

*Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP  
Unidad de Negocio TRANSELECTRIC*

*Programa de Reforzamiento del Sistema  
Nacional de Transmisión  
Contrato de Préstamo N° 3167/OC-EC*

**ECUADOR**

*Ministerio de Economía y Finanzas  
Unidad de Coordinación de Préstamos  
Sectoriales*

*Programa para la Gestión Eficiente y  
Sostenible de los Recursos Energéticos del  
Perú (PROSEMER)*

*Convenio de Financiamiento No  
Reembolsable N° ATN/CN-13202-PE*

**PERÚ**

LC No. BID – TRANS – 002-2014

**SERVICIO DE CONSULTORÍA  
PARA EL DESARROLLO DEL  
ANTEPROYECTO –  
INTERCONEXIÓN EN 500 kV  
ECUADOR - PERÚ**

**DOCUMENTO ESTÁNDAR DE  
CONTRATACIÓN  
SOLICITUD DE PROPUESTAS**

Marzo 2015

d  
+  
e

**Tabla de Contenido**

**PARTE I** .....ix

**Sección 1. Carta de Invitación** .....ix

**Sección 2. Instrucciones a los Consultores y Hoja de Datos (IAC)**.....1

1. **Definiciones** .....1

2. **Introducción**.....2

3. **Conflicto de Interés** .....2

4. **Ventaja por Competencia Desleal**.....3

5. **Prácticas Prohibidas**.....3

6. **Elegibilidad**.....3

7. **Consideraciones Generales** .....5

8. **Costo de la Elaboración de la Propuesta** .....5

9. **Idioma** .....5

10. **Documentos que Comprenden la Propuesta**.....5

11. **Solo una propuesta**.....5

12. **Validez de la Propuesta** .....5

13. **Aclaración y Corrección de la SP** .....6

14. **Preparación de las Propuestas – Consideraciones Técnicas** .....7

15. **Formato y Contenido de la Propuesta Técnica**.....7

16. **Propuesta de Precio**.....7

17. **Entrega, Sellamiento y Marcación de las Propuestas** .....8

18. **Confidencialidad** .....9

19. **Apertura de las Propuestas Técnicas** .....9

20. **Evaluación de las Propuestas** .....9

21. **Evaluación de Propuestas Técnicas**.....10

22. **Propuesta de Precios para SBC**.....10

23. **Apertura Pública de Propuestas de Precio (para métodos SBCC, SBPF y SBMC)** .....10

24. **Corrección de Errores** .....10

25. **Impuestos**.....11

26. **Conversión a una Moneda** .....11

27. **Evaluación Combinada de Calidad y Costo**.....11

28. **Negociaciones** .....11

29. **Conclusión de las Negociaciones**.....12

4.  




30. Adjudicación del Contrato.....	13
<b>Sección 2. Hoja de Datos .....</b>	<b>14</b>
<b>Sección 3. Propuesta Técnica – Formularios Estándar.....</b>	<b>23</b>
Formulario TECH-1: Formulario de Presentación de Propuesta Técnica .....	24
Formulario TECH-2: Organización y experiencia del consultor .....	26
Formulario TECH-3: Comentarios y sugerencias sobre los términos de referencia, personal de la contraparte e instalaciones a ser suministrados por el Cliente.....	28
Formulario TECH-4: Descripción del enfoque, metodología y plan de trabajo para responder a los Términos de Referencia.....	29
Formulario TECH-5: Cronograma de los trabajos y planificación de entregables .....	30
Formulario TECH-6: Composición del equipo, trabajo e insumos de expertos clave.....	31
Formulario TECH-6 Curriculum Vitae (CV) .....	32
<b>Sección 4. Propuesta de Precio – Formularios Estándar .....</b>	<b>34</b>
Formulario FIN-1: Formulario de Presentación de la Propuesta de Precio .....	35
Formulario FIN-2: Resumen de Precios.....	36
Formulario FIN-4 Desglose de Gastos Reembolsables * .....	40
<b>Sección 5. Países Elegibles .....</b>	<b>41</b>
<b>Sección 6. Políticas del Banco – Prácticas Corruptas y Fraudulentas .....</b>	<b>42</b>
<b>Sección 7. Términos de Referencia.....</b>	<b>46</b>
1.0 GENERALIDADES .....	47
2.0 ANTECEDENTES.....	47
3.0 OBJETIVO.....	47
5.0 ALCANCES DEL SERVICIO .....	48
6.0 FORMA DE PAGO .....	50
7.0 DEL CONSULTOR .....	51
8.0 ALCANCES DEL ANTEPROYECTO .....	52
9.0 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN PROYECTADAS (LADO PERÚ - FRONTERA).....	56
9.1 Línea de Transmisión 500 kV La Niña – Piura .....	56
9.2 Línea de Transmisión 500 kV Piura – Frontera .....	56
9.3 Enlace 220 kV Piura 500/220 – Piura Oeste 220 kV.....	57
9.4 Subestación Piura 500/220 kV .....	57
9.5 Ampliación en 500 kV de subestación La Niña .....	58
9.6 Ampliación de subestación Piura Oeste en 220 kV .....	58

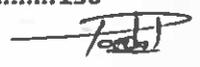
d  




10.0 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN PROYECTADAS (LADO ECUADOR - FRONTERA) .....	58
Apéndice I –CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO .....	61
<b>1. CRITERIOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN .....</b>	<b>113</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	113
1.2 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS APLICABLES .....	113
1.3 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN.....	113
1.3.1 Capacidades del Sistema de Transmisión .....	113
1.3.1.1 Líneas de Transmisión .....	113
1.3.1.2 Subestaciones .....	113
1.4 COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO.....	115
<b>2. CRITERIOS DE DISEÑO DE SUBESTACIONES .....</b>	<b>115</b>
2.1 CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCIÓN.....	115
2.1.1 Niveles de Corriente de Cortocircuito.....	115
2.1.2 Configuraciones del Sistema de Barras.....	116
2.1.3 Distancias Eléctricas.....	116
2.2 EQUIPAMIENTO DE ALTA TENSIÓN.....	116
2.2.1 Interruptores.....	116
2.2.1.1 Medió de Interrupción.....	116
2.2.1.2 Sistema de Accionamiento .....	117
2.2.2 Seccionadores y Cuchillas de Puesta a Tierra .....	117
2.2.2.1 Sistema de Accionamiento .....	118
2.2.3 Transformadores de Corriente .....	118
2.2.4 Transformadores de Tensión.....	118
2.2.5 Descargadores de Sobretensión.....	119
2.2.6 Transformadores de Potencia .....	119
2.2.7 Reactores en Paralelo ( <i>Shunt</i> ).....	120
2.2.8 Condensadores en Serie .....	121
2.2.9 Condensadores en Paralelo.....	121
2.2.10 Compensador Síncrono .....	121
2.2.11 Equipos Automáticos de Compensación Reactiva.....	121
2.2.12 Cables Desnudos y Barras.....	121
2.3 OBRAS CIVILES .....	122
2.3.1 Entorno Físico .....	122



2.4	CONTROL, PROTECCIÓN Y COMUNICACIONES .....	123
2.4.1	Control.....	123
2.4.2	Protección y Comunicaciones.....	123
2.5	SERVICIOS AUXILIARES .....	123
2.6	SISTEMAS DE SEGURIDAD .....	124
2.6.1	Malla de Puesta a Tierra.....	124
2.6.2	Protección contra Descargas Atmosféricas.....	124
3.	CRITERIOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	125
3.1	CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCIÓN.....	125
3.1.1	Capacidad de Corriente de las Fases.....	125
3.1.2	Capacidad de Corriente de los Cables de Guarda.....	125
3.1.3	Transposiciones .....	125
3.1.4	Pérdidas Joule .....	125
3.1.5	Coordinación de Aislamiento .....	125
3.1.5.1	Aislamiento para Tensión Máxima de Servicio .....	126
3.1.5.2	Aislamiento para Sobretensiones de Maniobra.....	126
3.1.5.3	Desempeño Frente a Descargas Atmosféricas .....	126
3.1.5.4	Reducción de Fallas Simultáneas ante Descargas Atmosféricas en Líneas de Doble Circuito	126
3.1.6	Emisión Electromagnética .....	126
3.1.6.1	Efecto Corona.....	126
3.1.6.3	Ruido Audible.....	127
3.1.6.4	Campo Eléctrico .....	127
3.1.6.5	Campo Magnético.....	127
3.1.7	Requerimientos Mecánicos.....	127
3.1.7.1	Dispositivos Amortiguadores de Vibraciones Eólicas.....	127
3.1.7.2	Cimentaciones.....	127
3.1.8	Requerimientos Electromecánicos.....	127
3.1.8.1	Descargas Atmosféricas.....	127
3.1.8.2	Corrosión.....	128
3.2	CRITERIOS DE DISEÑO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXPUESTAS A LA ACUMULACIÓN DE HIELO.....	128
II.	Relación de Normas Técnicas .....	129
1.	OBJETO Y ALCANCE.....	130



2.	REQUISITOS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN .....	130
3.	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	132
4.	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE BARRAS .....	138
5.	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES .....	139
6.	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE REACTORES DE COMPENSACIÓN .....	140
1.	OBJETO .....	141
2.	REQUISITOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL .....	142
3.	PRINCIPIOS DE DISEÑO. ....	142
4.	NORMAS REQUERIDAS .....	143
5.	FUNCIONES Y ESTRUCTURAS DEL SAS.....	144
	PARTE II.....	163
	I. Formulario de Contrato – Suma Global .....	164
	II. Condiciones Generales de Contrato – Suma Global.....	166
1.	Definiciones .....	166
2.	Relaciones entre las Partes .....	167
3.	Ley que Rige el Contrato.....	167
4.	Idioma .....	167
5.	Encabezados.....	167
6.	Comunicaciones.....	167
7.	Lugar.....	167
8.	Autoridad del Integrante a Cargo .....	168
9.	Representantes Autorizados .....	168
10.	Prácticas Prohibidas.....	168
11.	Entrada en Vigor del Contrato.....	168
12.	Terminación del Contrato por no Entrada en Vigor .....	168
13.	Iniciación de los Servicios .....	168
14.	Vencimiento del Contrato .....	168
15.	Acuerdo Total.....	168
16.	Modificaciones o Variaciones.....	169
17.	Fuerza Mayor .....	169
18.	Suspensión .....	170
19.	Terminación .....	170
20.	General.....	172
21.	Conflicto de Interés .....	172




22.	Confidencialidad .....	173
23.	Responsabilidad del Consultor .....	173
24.	Seguros a ser tomados por el Consultor .....	173
25.	Contabilidad, Inspección y Auditoría .....	174
26.	Obligaciones para producir Reportes .....	174
27.	Derechos de propiedad del Cliente en Reportes y Registros .....	174
28.	Equipo, Vehículos y Materiales .....	174
29.	Descripción de Expertos Clave .....	175
30.	Reemplazo de Expertos Clave .....	175
31.	Remoción de Expertos o Subconsultores.....	175
32.	Asistencia y Exenciones .....	175
33.	Acceso a los Sitios del Proyecto .....	176
34.	Cambio en la Ley Aplicable relacionada con Impuestos y Derechos .....	176
35.	Servicios, Instalaciones y Bienes del Cliente.....	176
36.	Personal de la Contraparte.....	176
37.	Obligación de Pago .....	176
38.	Precio del Contrato .....	177
39.	Impuestos y Derechos .....	177
40.	Moneda de Pago.....	177
41.	Modo de Facturación y Pago.....	177
42.	Intereses sobre Pagos en Mora.....	178
43.	Buena Fe.....	178
44.	Conciliación Amigable .....	178
45.	Resolución de Conflictos .....	178
46.	Elegibilidad.....	178
	<b>Anexo 1: Política del Banco – Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas .....</b>	<b>180</b>
	<b>III. Condiciones Especiales de Contrato.....</b>	<b>184</b>
	<b>Perú .....</b>	<b>184</b>
	<b>IV. Condiciones Especiales de Contrato.....</b>	<b>192</b>
	<b>Ecuador .....</b>	<b>192</b>
	<b>IV. Apéndices.....</b>	<b>202</b>
	<b>Apéndices A – Términos de Referencia .....</b>	<b>202</b>
	<b>Apéndice B – Expertos Clave .....</b>	<b>202</b>
	<b>Apéndice C – Desglose del Precio del Contrato .....</b>	<b>202</b>



Apéndice D – Formulario de Garantía de Pagos Anticipados .....204  
Apéndice E – Formulario de Garantía de Servicio .....206  
Apéndice F– Formulario de Compromiso de confidencialidad .....207

d.  
4  
2

**PARTE I**  
**Sección 1. Carta de Invitación**

LC No. BID – TRANS – 002-2014

Quito, 16 de marzo de 2015

Señor/Señora:

1. La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC (denominado en adelante el "Prestatario") ha recibido del Banco Interamericano de Desarrollo-BID (el "Banco") el financiamiento para los Servicios de Consultoría para el desarrollo del Anteproyecto de "Interconexión en 500 kV, Ecuador - Perú". La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC, una Agencia Ejecutora, se propone aplicar una porción del producto de este financiamiento a pagos elegibles bajo el contrato para el cual se expide esta Solicitud de Propuesta y,
2. El Gobierno del Perú, a través del Ministerio de Economía y Finanzas (denominado en adelante el "Prestatario") ha recibido del Banco Interamericano de Desarrollo (el "Banco") un financiamiento no reembolsable para financiar el Programa para la Gestión Eficiente y Sostenible de los Recursos Energéticos del Perú (PROSEMER). La Unidad de Coordinación de Préstamos Sectoriales del Ministerio de Economía y Finanzas, Agencia Ejecutora, se propone aplicar una porción del producto del Convenio de Financiamiento No Reembolsable a pagos elegibles bajo el contrato para el cual se expide esta Solicitud de Propuesta.
3. El Cliente invita a presentar las propuestas para suministrar el servicio de consultoría (referidos en adelante, el "Servicio de Consultoría para el desarrollo del Anteproyecto de la Interconexión en 500 kV Ecuador - Perú"; para participar en el proceso de lista corta. La Sección 7 de los Términos de Referencia incluye más información acerca de los Servicios.
4. Esta Solicitud de Propuestas (SP) va dirigida a las siguientes Firmas Consultoras:

Nº	NOMBRE DEL CONSULTOR	PAIS
1	CONSORCIO ARCADIS LOGOS SA – TACTA ENERCOM SERVICIOS DE ENGENHARIA	Brasil
2	CESEL – COINTEC	Perú
3	FITCHNER GmbH & Co KG	Alemania
4	CONSORCIO INGENIERIA, ESTUDIOS Y PROYECTOS NIP SA (NIPSA) – GOPA INTERNATIONAL ENERGY CONSULTANTS GmbH	España
5	LEME – TRACTEBEL	Brasil
6	HMV INGENIEROS LTDA - CONSULTORIA COLOMBIANA SA	Colombia

5. No se permite transferir esta invitación a ninguna otra firma.
6. Se seleccionará una firma de acuerdo con los procedimientos del Método de Selección Basado en Calidad y Costo (SBCC) y en un formato *Propuesta Técnica Extensa (PTE)* según se describe en esta SP y de acuerdo con las políticas para selección y contratación de servicios de consultoría



financiados por el BID las cuales pueden encontrarse en la siguiente página web:  
[www.iadb.org/procurement](http://www.iadb.org/procurement).

7. La SP incluye los siguientes documentos:

Sección 1 - Carta de Invitación

Sección 2 - Instrucciones a Consultores y Hoja de Datos

Sección 3 - Propuesta Técnica (PTE) - Formularios Estándar

Sección 4 - Propuesta de Precio - Formularios Estándar

Sección 5 – Países Elegibles

Sección 6 – Políticas del Banco – Prácticas Corruptas y Fraudulentas

Sección 7 - Términos de Referencia

Sección 8 - Formularios Estándar de Contrato (*Suma Global*)

8. El Consultor invitado deberá informar hasta el 19 de marzo de 2015, por escrito a Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana, Edificio TRANSELECTRIC, Quito, Ecuador, o por e-mail [licitacionesbid3167@celec.gob.ec](mailto:licitacionesbid3167@celec.gob.ec):

- (a) que haya recibido la Carta de Invitación; y
- (b) si desea presentar una propuesta o si desea resaltar su experiencia solicitando permiso para asociarse con otras firma(s) (si la Sección 2 lo permite, Instrucciones a Consultores (IAC), Hoja de Datos 14.1.1).

9. Detalles de la fecha, hora y dirección figuran en las Cláusulas 17.6 y 17.8 de las IAC y en la Hoja de Datos 17.10 y 19.1.

Cordialmente,

El Comité de Evaluación

LC No. BID – TRANS – 002-2014

*[Handwritten marks]*

*[Handwritten signature]*

## Sección 2. Instrucciones a los Consultores y Hoja de Datos (IAC)

### A. Disposiciones Generales

#### 1. Definiciones

- (a) "Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA)" significa una asociación con una personería jurídica distinta de la de sus integrantes, de más de un Consultor, donde un integrante está autorizado para realizar todas las actividades comerciales para y en nombre de los demás integrantes de la APCA, y donde los integrantes de la APCA son conjunta y solidariamente responsables por el cumplimiento del Contrato.
- (b) "Banco" significa el Banco Interamericano de Desarrollo.
- (c) "CI" (esta Sección 1 de la SP) significa la Carta de Invitación que el Cliente envía a los Consultores de lista corta.
- (d) "Consultor" significa una firma consultora profesional legalmente constituida que pueda prestar o que preste los Servicios al Cliente de acuerdo con el Contrato.
- (e) "Contrato" significa un acuerdo legalmente vinculante firmado entre el Cliente y el Consultor e incluye todos los documentos adjuntos que figuran en esa Cláusula 1 (Condiciones Generales del Contrato (CGC), Condiciones Especiales del Contrato (CEC) y los Apéndices).
- (f) "Cliente" significa la Agencia Ejecutora que suscribe el Contrato con el Consultor seleccionado por concepto de los Servicios.
- (g) "Día" significa un día calendario.
- (h) "Políticas Aplicables" significa las políticas del Banco Interamericano de Desarrollo que rigen el proceso de selección y adjudicación de contrato según se estipula en esta SP.
- (i) "Expertos" significa colectivamente, Personal Profesional Clave, Expertos No Clave o cualquier otro personal del Consultor, Subconsultor o integrante(s) de la APCA.
- (j) "Experto(s) Clave" significa un profesional individual cuyas capacidades, calificaciones, conocimiento y experiencia son vitales para el desempeño de los Servicios conforme al Contrato y cuyo CV es tomado en cuenta en la evaluación técnica de la propuesta del Consultor.
- (k) "Expertos No Clave" significa un profesional individual suministrado por el Consultor o su Subconsultor y quien es asignado para desempeñar los Servicios o alguna parte de ellos conforme al Contrato, y cuyo CV no es evaluado de manera individual.
- (l) "Filial(es)" significa un individuo o una entidad que controle, directa o indirectamente, o que esté bajo control común con el Consultor.
- (m) "Gobierno" significa el gobierno del país del Cliente.
- (n) "Hoja de Datos" significa una parte integral de las Instrucciones al Consultor (IAC) Sección 2, que se utiliza para reflejar las condiciones específicas del país y de la contratación para suplementar más no para reemplazar las disposiciones de las IAC.
- (o) "IAC" (esta Sección 2 de la SP) significa las Instrucciones a Consultores que suministren a los Consultores de lista corta toda la información necesaria para la preparación de sus propuestas.
- (p) "Legislación Aplicable" significa las leyes y cualquier otro instrumento que tenga fuerza de ley en el país del Cliente, o en el país que se indique en la Hoja de Datos, que sean expedidas y se encuentren vigentes de cuando en cuando.



- (q) "Prestatario" significa el Gobierno, la agencia del Gobierno u otra entidad que suscriba el contrato de préstamo con el Banco.
- (r) "Propuesta" significa la Propuesta Técnica y la Propuesta Económica del Consultor.
- (s) "Servicios" significa el trabajo a ser realizado por el Consultor de acuerdo con el Contrato.
- (t) "SP" significa la Solicitud de Propuesta a ser elaborada por el Cliente para la selección de Consultores, con base en la SEP.
- (u) "SEP" significa la Solicitud Estándar de Propuestas que deberá ser utilizada por el Cliente como base de la preparación de la SP.
- (v) "Subconsultor" significa una entidad a la que el Consultor se propone subcontratar cualquier parte de los Servicios mientras siga siendo responsable al Cliente durante el desempeño del Contrato.
- (w) "TDR" (esta Sección 7 de la SP) significa los Términos de Referencia que explican los objetivos, magnitud del trabajo, actividades y tareas a desempeñar, las responsabilidades respectivas del Cliente y del Consultor y los resultados y entregables esperados de la tarea.

## 2. Introducción

- 2.1 El Cliente que se nombra en la **Hoja de Datos** seleccionará un Consultor de los que figuran en la Carta de Invitación, según el método de selección especificado en la **Hoja de Datos**.
- 2.2 Se invita a los Consultores de la Lista Corta a presentar una Propuesta Técnica y una Propuesta Económica, o una propuesta Técnica solamente, según se indique en la **Hoja de Datos**, por concepto de los servicios de consultoría requeridos para el trabajo que se indica en la **Hoja de Datos**. La Propuesta constituirá la base para las negociaciones del Contrato y, eventualmente, para la suscripción del Contrato con el Consultor seleccionado.
- 2.3 Los Consultores deben familiarizarse con las condiciones locales y tenerlas en cuenta en la preparación de sus Propuestas, incluida la asistencia a una conferencia previa a la presentación de las Propuestas, si en la Hoja de Datos se especifica dicha reunión. La asistencia a esta reunión es optativa y será a cargo de los Consultores.
- 2.4 Oportunamente el Cliente suministrará sin costo alguno para los Consultores, los insumos, datos del proyecto relevantes e informes requeridos para la preparación de la Propuesta del Consultor según se especifica en la **Hoja de Datos**.

## 3. Conflicto de Interés

- 3.1 La política del Banco exige que los Consultores deben dar asesoramiento profesional, objetivo e imparcial y que en todo momento deben otorgar máxima importancia a los intereses del Contratante y evitar rigurosamente todo conflicto con otros trabajos asignados o con los intereses de las instituciones a que pertenece y sin consideración alguna de cualquier labor futura.
- 3.2 El Consultor tiene la obligación de revelar al Cliente cualquier situación de conflicto real o potencial que tenga impacto en su capacidad de atender los mejores intereses del Cliente. El hecho de no hacerlo puede conducir a la descalificación del Consultor o a la terminación del Contrato y/o a las sanciones que imponga el Banco.
  - 3.2.1. Sin que ello constituya limitación alguna a lo anterior, no se contratará al Consultor bajo ninguna de las circunstancias que se indican a continuación:

**a. Actividades Conflictivas**

- (a) Conflicto entre actividades consultoras y adquisición de bienes, obras o servicios fuera de consultoría: una firma que haya sido contratada por el Cliente para suministrar bienes, obras o prestar servicios diferentes a la consultoría para un proyecto, o para cualquiera de sus afiliadas, será descalificada para prestar servicios de consultoría que resulten o que se relacionen directamente con estos bienes, obras o servicios fuera de consultoría. Recíprocamente, una firma contratada para prestar servicios de consultoría para la preparación o ejecución de un proyecto, o cualquiera de sus afiliadas, será descalificada de suministrar posteriormente bienes u obras o prestar servicios diferentes a la consultoría que resulten o que se relacionen directamente de los servicios de consultoría para dicha preparación o ejecución.

**b. Trabajos Conflictivos**

- (b) Conflicto entre trabajos de consultoría: No se podrá contratar a un Consultor (Incluidos sus Expertos y subcontratistas) ni a ninguna de sus afiliadas para un trabajo que, por su naturaleza, pueda estar en conflicto con otro trabajo del Consultor para el mismo Cliente u otro.

**c. Relaciones Conflictivas**

- (c) Relaciones con el personal del Cliente: no se podrá adjudicar un contrato a un Consultor (incluidos sus Expertos y subcontratistas) que tenga una estrecha relación familiar o de negocios con un personal provisional del Prestatario o el Cliente o de la *Agencia Ejecutora* o de un Beneficiario de una parte del financiamiento del Banco que esté directa o indirectamente involucrado en cualquier parte de (i) la elaboración de los Términos de Referencia del trabajo, (ii) el proceso de selección del Contrato, o (iii) la supervisión del Contrato, salvo que el conflicto que se derive de esta relación haya sido resuelto a través del proceso de selección y ejecución del Contrato de manera aceptable para el Banco.
- (d) Cualquier otro tipo de relaciones conflictivas según se indica en la Hoja de Datos.

**4. Ventaja por Competencia Desleal**

- 4.1 La equidad y la transparencia en el proceso de selección requieren que los Consultores o sus afiliadas que compitan para un trabajo específico no deriven una ventaja competitiva por haber prestado servicios de consultoría relacionados con el trabajo en cuestión. Para tal fin, el Cliente deberá indicar en la **Hoja de Datos** y poner a disposición de todos los Consultores de la lista corta junto con esta SP, toda la información que en tal respecto daría a dicho Consultor alguna ventaja competitiva injusta sobre otros Consultores competitivos.

**5. Prácticas Prohibidas**

- 5.1 El Banco exige cumplimiento de su política con respecto a las prácticas prohibidas que se indican en la Sección 6.

**6. Elegibilidad**

- 6.1 El Banco permite que Consultores (individuos y firmas, incluidas APCAs y cada uno de sus integrantes) de los países elegibles que figuran en la Sección 5, ofrezcan servicios de consultoría para proyectos financiados por el Banco.

6.2 Además, es responsabilidad del Consultor garantizar que sus Expertos, integrantes de la APCA, subconsultores, agentes (declarados o no), subcontratistas, proveedores de servicios, proveedores y/o sus empleados, cumplan con los requisitos de elegibilidad según se establece en la Política del Banco Interamericano de Desarrollo y en la Sección 5 de este documento.

6.3 Como excepción de las Cláusulas anteriores 6.1 y 6.2:

**a. Sanciones**

6.3.1. Todo Consultor, empresa matriz o filial, u organización anterior constituida o integrada por cualquiera de los individuos designados como principales que el Banco declare inelegible de conformidad con lo dispuesto en los Procedimientos de Sanciones o que otra Institución Financiera Internacional (IFI) declare inelegible y con sujeción a lo dispuesto en acuerdos suscritos por el Banco concernientes al reconocimiento recíproco de sanciones y se encuentre bajo dicha declaración de inelegibilidad durante el periodo de tiempo determinado por el Banco de acuerdo con lo indicado en la Sección 6.

**b. Prohibiciones**

6.3.2. Firmas e individuos de un país o productos fabricados en un país podrán no ser elegibles si así lo indica en la Sección 5 y:

- (a) como materia de ley o regulaciones oficiales, el país del *Prestatario* prohíbe relaciones comerciales con ese país siempre y cuando el Banco sepa a satisfacción que dicha exclusión no impide la competencia efectiva para la prestación de los Servicios requeridos; o
- (b) mediante un acto de cumplimiento con una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas tomada de acuerdo con el Capítulo VII de la Carta de las Naciones Unidas, el País del *Prestatario* prohíbe la importación de productos de ese país o efectuar pagos a cualquier país, persona o entidad en ese país.

**c. Restricciones para empresas del Gobierno**

6.3.3. Las empresas o instituciones de propiedad del Gobierno en el país del *Prestatario* serán elegibles sólo si pueden demostrar que (i) son legal y económicamente autónomas, (ii) realizan operaciones de acuerdo con el derecho comercial, y (iii) no son agencias dependientes del Cliente.

6.3.4. Como excepción a lo anterior, cuando los servicios de universidades o centros de investigación de propiedad del Gobierno en el país del *Prestatario* son de naturaleza única y excepcional y su participación es esencial para la ejecución del proyecto, el Banco podrá acordar la contratación de estas instituciones sobre base de caso por caso. Igualmente, profesores o científicos universitarios de institutos de investigación podrán ser contratados individualmente bajo financiamiento del Banco.

**d. Restricciones para empleados oficiales**

6.3.5. Ninguna agencia o empleados actuales del Cliente podrán trabajar como Consultores bajo sus propios ministerios, departamentos o agencias. Se acepta la contratación de ex – empleados oficiales del Cliente para que trabajen para sus anteriores ministerios, departamentos o agencias siempre y cuando no exista conflicto de interés. Cuando el Consultor nomine a algún empleado oficial como Experto en su propuesta técnica, dicho Experto deberá contar con la certificación

escrita de su gobierno o empleador donde confirme que esa persona está en licencia de su cargo oficial sin remuneración y que se le permite trabajar tiempo completo fuera de su cargo oficial anterior. Esta certificación deberá ser entregada al Cliente por el Consultor como parte de su propuesta técnica.

## **B. Preparación de la Propuestas**

### **7. Consideraciones Generales**

7.1 Para la preparación de la Propuesta, se espera que el Consultor revise detalladamente la SP. Deficiencias materiales en suministrar la información solicitada en la SP podrá resultar en que la Propuesta sea rechazada.

### **8. Costo de la Elaboración de la Propuesta**

8.1 El Consultor asumirá todos los costos asociados con la preparación y entrega de la Propuesta, y el Cliente no será responsable por tales costos, independientemente de la forma en que se haga el proceso de selección o el resultado de la misma. El Cliente no está obligado a aceptar ninguna propuesta, y se reserve el derecho de anular el proceso de selección en cualquier momento previo a la adjudicación del Contrato, sin que por ello incurra en ninguna obligación para con el Consultor.

### **9. Idioma**

9.1 La Propuesta, así como toda la correspondencia y documentos relacionados con la Propuesta, que sean intercambiados entre el Consultor y el Cliente serán escritos en el/los idioma(s) que se indica(n) en la Hoja de Datos.

### **10. Documentos que Comprenden la Propuesta**

10.1 La Propuesta comprenderá los documentos y formularios que figuran en la Hoja de Datos.

10.2 Si la Hoja de Datos así lo indica, el Consultor deberá incluir una declaración de compromiso de observar, para competir y ejecutar un contrato, las legislaciones del país del Cliente contra fraude y corrupción (incluido soborno) y prácticas prohibidas.

10.3 El Consultor deberá entregar información sobre comisiones, gratificaciones y honorarios a que hubiere lugar, pagados o que vayan a ser pagados a agentes o a cualquier otra parte con respecto a esta Propuesta, y en caso de adjudicación, la ejecución del Contrato según se solicita en el formulario de entrega de la Propuesta Económica (Sección 4).

### **11. Solo una propuesta**

11.1 El Consultor (incluidos cada uno de los integrantes de cualquier APCA), entregará solamente una Propuesta, bien sea a nombre propio o como parte de una APCA en otra Propuesta. Si un Consultor, incluido un integrante de una APCA, entrega o participa en más de una propuesta, todas estas propuestas serán descalificadas y rechazadas. Sin embargo, esto no impedirá que un Subconsultor o personal del Consultor participe como Experto Clave y Experto No Clave en más de una Propuesta cuando lo justifiquen las circunstancias y si así se indica en la Hoja de Datos.

### **12. Validez de la Propuesta**

12.1 La Hoja de Datos indica el periodo durante el cual la Propuesta del Consultor permanecerá válida después de la fecha límite para la entrega de la Propuesta.

12.2 Durante este periodo, el Consultor deberá mantener su Propuesta original sin ningún cambio, incluida la disponibilidad de Personal Profesional Clave, precios propuestos y el precio total.



- 12.3 Si se establece que algún Experto Clave que sea nominado en la Propuesta del Consultor no estaba disponible en el momento de entregar la Propuesta o que se incluyó en la Propuesta sin antes obtener su confirmación, dicha Propuesta será descalificada y rechazada para evaluación posterior, y podrá estar sujeta a las sanciones que se contemplan en la Cláusula 5 de esta IAC.

**a. Ampliación al Periodo de Validez**

- 12.4 El Cliente hará todo lo que esté a su alcance por concluir las negociaciones dentro del periodo de validez de la propuesta. Sin embargo, en caso de necesidad, el Cliente podrá solicitar, por escrito, a todos los Consultores que entregaron Propuestas antes de la fecha límite de entrega, que amplíen la validez de sus Propuestas.
- 12.5 Si el Consultor acuerda ampliar la validez de la Propuesta, ello se hará sin ningún cambio en la Propuesta original y con la confirmación de la disponibilidad de los Personal Profesional Clave.
- 12.6 El Consultor podrá rechazar ampliar la validez de su Propuesta en cuyo caso, dicha Propuesta no se evaluará más.

**b. Sustitución de Personal Profesional Clave**

- 12.7 Si alguno de los Expertos Clave no está disponible por el periodo de validez ampliado, el Consultor deberá entregar una justificación adecuada escrita y prueba a satisfacción del Cliente, junto con la solicitud de sustitución. En tal caso, un Experto Clave de reemplazo deberá tener calificaciones y experiencia iguales o mejores que las del Experto Clave propuesto inicialmente. Sin embargo, la evaluación técnica seguirá basándose en la evaluación del CV del Experto Clave original.
- 12.8 Si el Consultor no suministra un Experto Clave de reemplazo con calificaciones iguales o mejores, o si las razones expuestas para el reemplazo o justificación no son aceptables al Cliente, dicha Propuesta será rechazada con no objeción previa del Banco.

**c. Sub-Contratación**

- 12.9 El Consultor no podrá subcontratar la totalidad de los Servicios, salvo indicación al contrario en la Hoja de Datos.

**13. Aclaración y Corrección de la SP**

- 13.1 El Consultor podrá solicitar una aclaración de cualquier parte de la SP durante el periodo que se indica en la Hoja de Datos antes de la fecha límite para la entrega de Propuestas. Toda solicitud de aclaración deberá ser enviada por escrito o por medios electrónicos normales, a la dirección del Cliente que se indica en la Hoja de Datos. El Cliente responderá por escrito o por medios electrónicos normales, y enviará copias escritas de la respuesta (incluida una explicación de la averiguación pero sin identificar su origen) a todos los Consultores de la lista corta. En caso de que el Cliente estime necesario modificar la SP como resultado de una aclaración, lo hará siguiendo el procedimiento que se describe a continuación:

- 13.1.1. En cualquier momento antes de la fecha límite para la entrega de la propuesta, el Cliente podrá modificar la SP por medio de una modificación escrita o medio electrónico normal. La modificación será enviada a todos los Consultores de la lista corta y la misma será vinculante para ellos. Los Consultores de la lista corta acusarán recibo por escrito de todas las modificaciones.



- 13.1.2. En caso de que una modificación sea de fondo, el Cliente podrá ampliar la fecha límite para la entrega de la propuesta para dar a los Consultores de la lista corta tiempo razonable para tener en cuenta dicha modificación en sus Propuestas.
- 13.2 El Consultor podrá entregar una propuesta modificada o una modificación de cualquier parte de la misma en cualquier momento antes de la fecha límite para la entrega de la propuesta. Después de la fecha límite no se aceptarán modificaciones a la Propuesta Técnica o Económica.
- 14. Preparación de las Propuestas – Consideraciones Técnicas**
- 14.1 En la preparación de la propuesta, el Consultor deberá prestar especial atención a lo siguiente:
- 14.1.1. Si un Consultor de la lista corta considera que puede resaltar su experiencia para el trabajo si se asocia con otros consultores en forma de APCA o como Subconsultores, lo podrá hacer bien sea con (a) Consultor(es) que no estén en la lista corta, o (b) Consultores de la lista corta si así lo permite la **Hoja de Datos**. En todos los casos, un Consultor de la lista corta deberá obtener aprobación escrita del Cliente antes de entregar la propuesta. Cuando se asocie con firmas que no estén en la lista corta en forma de una APCA o una subconsultoría, el Consultor de la lista corta deberá ser un representante del grupo. Si Consultores de la lista corta se asocian entre sí, cualquiera de ellos podrá ser el representante del grupo.
- 14.1.2. El Cliente podrá indicar en la **Hoja de Datos** el insumo de tiempo estimado de los Expertos Clave (expresado en persona-meses) o el costo total estimado del Cliente para la conclusión de la tarea, pero en ningún caso ambos. Este estimativo es indicativo y la Propuesta se basará en los estimativos del Consultor.
- 14.1.3. Si así se indica en la **Hoja de Datos**, el Consultor deberá incluir en su Propuesta al menos el mismo insumo de tiempo (en la misma unidad que se indica en la **Hoja de Datos**) de Personal Profesional Clave y a falta de ello, la Propuesta de Precio será ajustada con el propósito de comparar las propuestas y la decisión de adjudicación de acuerdo con el procedimiento en la **Hoja de Datos**.
- 14.1.4. Para trabajos bajo el método de Selección Basada en el Presupuesto Fijo, no se divulga el insumo de tiempo estimado de los Expertos Clave. En la **Hoja de Datos** figura el presupuesto total disponible, excluyendo Impuestos, y la Propuesta de Precio no podrá exceder este presupuesto.
- 15. Formato y Contenido de la Propuesta Técnica**
- 15.1 La Propuesta Técnica no incluirá ninguna información financiera. Una Propuesta Técnica que contenga información financiera será rechazada.
- 15.2 Dependiendo de la naturaleza del trabajo, el Consultor deberá entregar una Propuesta Técnica Extensa (PTE) o una Propuesta Técnica Simplificada (PTS) tal como se indica en la **Hoja de Datos** y utilizando los Formularios Estándar de la Sección 3 de la SP.
- 16. Propuesta de Precio**
- 16.1 La Propuesta de Precio será preparada utilizando los Formularios de la Sección 4 de la SP. La Propuesta deberá hacer una lista de todos los costos asociados con el trabajo, incluidos (a) remuneración de Expertos Clave y Expertos No Clave, (b) gastos reembolsables según se indica en la **Hoja de Datos**.
- a. Ajustes de Precio



16.2 Para trabajos con una duración de más de 18 meses, se aplicará una provisión de reajuste de precio por concepto de inflación extranjera y/o local por concepto de remuneración si así se indica en la **Hoja de Datos**.

**b. Impuestos**

16.3 El Consultor y sus Subconsultores y Expertos son responsables por atender todas las obligaciones fiscales que surjan del Contrato, salvo que la **Hoja de Datos** indique otra cosa. La **Hoja de Datos** incluye información sobre impuestos en el país del Cliente.

**c. Moneda de la Propuesta**

16.4 El Consultor podrá expresar el precio de sus Servicios en la moneda o monedas que se indican en la **Hoja de Datos**. Si se indica en la **Hoja de Datos**, la porción del precio que representa el costo local se indicará en la moneda nacional.

**d. Moneda de Pago**

16.5 Los pagos de acuerdo con el Contrato se harán en la moneda o monedas en la en las que se solicite el pago en la Propuesta.

**C. Entrega, Apertura y Evaluación**

**17. Entrega, Sellamiento y Marcación de las Propuestas**

17.1 El Consultor deberá entregar una Propuesta firmada y completa que comprenda los documentos y formularios de acuerdo con la Cláusula 10 (Documentos que Comprenden la Propuesta). La entrega podrá hacerse por correo o a mano. Si la **Hoja de Datos** así lo indica, el Consultor tiene la opción de entregar sus Propuestas por medio electrónico.

17.2 Un representante autorizado del Consultor deberá firmar las cartas de entrega originales en el formulario requerido, tanto para la propuesta Técnica, y si fuere el caso, para la Propuesta de Precio y deberá rubricar todas las páginas de ambas. La autorización será en forma de un poder escrito adjunto a la Propuesta Técnica.

17.3 Una Propuesta entregada por una APCA deberá ir firmada por todos los integrantes para que sea legalmente obligatoria para todos ellos, o por un representante autorizado que tenga un poder escrito firmado por el representante autorizado de cada uno de los integrantes.

17.4 Toda modificación, revisión, interlineado, borradura o reemplazo será válida únicamente si es firmada o si tiene la rúbrica de la persona que firma la Propuesta.

17.5 La Propuesta firmada será marcada "Original", y sus copias como "Copia" según sea el caso. El número de copias se indica en la **Hoja de Datos**. Todas las copias se tomarán del original firmado. En caso de discrepancia entre el original y las copias, prevalecerá el original.

17.6 El original y todas las copias de la Propuesta Técnica serán colocados dentro de un sobre sellado claramente marcado "**Propuesta Técnica**", "**Servicio de Consultoría para el desarrollo del Anteproyecto de la Interconexión en 500 kV Ecuador - Perú**"; número de referencia, nombre y dirección del Consultor, y con la advertencia "**No Abrir Hasta las 15:00 (hora local Ecuador) del 27 de abril de 2015**"

17.7 Igualmente, la Propuesta de Precio original (si se requiere para el método de selección aplicable) será colocada dentro de un sobre sellado claramente "**Propuesta Económica**" seguido por el nombre del trabajo, número de referencia, nombre y dirección del Consultor con la advertencia "**No Abrir con la Propuesta Técnica.**"

17.8 Los sobres sellados que contengan las Propuestas Técnica y Económica serán colocados en un sobre exterior y sellado. Este sobre exterior deberá llevar la dirección de la entrega, el número de referencia SP, el nombre del trabajo, nombre y dirección del Consultor, y

marcado claramente "No Abrir antes de las 15:00 (hora local Ecuador) del 27 de abril de 2015".

- 17.9 Si los sobres y paquetes que contengan las Propuestas no son sellados y marcados tal como se indica, el Cliente no asumirá ninguna responsabilidad por el extravío, pérdida o apertura prematura de la Propuesta.
- 17.10 La Propuesta o sus modificaciones deberán ser enviadas a la dirección que se indica en la Hoja de Datos y recibidas por el Cliente a más tardar en la fecha límite que se indica en la Hoja de Datos, o en cualquier ampliación de esta fecha límite. Toda Propuesta o su modificación que reciba el Cliente después de la fecha límite será declarada como recibida tarde y rechazada y devuelta sin abrir.

#### 18. Confidencialidad

- 18.1 Desde el momento en que se abran las Propuestas hasta el momento de adjudicación del Contrato, el Consultor no podrá ponerse en contacto con el Cliente acerca de ningún asunto relacionado con su Propuesta Técnica y/o Económica. La información relacionada con la evaluación de las Propuestas y recomendaciones de adjudicación no podrán ser reveladas a los Consultores que hayan entregado las Propuestas ni a ninguna otra parte que no esté involucrada oficialmente con el proceso, hasta la publicación de la información de adjudicación del Contrato.
- 18.2 Todo intento de los Consultores de la lista corta o de cualquier parte a nombre del Consultor de influenciar indebidamente al Cliente en la evaluación de las Propuestas o en las decisiones de adjudicación del Contrato podrán resultar en que se rechace la Propuesta y podrá estar sujeta a la aplicación de los procedimientos prevaletentes de sanciones del Banco.
- 18.3 No obstante las anteriores disposiciones, desde el momento de apertura de la Propuesta hasta el momento de la publicación de adjudicación del Contrato, si un Consultor desea contactar al Cliente o al Banco sobre algún asunto relacionado con el proceso de selección, solo podrá hacerlo por escrito.

#### 19. Apertura de las Propuestas Técnicas

- 19.1 El comité de evaluación del Cliente procederá a abrir las Propuestas Técnicas en presencia de los representantes autorizados de los Consultores de la lista corta que opten por asistir (en persona, en línea si esta opción es ofrecida en la Hoja de Datos). La fecha, hora y dirección de la apertura se indican en la Hoja de Datos. Los sobres con la Propuesta de Precio permanecerán sellados y guardados bajo estricta seguridad con un auditor público reconocido o autoridad independiente hasta que sean abiertos de acuerdo con la Cláusula 23 del IAC.
- 19.2 Cuando se abran las Propuestas Técnicas se leerá lo siguiente: (i) nombre y país del Consultor, o, en el caso de una APCA, el nombre de ésta, el nombre del integrante representante del grupo y los nombres y países de todos los integrantes; (ii) la presencia o ausencia de un sobre debidamente sellado con la Propuesta Económica; (iii) modificaciones a la Propuesta entregadas antes de la fecha límite para la entrega de propuestas; y (iv) cualquier otra información que se estime apropiada o según se indica en la Hoja de Datos.

#### 20. Evaluación de las Propuestas

- 20.1 Sujeto a lo que disponga la Cláusula 15.1 de las IAC, los evaluadores de las Propuestas Técnicas no tendrán acceso a las Propuestas de Precio sino hasta que se concluya la evaluación técnica y el Banco expida su "no objeción" según sea el caso.



20.2 El Consultor no podrá alterar ni modificar su Propuesta de ninguna forma luego de la fecha límite para la entrega de propuestas salvo según se permite en la 12.7 de estas IAC. Al evaluar las Propuestas, el Cliente hará la evaluación únicamente con base en las Propuestas Técnicas y Económicas presentadas.

**21. Evaluación de Propuestas Técnicas**

21.1 El comité de evaluación del Cliente evaluará las Propuestas Técnicas sobre la base de su cumplimiento con los términos de referencia, aplicando los criterios y subcriterios de evaluación y el sistema de puntos que se indica en la Hoja de Datos. A cada propuesta se le asignará un puntaje técnico. Una propuesta que en esta etapa no responda a aspectos importantes de la SP, y particularmente a los términos de referencia o no logra obtener el puntaje técnico mínimo indicado en la Hoja de Datos, será rechazada.

**22. Propuesta de Precios para SBC**

22.1 Luego de calificar las Propuesta Técnicas, cuando la selección se base únicamente en calidad in SBC, el Consultor que obtenga el primer puesto será invitado a negociar el Contrato.

22.2 Si se solicitan Propuestas de Precio junto con las Propuestas Técnicas, únicamente la Propuesta de Precio del Consultor que obtenga el primer puesto en la Propuesta Técnica será abierta por el comité de evaluación del Cliente. Las demás Propuestas Económicas serán devueltas sin abrir una vez se concluyan con éxito las negociaciones del Contrato y se firme el Contrato.

**23. Apertura Pública de Propuestas de Precio (para métodos SBCC, SBPF y SBMC)**

23.1 Una vez finalizada la evaluación técnica y el Banco haya emitido su no-objeción (si corresponde), el Cliente notificará a los Consultores cuyas Propuestas hayan sido consideradas que no cumplieron con la SP y los TDR o que no obtuvieron el puntaje técnico mínimo de calificación (y suministrará información relacionada con el puntaje técnico general del Consultor, así como los puntajes obtenidos para cada criterio y subcriterio) que sus Propuestas de Precio serán devueltas sin abrir una vez termine el proceso de selección y firma del Contrato. Simultáneamente, el Cliente notificará por escrito a los Consultores que hayan obtenido el puntaje técnico mínimo y les informará la fecha, hora y lugar de apertura de las Propuestas Económicas. La fecha de apertura deberá permitir a los Consultores tiempo suficiente para que hagan los arreglos necesarios para asistir a la apertura. La asistencia del Consultor a la apertura de las Propuestas Económicas (en persona, o en línea si esta opción se indica en la Hoja de Datos) es opcional y a elección del Consultor.

23.2 Las Propuestas de Precio serán abiertas por el comité de evaluación del Cliente en presencia de los representantes de los Consultores cuyas propuestas hayan obtenido el mínimo puntaje técnico. En el momento de la apertura se leerán en voz alta los nombres de los Consultores y los puntajes técnicos generales, incluido el desglose por criterio. Seguidamente, estas Propuestas Económicas serán leídas en voz alta y serán registradas. Las copias del registro serán enviadas a todos los Consultores que hayan entregado Propuestas y al Banco.

**24. Corrección de Errores**

24.1 Se asumirá que las actividades y los aspectos que se describen en la Propuesta Técnica pero a los que no se les asigne precio en la Propuesta de Precio estarán incluidos en los precios de otras actividades o aspectos y no se harán correcciones a la Propuesta Económica.

**a. Contratos sobre base de tiempo trabajado**

24.1.1. Si la SP incluye un contrato sobre Base de Tiempo Trabajado, el comité de evaluación del Cliente (a) corregirá cualquier error de cálculo o aritmético, y (b)



ajustará los precios en caso de que no reflejen todos los insumos incluidos para las respectivas actividades o aspectos en la Propuesta Técnica. En caso de discrepancia entre (i) un monto parcial (subtotal) y el monto total, o (ii) entre el monto que resulte de la multiplicación del precio unitario con cantidad y precio total, o (iii) entre palabras y cifras, regirá lo primero. En caso de discrepancia entre la Propuesta Técnica y la Propuesta de Precio el comité de evaluación del Cliente corregirá la cuantificación que se indique en la Propuesta de Precio de manera que sea acorde con la que se indica en la Propuesta Técnica, será aplicable el respectivo precio unitario incluido en la Propuesta de Precio a la cantidad corregida, y corregirá el costo total de la Propuesta.

**b. Contratos de Suma Global**

24.1.2. Si la SP incluye un contrato de Suma Global, se considerará que el Consultor ha incluido todos los precios en la Propuesta Económica, y por lo tanto, no se harán correcciones aritméticas ni reajustes de precio. El precio total, neto de impuestos entendido según la Cláusula IAC 25 siguiente, especificado en la Propuesta de Precio (Formulario FIN-1) será considerado el precio ofrecido.

**25. Impuestos**

25.1 La evaluación de la Propuesta de Precio del Consultor excluirá impuestos y derechos en el país del Cliente de acuerdo con las instrucciones en la Hoja de Datos.

**26. Conversión a una Moneda**

26.1 Para propósitos de evaluación, los precios serán convertidos a una sola moneda utilizando las tasas de cambio de venta, origen y fecha que se indica en la Hoja de Datos.

**27. Evaluación Combinada de Calidad y Costo**

**a. Selección Basada en Calidad y Costos (SBCC)**

27.1 En el caso de SBCC, el puntaje total es calculado ponderando los puntajes técnicos y económicos y agregándolos de acuerdo con la fórmula e instrucciones en la Hoja de Datos. El Consultor que obtenga el puntaje técnico y económico combinado más alto será invitado a las negociaciones.

**b. Selección Basada en el Presupuesto Fijo (SBPF)**

27.2 En caso de SPF, las Propuestas que excedan el presupuesto señalado en la Cláusula 14.1.4 de la Hoja de Datos serán rechazadas.

27.3 El Cliente seleccionará el Consultor que haya entregado la Propuesta Técnica que ocupe el primer puesto que no exceda el presupuesto señalado en la SP e invitará a ese Consultor a negociar el Contrato.

**c. Selección Basada en el Menor Costo**

27.4 En el caso de Selección basada en el Menor Costo (SBMC), el Cliente seleccionará el Consultor con el precio total evaluado más bajo entre los Consultores que hayan obtenido el puntaje técnico mínimo, e invitará a dicho Consultor a negociar el Contrato.

**D. Negociaciones y Adjudicación**

**28. Negociaciones**

28.1 Las negociaciones se harán en la fecha y en la dirección que se indican en la Hoja de Datos con el/los representante(s) del Consultor quienes deberán tener un poder escrito para negociar y firmar un Contrato en nombre del Consultor.



28.2 El Cliente elaborará el acta de las negociaciones la cual será firmada por el Cliente y por el representante autorizado del Consultor.

**a. Disponibilidad de Personal Profesional Clave**

28.3 El Consultor invitado deberá confirmar la disponibilidad de todos el Personal Profesional Clave incluido en la Propuesta como prerrequisito de las negociaciones, o, si fuere el caso, un reemplazo de acuerdo con la Cláusula 12 de las IAC. El hecho de no confirmar la disponibilidad del Personal Profesional Clave podrá resultar en que la propuesta del Consultor sea rechazada y que el Cliente proceda a negociar el Contrato con el Consultor que obtenga el siguiente puntaje.

28.4 No obstante lo anterior, la sustitución de Personal Profesional Clave en las negociaciones podrá considerarse si la misma se debe únicamente a circunstancias fuera del control razonable y no previsible del Consultor, incluida, más no limitada a muerte o incapacidad médica. En tal caso, el Consultor deberá ofrecer un Experto Clave sustituto dentro del periodo que se indica en la carta de invitación para negociar el Contrato, quien deberá tener calificaciones y experiencia equivalentes o mejores que las del candidato original.

**b. Negociaciones Técnicas**

28.5 Las negociaciones incluyen discusiones sobre los Términos de Referencia (TDR), la metodología propuesta, los insumos del Cliente, las condiciones especiales del Contrato y la finalización de la parte de "Descripción de los Servicios" del Contrato. Estas discusiones no deberán alterar sustancialmente el alcance original de los servicios de los TDR ni los términos y condiciones del contrato, mucho menos la calidad del producto final, su precio, ni se afectará la relevancia de la evaluación inicial.

**c. Negociaciones Financieras**

28.6 Las negociaciones incluyen la aclaración de la obligación tributaria del Consultor en el país del Cliente y la forma en que la misma deba figurar en el Contrato.

28.7 Si el método de selección incluye costo como factor en la evaluación, no se negociará el precio total indicado en la Propuesta de Precio para una Suma Global.

28.8 En el caso de un contrato sobre Base de Tiempo Trabajado, no se harán negociaciones de tarifas unitarias, salvo cuando las tarifas de remuneración de los Personal Profesional Clave y Expertos no Clave ofrecidos sean mucho más altas que las tarifas que normalmente son cobradas por consultores en contratos similares. En tal caso, el Cliente podrá solicitar aclaraciones y, si los precios son muy altos, solicitar cambiar las tarifas luego de consultas con el Banco.

**29. Conclusión de las Negociaciones**

29.1 Las negociaciones concluirán con una revisión del contrato preliminar, el cual será rubricado por el Cliente y por el representante autorizado del Consultor.

29.2 Si las negociaciones fracasan, el Cliente informará al Consultor por escrito todos los aspectos pendientes y desacuerdos y dará al Consultor una oportunidad final para responder. Si el desacuerdo persiste, el Cliente terminará las negociaciones e informará al Consultor las razones para hacerlo. Una vez obtenga la no objeción del Banco, el Cliente invitará al Consultor cuya propuesta haya recibido el segundo puntaje más alto para negociar el Contrato. Una vez el Cliente comience negociaciones con este último Consultor, el Cliente no reabrirá las negociaciones anteriores.



**30. Adjudicación del Contrato**

- 30.1 Al concluir las negociaciones, el Cliente deberá obtener la no-objeción del Banco al Contrato preliminar negociado, si fuere el caso; firmará el Contrato, publicará la información de la adjudicación de acuerdo con las instrucciones en la Hoja de Datos; y notificará prontamente a los demás Consultores de la lista corta.
- 30.2 Se espera que el Consultor inicie el trabajo en la fecha y en el lugar señalado en la Hoja de Datos.

d  
+  
g



Sección 2. Hoja de Datos	
<b>A. Disposiciones Generales</b>	
<b>IAC 1(p)</b>	Ley Aplicable del Ecuador para la ejecución del contrato en el tramo ecuatoriano Ley Aplicable del Perú para la ejecución del contrato en el tramo peruano
<b>IAC 2.1</b>	Nombre del Cliente: <u>CELEC EP Unidad de Negocio TRANSELECTRIC (Ecuador)</u> Nombre del Cliente: Unidad de Coordinación de Préstamos Sectoriales (UCPS)-MEF (Perú) Método de selección: Selección Basada en la Calidad y Costo (SBCC) según Políticas aplicables: Políticas para la Selección y Contratación de Servicios de Consultoría financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo <u>GN-2350-9</u>
<b>IAC 2.2</b>	La Propuesta de Precio deberá ser presentada junto con la Propuesta Técnica: Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> El nombre del trabajo es: <i>"Consultoría del Anteproyecto de Interconexión en 500 kV Ecuador - Perú"</i>
<b>IAC 2.3</b>	Se realizará una reunión previa a la presentación de las propuestas: Sí <input checked="" type="checkbox"/> o No <input type="checkbox"/> Fecha de la reunión previa a la presentación de las propuestas: 27 de marzo de 2015  En Ecuador: Dirección: Provincia del Oro, ciudad Machala , S/E Machala (visita técnica en el sitio del proyecto) Teléfono: 005932 2505714 Persona de contacto/coordinador de la reunión: María Fernanda Cifuentes
<b>IAC 2.4</b>	El Cliente proporcionará para facilitar la preparación de las Propuestas, lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama Unifilar General</li> <li>• Criterios Mínimos de Diseño</li> <li>• Trazo Preliminar General de la Ruta de la Línea de Transmisión.</li> </ul>
<b>IAC 3.2.1 (d)</b>	En el caso de Ecuador: Otra relación conflictiva sería que el Consultor se encuentre deshabilitado en el SERCOP "SERVICIO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA", o se encuentre registrado en el mismo organismo como contratista incumplido o adjudicatario fallido.  En el caso de Perú: El Consultor no deberá estar impedido de contratar con el Estado Peruano.

IAC 4.1	No Aplica
IAC 6.3.1	En la página web externa del Banco <a href="http://www.iadb.org/integrity">http://www.iadb.org/integrity</a> figura una lista de las firmas y personas inhabilitadas.
	<b>B. Preparación de Propuestas</b>
IAC 9.1	Esta SP ha sido expedida en español. Las Propuestas deberán ser presentadas en español. Todo intercambio de correspondencia se hará en español.
IAC 10.1	<p>La Propuesta <u>técnica que presente el Consultor será única para los dos países y comprenderá lo siguiente:</u></p> <p><u>Para PROPUESTA TÉCNICA EXTENSA (PTE):</u> Primer sobre con la Propuesta Técnica:</p> <p><b>TECH 1: Formulario de presentación de la Propuesta Técnica conteniendo: Documentos de Identificación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Copia del documento que acredita la creación de la persona jurídica inscrito en los Registros Públicos del lugar de domicilio, o del documento que de acuerdo a la legislación correspondiente la sustituya.</li> <li>2. Vigencia de poder del representante legal inscrito en los Registros Públicos del lugar de domicilio, o del documento que de acuerdo a la legislación correspondiente la sustituya, de corresponder.</li> <li>3. Copia simple del documento de identidad del representante legal.</li> <li>4. En caso de APCA: Original del documento suscrito por los representantes legales de las personas jurídicas, autorizando la representación del APCA.</li> <li>5. La traducción simple y fidedigna al idioma español cuando corresponda, de los apartados pertinentes y, en tal caso, dicha traducción prevalecerá para efectos de interpretación, con las responsabilidades a que hubiere lugar.</li> </ol> <p><b>TECH-2 Experiencia y organización del consultor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Organización del consultor</li> <li>B. Experiencia del consultor</li> </ol> <p><b>TECH-3 Observaciones y sugerencias sobre los términos de referencia y sobre personal e instalaciones de la contraparte a ser suministrados por el Cliente</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Sobre los términos de referencia</li> <li>B. Sobre el personal e instalaciones de la Contraparte</li> </ol> <p><b>TECH-4 Descripción del enfoque, metodología y el plan de trabajo para la ejecución del trabajo</b></p> <p><b>TECH-5 Cronograma de los trabajos y planeación de entregables</b></p> <p><b>TECH-6. Composición del Equipo, insumos de los profesionales clave y hoja de vida (CV) adjunta</b></p> <p><b>Documentos requeridos para la negociación del contrato</b></p> <p>El Proponente que obtenga la calificación más alta y sea invitado a negociar deberá presentar al momento de la reunión de negociación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Originales o copias certificadas de los documentos indicados en TECH 1, según sea el caso.</li> </ol> <p>En el caso de la documentación que sea expedida en el extranjero, deberá presentarse con la debida certificación consular y del Ministerio de Relaciones Exteriores correspondiente. De ser el caso, deberá presentar sobre el propio documento, o sobre una prolongación de este la "Apostilla" prevista en el "Convenio suprimiendo la</p>

	<p>exigencia de legalización de los documentos públicos extranjeros” adoptada en la ciudad de la Haya.</p> <p>2. Original del convenio del APCA suscrito por los representantes legales de sus miembros, debidamente autorizados y acreditados. Y en el caso del Ecuador, el original del Convenio del APCA deberá estar notarizado.</p> <p>3. Copia simple de los certificados, títulos o diplomas de estudios relevantes o relacionados con el objeto de la consultoría, así como copia simple de los contratos, constancias o demás documentos o soportes en otros medios (magnético, electrónico, internet, prensa especializada, etc.), que acrediten la experiencia específica del personal clave del consultor (Formulario TECH-6).</p> <p>4. Si durante el proceso de negociación se determina que la información suministrada fue falsa o no puede ser acreditada, la propuesta será descalificada.</p> <p>5. Excepcionalmente, podrá requerirse además la presentación de la documentación original y/o legalizada notarialmente que hayan sido presentados.</p> <p>Los proponentes serán responsables de la autenticidad de los documentos, a que se refiere el párrafo anterior, que presenten dentro del presente proceso de selección y contratación.</p>
IAC 10.2	<p>Se exige Declaración de Compromiso</p> <p>Sí <input checked="" type="checkbox"/> o No <input type="checkbox"/></p>
IAC 11.1	<p>Se permite la participación de Subconsultores, Personal Profesional Clave y Expertos No Clave en más de una Propuesta.</p> <p>Sí <input checked="" type="checkbox"/> o No <input type="checkbox"/></p>
IAC 12.1	<p>Las Propuestas deberán permanecer válidas durante 120 días calendario luego de la fecha límite para la presentación de la propuesta, hasta el 14 de julio de 2015.</p>
IAC 12.9	<p>El Consultor podrá subcontratar los servicios de apoyo, que no puedan ser provistos de manera directa por este; los servicios de apoyo a la consultoría son:</p> <p>Contabilidad, cartografía, topografía, aerofotogrametría, realización de ensayos y perforaciones geotécnicas sin interpretación, computación, procesamiento de datos, uso auxiliar de equipos especiales, entre otros.</p> <p>Los servicios de apoyo podrán ser subcontratados en los porcentajes previstos en la negociación, sin que haya límite para ello.</p> <p>Por la subcontratación, EL CONSULTOR no pierde su responsabilidad respecto a la obligación de cumplimiento del contrato para con el Cliente, la que no asume responsabilidad principal ni solidaria o subsidiaria con el subcontratado y con su personal.</p> <p>Sustitución de subcontratistas:</p> <p>EL CONSULTOR podrá sustituir a los subcontratistas, por otros de igual calificación, el nuevo subcontratista podrá iniciar actividades solo con la aprobación y autorización previa y explícita del Administrador del Contrato.</p> <p>Responsabilidad:</p> <p>EL CONSULTOR será el único responsable ante el Cliente por los actos u omisiones de sus subcontratistas y de las personas directa o indirectamente empleadas por ellos.</p> <p>Relaciones contractuales:</p> <p>Nada de lo expresado en los documentos del contrato podrá crear relaciones</p>

	contractuales ni laborales entre los subcontratistas y el Cliente, ni aún las autorizaciones de los subcontratos, pues su única relación contractual es con EL CONSULTOR.
IAC 13.1	Podrán pedirse aclaraciones a más tardar 25 días antes de la fecha límite para la entrega de la propuesta (02 de abril de 2015). La información de contacto para solicitar aclaraciones es: Dirección: Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana, Edificio TRANSELECTRIC, Quito, Ecuador, o por e-mail E-mail: <a href="mailto:licitacionesbid3167@celec.gob.ec">licitacionesbid3167@celec.gob.ec</a>
IAC 14.1.1	Los consultores de la Lista Corta se pueden asociar con otros Consultores que no pertenezcan a la Lista Corta: Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> . La fecha límite para comunicar vía correo electrónico será el 19 de marzo de 2015.
IAC 14.1.2	El presupuesto estimado para este servicio es de US\$ 608,627.50 Este valor es indicativo y la Propuesta se basará en los estimativos del Consultor. <u>El monto no incluye impuestos de ley</u> y el mismo no constituye un criterio para aceptar o rechazar ofertas, ni a partir de éste, se establecerán umbrales superiores o inferiores de precios.
IAC 14.1.3	No corresponde
IAC 14.1.4 y IAC 27.2	No Corresponde
IAC 15.2	El formato de la Propuesta Técnica a ser presentada es: PTE <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <u>La presentación de la Propuesta Técnica en un formato incorrecto podrá conducir a que la propuesta sea considerada como que no cumple con los requisitos de la SP.</u>
IAC 16.1	El Contratante no abonará gastos reembolsables en forma separada. No obstante ello, se deberá completar el Formulario FIN - 4 para realizar las estimaciones necesarias y para el caso de requerirse trabajos adicionales como base de cálculo. Los mismos deberán estar incorporados al valor de la propuesta de precio dentro del monto de suma global.
IAC 16.2	Una disposición de reajuste de precio corresponde a costos de remuneración: Sí <input type="checkbox"/> o No <input checked="" type="checkbox"/>
IAC 16.3	Para el caso de Ecuador: La información acerca de las obligaciones tributarias del Consultor en el país del Cliente pueden encontrarse en el sitio de Internet: <a href="http://www.sri.gob.ec">http://www.sri.gob.ec</a>  Para el caso de Perú: La información acerca de las obligaciones tributarias del Consultor en el país del

	Cliente pueden encontrarse en la dirección electrónica: <a href="http://www.sunat.gob.pe">www.sunat.gob.pe</a>
IAC 16.4	La Propuesta de Precio será indicada en las siguientes monedas: Dólares Americanos La Propuesta de Precio debe indicar los costos locales en la moneda del país del Cliente (moneda nacional): No <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>C. Entrega, Apertura y Evaluación</b>
IAC 17.1	Los Consultores NO tendrán la opción de presentar sus Propuestas por medio electrónico.
IAC 17.5	El Consultor deberá presentar: (a) Propuesta Técnica: Dos(2) originales y cuatro (4) copias; y dos (2) CD del mismo documento. <u>Las páginas del original deberá estar visado/rubricado por el representante autorizado y deberán estar numeradas.</u> (b) Propuesta de Precio por el monto total de los servicios para los dos paísesun (1) original.
IAC 17.10	Las Propuestas deberán ser presentadas a más tardar: Fecha: 27 de abril de 2015 Hora: 15:00 (Hora Local Ecuador) La dirección para la entrega de Propuestas es: Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana, Edificio TRANSELECTRIC, Quito, Ecuador
IAC 19.1	Se ofrece una opción en línea de la apertura de las Propuestas Técnicas: Sí <input type="checkbox"/> o No <input checked="" type="checkbox"/> La apertura tendrá lugar en: Dirección: Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana, Edificio TRANSELECTRIC, Quito, Ecuador Fecha: la misma que la fecha límite para la entrega que se indica en el literal 17.10 de la Hoja de Datos Hora: 16:00(Hora local Ecuador)
IAC 19.2	Adicionalmente, en el momento de la apertura de las Propuestas Técnicas se leerá lo siguiente en voz alta: Se registrará el número de páginas de cada oferta y se revisará si las ofertas están debidamente suscritas, lo que se consignará en el Acta de Apertura
IAC 21.1	Los criterios y subcriterios, y el sistema de puntos que se asignarán a la evaluación de las Propuestas Técnicas Extensas son: <u>Puntos</u> (i) Experiencia específica de los Consultores pertinente a las tareas: 10 • El CONSULTOR deberá presentar relación sustentada de los proyectos de ingeniería, realizados en los últimos 15 años y deberá haber desarrollado al menos tres (3) proyectos de ingeniería en el nivel de 400 kV o superiores.

- Un proyecto de ingeniería para la experiencia requerida será contabilizado, si el proyecto es conformado como mínimo por una subestación y una línea de transmisión, y no serán contabilizados los proyectos que hayan sido realizados o solo en líneas o solo en subestaciones
- Cada proyecto tendrá una valoración de 2.5 puntos
- La puntuación máxima será de 10 puntos
- El oferente deberá presentar como mínimo 3 certificaciones válidas. De no cumplir este requisito no tendrán calificación.

(ii) Lógica de la metodología y plan de trabajo propuestos en respuesta a los Términos de Referencia:

a) Enfoque técnico y metodología	10
b) Plan de trabajo	10
c) Organización y dotación de personal	10

Total de puntos para el criterio (ii): 30

Calificaciones del personal profesional clave y competencia para el trabajo:

CANTIDAD PERSONAL	PERSONAL MÍNIMO ASIGNADO AL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL POR CERTIFICADOS
	<b>General</b>	
1	Ing. Jefe de estudio	15
1	Especialista de subestaciones - Senior	10
1	Especialista de subestaciones	5
1	Especialista en líneas de transmisión - Senior	10
1	Especialista en líneas de transmisión	5
1	Especialista en protección y control - Senior	10
1	Especialista en protección y control	5
	<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>60</b>

Total de puntos para el criterio (iii): 60

Criterios de calificación del personal clave

**Jefe de estudio**

- Grado académico requerido: Ingeniero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Para el caso de Perú: El Jefe de Estudio necesariamente deberá ser un profesional con grado académico de Ingeniero que cuente con Certificado de Habilitación expedido por el Colegio de Ingenieros del Perú que Sobre esta sección la recomendación es establecer cláusulas comunes con las CEC del Ecuador, salvo, las diferencias

- El oferente deberá presentar como mínimo 3 certificaciones válidas, de las cuales al menos una debe ser de proyectos de interconexión entre sistemas eléctricos. De no cumplir esta exigencia la oferta no tendrá calificación.
- Cada certificado tendrá una calificación de 3 puntos.
- La puntuación máxima será 15 puntos
- La experiencia deberá ser como jefe de estudio en proyectos globales de líneas de transmisión y subestaciones similares a las del proyecto a niveles de tensión mayores o iguales a 400 kV.

**Especialista de subestaciones senior**

- Mínimo con Grado académico de rango universitario con título en ingeniería del país de procedencia.
- El oferente deberá presentar como mínimo 3 certificaciones válidas. De no cumplir esta exigencia la oferta no tendrá calificación. Cada certificado tendrá una calificación de 2 puntos.
- La puntuación máxima será 10 puntos
- La experiencia deberá ser como especialista en diseño de subestaciones similares a las del proyecto a niveles de tensión mayores o iguales a 400 kV.

**Especialista de subestaciones**

- Mínimo con Grado académico de rango universitario con título en ingeniería del país de procedencia.
- El oferente deberá presentar como mínimo 3 certificaciones válidas. De cumplir este requisito se le asignará los 5 puntos caso contrario no tendrán calificación.
- La experiencia deberá ser como especialista en diseño de subestaciones similares a las del proyecto a niveles de tensión mayores o iguales a 400 kV.

**Especialista en Líneas de Transmisión senior**

- Mínimo con Grado académico de rango universitario con título en ingeniería del país de procedencia.
- El oferente deberá presentar como mínimo 3 certificaciones válidas. De no cumplir esta exigencia la oferta no tendrá calificación.
- Cada certificado tendrá una calificación de 2 puntos.
- La puntuación máxima será 10 puntos
- La experiencia deberá ser como especialista en Líneas de transmisión similares a las del proyecto a niveles de tensión mayores o iguales a 400kV y en longitudes iguales o mayores a 150km

en la normatividad aplicable al contrato para cada país, inclusive exigencias de documentación para la firma del contrato.  
 acredite su situación de colegiado y habilitado para el ejercicio de la profesión durante el tiempo que dure la presente consultoría en el Perú.



d.  
 X  
 9

	<p><b>Especialista en Líneas de Transmisión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo con Grado académico de rango universitario con título en ingeniería del país de procedencia.</li> <li>• El oferente deberá presentar como mínimo 3 certificaciones válidas. De cumplir este requisito se le asignara los 5 puntos caso contrario no tendrán calificación.</li> <li>• La experiencia deberá ser como especialista en Líneas de transmisión similares a las del proyecto a niveles de tensión mayores o iguales a 400kV y en longitudes iguales o mayores a 150km</li> </ul> <p><b>Especialista en protección y control senior</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo con Grado académico de rango universitario con título en ingeniería del país de procedencia.</li> <li>• El oferente deberá presenta como mínimo 3 certificaciones válidas. De no cumplir esta exigencia la oferta no tendrá calificación.</li> <li>• Cada certificado tendrá una calificación de 2 puntos.</li> <li>• La puntuación máxima será 10 puntos</li> <li>• La experiencia deberá ser como especialista en diseño de subestaciones similares a las del proyecto a niveles de tensión mayores o iguales a 400kV.</li> </ul> <p><b>Especialista en protección y control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo con Grado académico de rango universitario con título en ingeniería del país de procedencia.</li> <li>• El oferente deberá presentar como mínimo 3 certificaciones válidas. De cumplir este requisito se le asignara los 5 puntos caso contrario no tendrán calificación.</li> <li>• La experiencia deberá ser como especialista en sistemas de protección y control similares a los del proyecto a niveles de tensión mayores o iguales a 400kV"</li> </ul> <p>Total de puntos para los criterios: <b>100 puntos</b></p> <p>El mínimo puntaje técnico Pt requerido para calificar es <b>70 Puntos</b></p>
<p><b>IAC 23.1</b></p>	<p>Se ofrece una opción en línea de la apertura de las Propuestas Económicas:                  Sí ___ o No ___ X ___.</p> <p>La asistencia del Consultor a la apertura de propuestas es opcional, a elección del interesado.</p>

d  
 +  
 2

IAC 25.1	Para propósitos de la evaluación, el Cliente deberá excluir: (a) todos los impuestos locales indirectos identificables tales como impuesto de venta, impuestos de consumo, IVA o impuestos similares grabados sobre las facturas del contrato; y (b) todos los impuestos locales indirectos adicionales sobre la remuneración de servicios prestados por profesionales no residentes en el país del Cliente. En caso de adjudicación del Contrato, en el momento de hacer las negociaciones, todos estos impuestos serán analizados, finalizados (utilizando la lista desglosada como guía pero sin limitarse a ella) y se agregarán al monto del Contrato como un renglón separado, indicando también cuáles impuestos serán pagados por el Consultor y cuáles serán retenidos y pagados por el Cliente en nombre del Consultor.
IAC 26.1	La oferta será presentada en dólares americanos según IAC 16.4, no aplica conversión de moneda
IAO 27.1	<p>La Propuesta de Precio (Fm) evaluada como la más baja recibe el máximo puntaje financiero (Sf) de 100.</p> <p>La fórmula para determinar el puntaje financiero (Fp) de todas las demás Propuestas es la siguiente:</p> <p><math>Sf = 100 \times Fm / F</math>, donde "Sf" es el puntaje financiero, "Fm" es el precio más bajo, y "F" es el precio de la propuesta bajo consideración.</p> <p>Las ponderaciones asignadas a las propuestas técnicas (T) y de precio (P) son:</p> <p>T = 0.8 y P = 0.2</p> <p>Las propuestas clasificadas de acuerdo con los puntajes combinados técnicos (St) y financieros (Sf) utilizando los pesos (T = el peso dado a la Propuesta Técnica; P = el peso dado a la Propuesta de Precio; T + P = 1) así: <math>S = St \times T\% + Sf \times P\%</math>.</p>
<b>D. Negociación y Adjudicación</b>	
IAC 28.1	<p>Se prevé que la fecha y lugar para las negociaciones del contrato sean:</p> <p><b>Fecha: 19 de junio de 2015</b></p> <p><b>Dirección:</b></p> <p>Ministerio de Energía y Minas</p> <p>Av. Las Artes Sur 260, San Borja, Lima, Perú</p>
IAC 30.1	<p>La información de adjudicación del contrato siguiente a la conclusión de las negociaciones del contrato y firma del mismo será publicada en: UNDB en línea y en la única página Internet oficial del país del Cliente.</p> <p>La publicación se hará dentro de 30 días siguientes a la firma del contrato.</p>
IAC 30.2	Fecha prevista para la iniciación de los Servicios: 11 de julio de 2015



## Sección 3. Propuesta Técnica – Formularios Estándar

[Las Notas al Consultor que se muestran en corchetes { } en la Sección 3 ofrecen una orientación al Consultor para preparar la Propuesta Técnica y no deben aparecer en las Propuestas que vayan a ser presentadas.]

## Lista de Verificación de los Formularios Requeridos

Se requiere para PTE o PTS[*], (v)		FORMULARIO	DESCRIPCIÓN	Límite de página
PTE	PTS			
v	v	TECH-1	Formulario de Presentación de la Propuesta Técnica.	
"v" Si corresponde		Anexo TECH-1	Si la Propuesta es entregada por una APCA, adjuntar una carta de intención o copia de un acuerdo existente.	
"v" Si corresponde		Poder	No existe un formato/formulario predeterminado. En el caso de una APCAs requieren varios; poder para el representante autorizado de cada integrante de la APCA, y un poder para el representante del integrante principal que represente a todos los integrantes de la APCA.	
v		TECH-2	Organización y Experiencia del Consultor.	
v		TECH-2 <sup>a</sup>	A. Organización del Consultor	
v		TECH-2B	B. Experiencia del Consultor	
v		TECH-3	Comentarios o Sugerencias sobre los Términos de Referencia y sobre Personal e Instalaciones de la Contraparte a ser suministrados por el Cliente.	
v		TECH-3 <sup>a</sup>	A. Sobre los Términos de Referencia	
v		TECH-3B	B. Sobre el Personal e Instalaciones de la Contraparte	
v	v	TECH-4	Descripción del Enfoque, Metodología y Plan de Trabajo para la Ejecución del Trabajo	
v	v	TECH-5	Cronograma de los Trabajos y Planeación de Entregables	
v	v	TECH-6	Composición del Equipo, Insumos de los Profesionales Clave y Hoja de Vida (CV) adjunta	

Todas las páginas de la Propuesta Técnica y Económica original deberán ser rubricadas por el mismo representante autorizado del Consultor que firme la Propuesta.



### Formulario TECH-1: Formulario de Presentación de Propuesta Técnica

[Lugar, Fecha]

A: [Nombre y dirección del Cliente]

Estimados Señores:

Los abajo firmantes ofrecemos proveer los servicios de consultoría [Indique el título del trabajo] de acuerdo con su Solicitud de Propuesta de fecha [Indique la Fecha] y nuestra Propuesta. "Presentamos nuestra Propuesta, la cual incluye esta Propuesta Técnica y una Propuesta de Precio sellada en sobre separado".

[Si el Consultor es una APCA indique lo siguiente: Presentamos nuestra Propuesta en asociación/como consorcio/como APCA con: [Indique una lista con el nombre completa y la dirección de cada integrante indique el nombre del miembro responsable del grupo.] Hemos adjuntado una copia [indique: "de nuestra carta de intención para conformar una APCA" o, si la APCA ya está conformada, "del acuerdo APCA"] firmada por cada uno de los integrantes participantes, la cual describe en detalle la posible estructura legal y la confirmación de la responsabilidad conjunta y solidaria de los integrantes de dicha APCA.

O

Si la Propuesta del Consultor incluye Subconsultores, indique lo siguiente: Presentamos nuestra Propuesta con las siguientes firmas como Subconsultores: [Indique una lista con el nombre completo y dirección de cada Subconsultor.]

Por la presente declaramos que:

- (a) Toda la información y afirmaciones que se hacen en esta Propuesta son verdaderas y aceptamos que cualquier falsedad o interpretación falsa que contenga la misma podrá conducir a nuestra descalificación por parte del Cliente y/o podrá ser sancionada por el Banco.
- (b) Nuestra Propuesta será válida y será obligatoria para nosotros por el periodo que se indica en la Cláusula 12.1 de la Hoja de Datos.
- (c) No tenemos ningún conflicto de interés de acuerdo con IAC 3.
- (d) Cumplimos con los requisitos de elegibilidad según IAC 6, y confirmamos nuestro entendimiento de nuestra obligación de someternos a la política del Banco con respecto a prácticas prohibidas según IAC 5.
- (e) Salvo según se indique en la Cláusula 12.1 de Hoja de Datos, nos comprometemos a negociar un Contrato sobre la base de los Profesionales Clave propuestos. Aceptamos que la sustitución de los Profesionales Clave por razones diferentes de las que se indican en la Cláusula 12 y Cláusula 28.4 de IAC podrá conducir a la terminación de las negociaciones del Contrato.
- (f) Nuestra Propuesta tiene carácter obligatorio para nosotros y está sujeta a cualquier modificación que resulte de las negociaciones del Contrato.
- (g) No tenemos ningunas sanciones pendientes del Banco ni de ninguna otra Entidad Financiera Internacional.
- (h) Haremos todo lo que esté a nuestro alcance por ayudar al Banco en cualquier investigación.
- (i) Acordamos que para competir (y, si el contrato nos es adjudicado, ejecutar el Contrato), nos comprometemos observar las leyes contra fraude y corrupción y prácticas prohibidas, incluido soborno, vigentes en el país del Cliente.



Si nuestra Propuesta es aceptada y el Contrato es firmado, nos comprometemos a iniciar los Servicios relacionados con el trabajo a más tardar en la fecha que se indica en la Cláusula 30.2 de la Hoja de Datos.

Entendemos que el Cliente no está obligado a aceptar ninguna Propuesta que el Cliente reciba.

Cordialmente,

Firma Autorizada [*Nombre complete e iniciales*]: \_\_\_\_\_

Nombre y Cargo del Signatario: \_\_\_\_\_

Nombre del Consultor (nombre de la compañía o nombre del APCA):

En capacidad de: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Información de contacto (teléfono e e-mail): \_\_\_\_\_

*[Para una APCA, todos los integrantes deberán firmar o únicamente el integrante responsable, en cuyo caso, se deberá adjuntar el poder para firmar en nombre de todos los demás integrantes]*

Handwritten marks on the left side of the page, including a small 'd' and several stylized symbols.

## Formulario TECH-2: Organización y experiencia del consultor

Formulario TECH-2: una breve descripción de la organización del Consultor y un resumen de la experiencia reciente del Consultor que sea más relevante para el trabajo. En el caso de una APCA, suministrar información sobre trabajos similares para cada integrante. Para cada trabajo, el resumen deberá indicar los nombre de los Profesionales Clave y Subconsultores del Consultor que hayan participado, la duración del trabajo, el monto del contrato (total y, si se realizó en forma de una APCA o como subconsultoría, el monto pagado al Consultor) y la función/participación del Consultor.

### A – Organización del Consultor

[1. Suministrar aquí una breve descripción de los antecedentes y organización de su compañía, y – en el caso de una APCA, - de cada uno de los integrantes para este trabajo.]

### B – Experiencia del Consultor

1. Hacer una lista únicamente de trabajo similares realizados con éxito en los últimos 15 años.
2. Hacer una lista únicamente de los trabajos para los que el Consultor haya sido contratado legalmente como compañía o si fue uno de los integrantes de la APCA. Los trabajos realizados por profesionales individuales del Consultor que trabajen de manera privada o mediante otras firmas consultoras no podrán ser incluidos como experiencia relevante del Consultor, ni de los miembros o subconsultores del Consultor, sino como Profesionales particulares en cada una de sus Hojas de Vida (CV). El Consultor deberá estar dispuesto a comprobar la experiencia mediante la presentación de copias de los respectivos documentos y referencias si así lo solicita el Cliente.
3. Todos los profesionales del personal clave deberán presentar como mínimo (3) certificados que demuestren la experiencia en proyectos de ingeniería en el nivel de 400 kV, o superiores.

La experiencia se podrá demostrar a través de la presentación de cualquiera de los siguientes documentos:

3.1. Copia simple del certificado otorgado por la contratante del proyecto en el que haya prestado sus servicios de acuerdo al requerimiento establecido el mismo que estará suscrito por la persona que esté facultada para ello, que deberá contener al menos la siguiente información:

- Nombre y datos de ubicación (País, dirección, teléfono, etc.) del/ la Contratante.
- Objeto y fecha de inicio y final del contrato
- Tipo de proyecto
- Actividad en la que ha participado
- Monto del contrato
- Detalle de los servicios
- Nivel de voltaje

3.2. Copia simple de actas de recepción provisional o definitiva

3.3. Copia simple de contratos.

Duración	Nombre del trabajo/breve descripción de los principales entregables/resultados	Nombre del Cliente y País del Trabajo	Valor aproximado del Contrato (en <i>US\$ o EURO</i> )/Monto pagado a su firma	Función en el Trabajo
[ej., ene.2009–abr.2010]	[ej., "Mejoramiento de calidad de.....": plan maestro diseñado para racionalización de.....:]	[ej., Ministerio de ....., país]	[jet, US\$1 mil/US\$0.5 mil]	[Ej. Integrante responsable en un APCA A&B&C]
[ej., ene-mayo 2008]	[ej., "apoyo al gobierno regional.....": regulaciones de nivel secundario sobre.....:]	[ej., municipio de..... país]	[ej., US\$0.2 mil/US\$0.2 mil]	[ej., único Consultor]

d  
+  
2



**Formulario TECH-3: Comentarios y sugerencias sobre los términos de referencia, personal de la contraparte e instalaciones a ser suministrados por el Cliente**

Formulario TECH-3: Comentarios y sugerencias sobre los Términos de Referencia que puedan mejorar la calidad/eficiencia del trabajo; y sobre requisitos del personal e instalaciones de la contraparte que vayan a ser suministrados por el Cliente, incluido: apoyo administrativo, oficinas, transporte local, equipos, datos, etc.

**A – Sobre los Términos de Referencia**

*[Mejoras a los Términos de Referencia, si corresponde]*

**B – Sobre el Personal e Instalaciones de la Contraparte**

*[Incluir comentarios sobre el personal e instalaciones de la contraparte que vayan a ser suministrados por el Cliente. Por ejemplo, apoyo administrativo, oficinas, transporte local, equipos, datos, etc. si corresponde]*

d.

✓

2



**Formulario TECH-4: Descripción del enfoque, metodología y plan de trabajo para responder a los Términos de Referencia**

Formulario TECH-4: una descripción del enfoque, metodología y plan de trabajo para la realización del trabajo, incluida una descripción detallada de la metodología propuesta y personal de capacitación, si los Términos de Referencia especifican capacitación como un componente específico del trabajo.

*[Estructura sugerida de su Propuesta Técnica (en formato PTE)]:*

- a) *[Enfoque Técnico y Metodología]*
- b) *[Plan de Trabajo]*
- c) *[Organización y Personal]*

- a) **[Enfoque Técnico y Metodología]**. Explique lo que usted entiende por objetivos del trabajo según se indica en los Términos de Referencia (TDR), el enfoque técnico y la metodología que usted adoptaría en la ejecución de las tareas para entregar los resultados esperados, y el grado de detalle de dichos resultados. Por favor, no repetir/copiar aquí los TDR.
- b) **[Plan de Trabajo]**. Describa el plan para la ejecución de las principales actividades/tareas del trabajo, su contenido y duración, fases e interrelaciones, hitos (incluidas aprobaciones provisionales del Cliente) y fechas de entrega tentativas de los informes. El Plan de trabajo deberá estar acorde con el enfoque técnico y la metodología, indicando su entendimiento de los TDR y la capacidad de traducirlos en un plan de trabajo factible. Aquí se deberá incluir una lista de los documentos finales (incluidos informes) que vayan a ser entregados como resultado final. El plan de trabajo deberá estar acorde con el Formulario del Cronograma de Trabajo.]
- c) **[Organización y Personal]**. Describa la estructura y composición de su equipo, incluida la lista de Expertos Clave, Expertos no Clave y personal relevante de apoyo técnico y administrativo.]



**Formulario TECH-5: Cronograma de los trabajos y planificación de entregables**

Nº	Entregables <sup>1</sup> (D-..)	Meses														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	.....	n	TOTAL			
D-1	{ej., Entregable #1: Reporte A 1) Recolección de información 2) Borrador 3) Informe inicial 4) Inclusión de comentarios 5) .....															
D-2	{ej., Entregable #2:.....}															
n																

- 1 Haga la lista de los entregables con la distribución de actividades requeridas para producirlos y otros hitos tales como aprobaciones del Cliente. Para trabajos en fase, indique las actividades, entrega de informes e hitos por separados para cada fase.2 La duración de las actividades se indicará en formato gráfico de barras.
3. Si es necesario, incluya una leyenda para ayudar a leer el gráfico.
4. Se deberá entregar un cronograma de los trabajos y planificación de entregables uno por cada país.

Handwritten marks: a checkmark, a plus sign, and a large number 2.

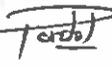
Handwritten signature in blue ink.

Formulario TECH-6: Composición del equipo, trabajo e insumos de expertos clave

N°	Nombre	Insumos de Profesional (en persona/mes) por cada Entregable (que figure en TECH-5)										Total tiempo-insumo (en meses)				
		Cargo	D-1	D-2	D-3	.....	D-...	Base	Campo	Total						
<b>EXPERTOS CLAVE</b>																
K-1	{ej.: Mr. Abbbb}	{Líder del Grupo}	{Base/ Campo} [2 meses] [0.5 m]	[1.0] [2.5]	[1.0] [0]											
K-2																
K-3																
n																
<b>Subtotal</b>																
<b>EXPERTOS NO CLAVE</b>																
N-1			{Base/ Campo}													
N-2																
n																
<b>Subtotal</b>																
<b>Total</b>																

- 1 Para Expertos Clave, el Insumo debe indicarse de manera individual para los mismos cargos que se requieren en la Hoja de Datos IAC21.1.
  - 2 Los meses se cuentan desde el comienzo del trabajo/movilización. Un (1) mes equivale a 22 días laborales (facturables). Un día laboral (facturable) no podrá ser menos de ocho (8) horas laborales (facturables).
  - 3 "Base" significa trabajo en la oficina del país de residencia del profesional. Trabajo de "Campo" significa trabajo realizado en el país del Cliente o en cualquier otro país fuera del país de residencia del profesional.
-  Insumo tiempo completo  
 Insumo tiempo parcial



**Formulario TECH-6 Curriculum Vitae (CV)**

[Continuación]

<b>Título del Cargo y No.</b>	[ej., K-1, LÍDER DEL GRUPO]
<b>Nombre del Profesional:</b>	[Indique nombre completo]
<b>Fecha de nacimiento:</b>	[dia/mes/año]
<b>País de Ciudadanía/Residencia</b>	[Indique el País]

**Educación:** [Haga una lista de educación universitaria u otra clase de educación especializada, con los nombres de las instituciones educativas, fechas de asistencia, grado(s)/diploma(s) obtenido(s)]

**Historia laboral relevante al trabajo:** [Comenzando con el cargo actual, haga una lista en orden inverso. Indique fechas, nombre de la organización empleadora, títulos de los cargos ocupados, tipos de actividades realizadas y lugar del trabajo e información de contacto de clientes anteriores y entidades laborales con las que se pueda contactar para propósitos de referencias. No se requiere incluir empleos pasados que no tengan relevancia al trabajo.]

Periodo	Entidad empleadora y su cargo/posición. Información de contacto para referencias	País	Resumen de actividades realizadas relevantes al Trabajo
[ej., Mayo 2005-presente]	[ej., Ministerio de ..... asesor/consultor de ... referencias: Tel...../e-mail.....; Sr. Bbbbbb, vice ministro]		

**Miembro en Asociaciones y Publicaciones Profesionales:**

**Idiomas (indique únicamente los idiomas en los que puede trabajar:** \_\_\_\_\_

**Idoneidad para el Trabajo:**

<b>Tareas detalladas asignadas al Grupo de Profesionales del Consultor:</b>	<b>Referencia a Trabajos/Tareas Anteriores que mejor ilustre la capacidad para manejar las Tareas asignadas</b>
[Haga una lista de todos los entregables/tareas igual que en TECH- 5 en las que participará el Experto]	

**Información de contacto del Profesional:** (e-mail....., teléfono.....)

**Certificación:**

El suscrito certifica, hasta el mejor de mis conocimientos, que este CV describe correctamente a mi persona, mis calificaciones y mi experiencia y que estoy disponible para asumir el trabajo en caso de que me sea adjudicado. Entiendo que cualquier falsedad o interpretación falsa aquí descrita podrá conducir a mi descalificación o retiro por parte del Cliente y/o a sanciones por el Banco.

[dia/mes/año]



Nombre del Profesional

Firma

Fecha

[día/mes/año]

Nombre del Representante

Firma

Fecha

Autorizado del Consultor

(El mismo que firma la Propuesta)

	Si	No
(i) Este CV describe correctamente mis calificaciones y experiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(ii) Soy empleado por la Agencia Ejecutora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(iii) Formé parte del equipo que redactó los términos de referencia para este trabajo de servicios de consultoría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(iv) Actualmente no estoy inhabilitado por un Banco desarrollo multilateral (Si la respuesta es "Sí", identifique cuál)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Certifico que he sido informado por la firma que ésta ha incluido mi CV en la Propuesta para [nombre del proyecto y contrato]. Confirmando que estaré disponible para realizar el trabajo para el que he presentado mi CV de acuerdo con las disposiciones de ejecución y cronograma señalados en la Propuesta.

O

[Si el CV está firmado por el representante autorizado de la firma. Adjuntar el acuerdo escrito]

Yo, como representante autorizado de la firma que presenta esta Propuesta para [nombre del proyecto y contrato], certifico que he obtenido el consentimiento del profesional mencionado para incluir su CV y que he obtenido una declaración escrita de dicho profesional en el sentido de que estará disponible para realizar el trabajo de acuerdo con las disposiciones de ejecución y cronograma señalados en la Propuesta.

A  
+  
2

*Sección 4. Propuesta de Precio – Formularios Estándar*

*[Notas al Consultor en corchetes ( ) ofrecen una orientación al Consultor para preparar la Propuesta de Precio y no deben aparecer en las Propuestas que vayan a ser presentadas.]*

Los Formularios Estándar de la Propuesta de Precio serán utilizados para la preparación de la Propuesta de Precio de acuerdo con las instrucciones de la Sección 2.

- FIN-1      Formulario de Presentación de la Propuesta Económica
- FIN-2      Resumen de Costos
- FIN-3      Desglose de la Remuneración, incluido el Apéndice A “Negociaciones Económicas – Desglose de las Tarifas de Remuneración” en el caso del SBC.
- FIN-4      Gastos reembolsables

d.

**Formulario FIN-1: Formulario de Presentación de la Propuesta de Precio**

[Lugar, fecha]

A: [Nombre y Dirección del Cliente]

Señores:

Los abajo firmantes ofrecemos proveer los servicios de consultoría para [título del trabajo] de conformidad con su Solicitud de Propuesta de fecha [Fecha] y nuestra Propuesta Técnica.

Nuestra Propuesta de Precio es por la suma de [Indique la(s) suma(s) correspondiente(s) a la(s) moneda(s) {Indique monto(s) en números y palabras}, excluidos todos los impuestos locales de acuerdo con la Cláusula 25.1 en la Hoja de Datos.

El monto estimado de impuestos indirectos locales es [indique el monto] [en números y palabras] el cual será confirmado o reajustado, si se requiere, durante las negociaciones. [Observar que todos los montos deben ser los mismos que en la Formulario FIN-2].(NO CORRESPONDE)

Nuestra Propuesta de Precio será obligatoria para nosotros, con sujeción a las modificaciones que resulten de las negociaciones del contrato, hasta el vencimiento del periodo de validez de la Propuesta, es decir, antes de la fecha que se indica en la Cláusula 12.1 de la Hoja de Datos.

A continuación se enumeran las comisiones y bonificaciones, si las hubiere, pagadas o pagaderas por nosotros a agentes en relación con esta propuesta y con la ejecución del contrato, en el caso de que el contrato nos sea adjudicado:

Nombre y Dirección de los Agentes / Otra Parte	Monto y Moneda	Propósito
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

[Si no se hacen o prometen pagos, agregue la siguiente declaración: "No hemos pagado comisiones ni bonificaciones a agentes ni a ninguna otra parte en relación con esta Propuesta y en caso de ser adjudicado, con la ejecución del contrato."]

Entendemos que ustedes no están obligados a aceptar ninguna de las propuestas que reciban.

Cordialmente,

Firma autorizada [nombre complete e iniciales]: \_\_\_\_\_

Nombre y cargo del signatario: \_\_\_\_\_

En capacidad de: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

[Para una APCA, podrán firmar todos los integrantes o únicamente el integrante principal/responsable/Consultor, en cuyo caso se deberá adjuntar poder para firmar en nombre de todos los integrantes].



**Formulario FIN-2: Resumen de Precios**

Rubro	Precio			
	(El Consultor deberá indicar los costos propuestos de acuerdo con la Cláusula 16.4 de la Hoja de Datos; suprima las columnas que no utilice)			
	{ Indicar moneda extranjera # 1}	{ Indicar moneda extranjera # 2, si se utiliza}	{ Indicar moneda extranjera # 3, si se utiliza}	{ Indicar moneda nacional, si se utiliza y/o requiere (16.4 Hoja de Datos)}
Precio de la Propuesta de Precio				
Incluye:				
(1) Remuneración				
(2) [Reembolsables]				
Precio total de la Propuesta Económica: {debe concordar con el monto de la Formulario FIN-1}				
<b>Estimativos Impuestos Indirectos Locales – a ser revisados y finalizados en las negociaciones si el Contrato es adjudicado</b>				
(i) {indique el tipo de impuesto' ej., IVA o impuesto a las ventas}				
(ii) {ej., impuesto de renta en profesionales no residentes}				
(iii) {indique el tipo de impuesto}				
<b>Total Estimado de Impuesto Indirecto Local:</b>				

Nota al pie: Los pagos se harán en la(s) moneda(s) que se expresa(n) arriba (Referencia a IAC 16.4).



### Formulario de Muestra

Consultor:

País:

Trabajo:

Fecha:

#### Declaraciones del Consultor con respecto a Costos y Cargos

Por el presente confirmamos que:

- (a) las comisiones básicas que se indican en la tabla adjunta son tomadas de los registros de nómina de la firma y reflejan las tarifas actuales de los Profesionales que figuran en la lista las cuales no se han elevado salvo dentro de la política normal de incremento anual de pago aplicada a todos los Profesionales del Consultor;
- (b) se adjuntan copias correctas de los últimos comprobantes de pago de los profesionales que figuran en la lista;
- (c) los viáticos por encontrarse fuera de la base que se indican abajo son los que el Consultor ha acordado pagar por este trabajo a los Profesionales de la lista;
- (d) los factores que figuran en la tabla adjunta por concepto de cargos sociales y gastos administrativos se basan en las experiencias de costo promedio de la firma en los últimos tres años representados en los estados financieros de la firma; y
- (e) dichos factores por concepto de gastos administrativos y cargos sociales no incluyen bonificaciones ni otros medios de distribución de utilidades.

\_\_\_\_\_  
[Nombre del Consultor]

\_\_\_\_\_  
Firma del Representante Autorizado

\_\_\_\_\_  
Fecha

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

d.  
/



**Formulario FIN-4 Desglose de Gastos Reembolsables \***

Cuando la información utilizada para un trabajo de contrato de Suma Global se suministre en este Formulario, solo será utilizada para demostrar la base de cálculo del monto tope del Contrato, calcular impuestos aplicables en el momento de las negociaciones del contrato, y si se requiere, para establecer pagos al Consultor por concepto de posibles servicios adicionales solicitados por el Cliente. Este formulario no será utilizado como base para pagos bajo contratos de Suma Global.

**B. [Reembolsable]**

Nº	Tipo de [Gastos Reembolsables]	Unidad	Costo unitario	Cantidad	[Moneda # 1- como en FIN-2]	[Moneda# 2- como en FIN-2]	[Moneda# 3- como en FIN-2]	[Moneda nacional – como en FIN-2]
	[ej.: Viáticos diarios**]	[Día]						
	[ej.: Vuelos internacionales]	[Tiquete]						
	[ej.: Transporte A/de aeropuerto]	[Viaje]						
	[ej.: Costos de comunicación entre (indique lugar y lugar)]							
	[ej.: reproducción de informes]							
	[ej.: alquiler de oficina]							
	[Capacitación del personal del Cliente – si se requiere en los TDR]							
<b>Costos Totales</b>								

Legenda:

## Sección 5. Países Elegibles

Para los propósitos de IAC6.1,

"Países Elegibles: Alemania, Argentina, Austria, Bahamas, Barbados, Bélgica, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Chile, Croacia, Dinamarca, Eslovenia, Ecuador, El Salvador, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Guatemala, Guyana, Haití, Holanda, Honduras, Israel, Italia, Jamaica, Japón, México, Nicaragua, Noruega, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, República de Corea, República Dominicana, República Popular de China, Suecia, Suiza, Surinam, Trinidad & Tobago, Uruguay y Venezuela."

### Nacionalidad y origen de Bienes y Criterios para los Servicios

Las disposiciones de política hacen necesario establecer criterios para determinar: a) la nacionalidad de las firmas e individuos elegibles para proponer o participar en un contrato financiado por el banco, y b) el país de origen de bienes y servicios. Para ello, se utilizarán los siguientes criterios:

#### (A) Nacionalidad.

a) Un individuo es considerado un nacional de un país miembro del Banco si cumple con los siguientes requisitos:

- i. es ciudadano de un país miembro; o
- ii. ha establecido su domicilio en un país miembro como residente "bona fide" y está legalmente habilitado para trabajar en el país del domicilio.

b) Una firma es considerada que tiene la nacionalidad de un país miembro si cumple los siguientes dos requisitos:

- i. está legalmente constituida o incorporada bajo las leyes de un país miembro del Banco; y
- ii. más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de individuos o firmas de países miembros del Banco.

Todos los integrantes de una APCA y todos los subcontratistas deben cumplir con los criterios de nacionalidad que se indican arriba.

#### (B) Origen de los Bienes.

Los bienes que tengan su origen en un país miembro del Banco, si han sido explotados, cultivados o producidos en un país miembro del Banco. Se considera que un producto ha sido producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamble, resulte otro artículo comercialmente reconocido que se diferencie sustancialmente en sus características básicas, función o propósito de la utilidad de sus partes o componentes.

Para que un producto que conste de varios componentes individuales que deban estar interconectados (bien sea por el proveedor, el comprador o un tercero) sea funcional e independientemente de la complejidad de la interconexión, el Banco considera que dicho producto es elegible para financiamiento si el ensamble de los componentes tuvo lugar en un país miembro, independientemente del origen de los componentes. Cuando el producto sea un conjunto de varios productos individuales que normalmente son empacados y vendidos comercialmente como una unidad, se considera que ese producto se origina en el país donde el conjunto fue empacado y despachado al comprador.

Para propósitos de origen, los productos rotulados "hechos en la Unión Europea" serán elegibles sin necesidad de identificar el correspondiente país específico de la Unión Europea.

El origen de los materiales, partes o componentes de los productos o la nacionalidad de la firma que produce, ensambla, distribuye o vende los productos no determina el origen de los mismos.

#### (C) Origen de Servicios.

El país del origen de servicios es el del individuo o firma que suministre los servicios según se determine en los criterios de nacionalidad que se indican arriba. Estos criterios son aplicables a servicios secundarios para el suministro de bienes (tales como transporte, seguro, construcción, ensamble, etc.).

*Sección 6. Políticas del Banco – Prácticas Corruptas y Fraudulentas*

**1. Prácticas Prohibidas**

1.1. El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos oferentes por participar o participando en actividades financiadas por el Banco incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), observar los más altos niveles éticos y denuncien al Banco<sup>2</sup> todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas comprenden actos de: (i) prácticas corruptivas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; y (iv) prácticas colusorias y (v) prácticas obstructivas. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco también ha adoptado procedimientos de sanción para la resolución de casos y ha celebrado acuerdos con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) a fin de dar un reconocimiento recíproco a las sanciones impuestas por sus respectivos órganos sancionadores.

(a) El Banco define, para efectos de esta disposición, los términos que figuran a continuación:

- (i) Una práctica corruptiva consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;
- (ii) Una práctica fraudulenta es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra naturaleza o para evadir una obligación;
- (iii) Una práctica coercitiva consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte; y
- (iv) Una práctica colusoria es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y
- (v) Una práctica obstructiva consiste en:
  - a.a. destruir, falsificar, alterar u ocultar deliberadamente evidencia significativa para la investigación o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con el fin de impedir materialmente una investigación del Grupo del Banco sobre denuncias de una práctica corrupta, fraudulenta, coercitiva o colusoria; y/o amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para la investigación o que prosiga la investigación, o
  - b.b. todo acto dirigido a impedir materialmente el ejercicio de inspección del Banco y los derechos de auditoría previstos en el párrafo 1.1 (e) de abajo.

(b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de sanciones del Banco, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los Beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores u organismos contratantes (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:

<sup>2</sup> En el sitio virtual del Banco ([www.iadb.org/integrity](http://www.iadb.org/integrity)) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción y el convenio que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

- (i) no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;
  - (ii) suspender los desembolsos de la operación, si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Contratante ha cometido una Práctica Prohibida;
  - (iii) declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
  - (iv) emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta formal de censura por su conducta;
  - (v) declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por determinado período de tiempo, para que (i) se le adjudiquen contratos o participe en actividades financiadas por el Banco, y (ii) sea designado<sup>3</sup> subconsultor, subcontratista o proveedor de bienes o servicios por otra firma elegible a la que se adjudique un contrato para ejecutar actividades financiadas por el Banco;
  - (vi) remitir el tema a las autoridades pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes; y/o;
  - (vii) imponer otras sanciones que considere apropiadas bajo las circunstancias del caso, incluyendo la imposición de multas que representen para el Banco un reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) del párrafo 1.1 (b) se aplicará también en casos en los que las partes hayan sido temporalmente declaradas inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, o cualquier otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Asimismo, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco, incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) podrá verse sujeto a sanción de conformidad con lo dispuesto en convenios suscritos por el Banco con otra Institución Financiera Internacional (IFI) concernientes al reconocimiento recíproco de decisiones de inhabilitación. A efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término "sanción" incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una Institución Financiera Internacional (IFI) aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.
- (f) El Banco exige que los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes, y concesionarios permitan al Banco revisar cualesquiera cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y con el cumplimiento del contrato y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor,

<sup>3</sup> Un subconsultor, subcontratista o proveedor de bienes o servicios designado (se utilizan diferentes apelaciones dependiendo del documento de licitación) es aquel que cumple una de las siguientes condiciones: (i) ha sido incluido por el oferente en su oferta o solicitud de precalificación debido a que aporta experiencia y conocimientos específicos y esenciales que permiten al oferente cumplir con los requisitos de elegibilidad de la licitación; o (ii) ha sido designado por el Prestatario.

proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de las actividades financiadas por el Banco estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor apropiadamente designado. Si el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación por parte del Banco, el Banco, bajo su sola discreción, podrá tomar medidas apropiadas contra el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario.

- (g) Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones contempladas en el párrafo 1.1 y ss. relativas a sanciones y Prácticas Prohibidas se aplicarán íntegramente a los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles de forma temporal o permanente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible de forma temporal o permanente por el Banco, el Banco no financiará los gastos conexos y se acogerá a otras medidas que considere convenientes.

1.2. Los Oferentes, al presentar sus ofertas, declaran y garantizan:

- (i) que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables a la comisión de las mismas que constan de este documento y se obligan a observar las normas pertinentes sobre las mismas;
- (ii) que no han incurrido en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento;
- (iii) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de un contrato;
- (iv) que ni ellos ni sus agentes, personal, subcontratistas, subconsultores, directores, funcionarios o accionistas principales han sido declarados por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) con la cual el Banco haya suscrito un acuerdo para el reconocimiento recíproco de sanciones, inelegibles para que se les adjudiquen contratos financiados por el Banco o por dicha IFI, o culpables de delitos vinculados con la comisión de Prácticas Prohibidas;
- (v) que ninguno de sus directores, funcionarios o accionistas principales han sido director, funcionario o accionista principal de ninguna otra compañía o entidad que haya sido declarada inelegible por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) y con sujeción a lo dispuesto en acuerdos suscritos por el Banco concernientes al reconocimiento recíproco de sanciones para que se le adjudiquen contratos financiados por el Banco o ha sido declarado culpable de un delito vinculado con Prácticas Prohibidas;
- (vi) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco;

- (vii) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías constituye el fundamento para la imposición por el Banco de una o más de las medidas que se describen en la Cláusula 1.1 (b).

A  
J  
C



**Sección 7. Términos de Referencia**

d.  
A  
e



**SERVICIO DE CONSULTORÍA: DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO "INTERCONEXIÓN EN 500 kV  
ECUADOR - PERÚ"  
TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**I. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

**1.0 GENERALIDADES**

El presente documento, tiene como finalidad definir los alcances y lineamientos técnicos para el desarrollo del Anteproyecto "Interconexión en 500 kV Ecuador-Perú", en adelante el SERVICIO.

**2.0 ANTECEDENTES**

El 25 de abril del 2013, los delegados del Ministerio de Energía y Minas del Perú y del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable del Ecuador, y la participación de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP – TRANSELECTRIC), acordaron realizar los Estudios de Interconexión en 500 kV con el objetivo de desarrollar los Términos de Referencia para la contratación del estudio de anteproyecto o pre factibilidad de la Interconexión.

Con la finalidad de definir la configuración del proyecto de Interconexión Ecuador - Perú en 500 kV, fueron desarrollados los estudios a nivel de planificación con la participación de las instituciones: Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado (COES-SINAC), por parte del Perú, y el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), CELEC EP Planificación, el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) y CELEC EP – TRANSELECTRIC, por parte de Ecuador.

Los estudios de planificación realizados concluyen con una propuesta de infraestructura de transmisión que inicialmente se implementará para el Proyecto de Interconexión Eléctrica del Ecuador y Perú a 500 kV.

Con la finalidad de definir los alcances, capacidades y características técnicas principales de la interconexión inicial del proyecto propuesto, se desarrolla el Anteproyecto a nivel de Ingeniería Básica Preliminar, objeto del presente SERVICIO.

**3.0 OBJETIVO**

Definir los alcances de la Consultoría para el desarrollo del Anteproyecto de Interconexión 500 kV Ecuador - Perú.

**4.0 CONDICIONES ESPECÍFICAS**

Para el desarrollo del SERVICIO se realizará la suscripción de 2 contratos, uno con la Unidad de Coordinación de Préstamos Sectoriales del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú y otro con la Unidad de Negocio TRANSELECTRIC de la Corporación Eléctrica del Ecuador, en adelante los CONTRATANTES.



**5.0 ALCANCES DEL SERVICIO**

**5.1 Alcances generales**

El enfoque del SERVICIO contempla el desarrollo del Anteproyecto cuyo alcance es la parte de ingeniería, a un nivel preliminar básico. Así mismo, no forma parte del alcance el desarrollo de estudios y análisis eléctricos, los mismos que de ser necesarios, serán proporcionados por los CONTRATANTES.

**5.2 Informes**

El CONSULTOR desarrollará el SERVICIO y entregará los siguientes Informes:

**(1) Informe Preliminar**

El CONSULTOR presentará un informe que contenga el desarrollo del ANTEPROYECTO con un avance de los alcances de los Términos de Referencia que contenga como mínimo:

- a) Un Resumen Ejecutivo del Anteproyecto
- b) Un diagrama unifilar del Sistema Eléctrico Proyectado
- c) Un diagrama unifilar del equipamiento del Anteproyecto (preliminar para las líneas de transmisión y las subestaciones)
- d) Un plano de ubicación del Anteproyecto en Google Earth con extensión kmz. (preliminar), que incluya las alternativas propuestas por el CONSULTOR del punto denominado "Punto Frontera" con mapas topográficos
- e) Listado de líneas y equipos de subestaciones con sus características básicas. Detalle global de repuestos a solicitarse.
- f) Un cuadro de Presupuesto Estimado del Anteproyecto.
- g) Un cronograma estimado de implementación del Anteproyecto

**(2) Informe de Fijación del Punto Frontera**

Informe con los resultados de levantamiento topográfico, así como los resultados de los reconocimientos geológicos, de restos arqueológicos, y medioambientales realizados.

**(3) Informe Final**

El CONSULTOR presentará un informe que contenga la versión final del ANTEPROYECTO, que incluya el levantamiento de las observaciones formuladas por el CONTRATANTE, informe técnico del punto de frontera que incluye las coordenadas UTM.

Los plazos para la presentación de los informes, están dados en días calendarios y son los siguientes:

al.  
J  
g



<u>Informe</u>	<u>Plazo</u>
(1) Informe Preliminar	<p>A ser presentado como máximo a los 60 días calendario luego de ser adjudicado el desarrollo del ANTEPROYECTO.</p> <p>LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones.</p> <p>El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 5 días calendario para absolverlas.</p>
(2) Informe de Fijación del Punto Frontera	<p>A ser presentado como máximo a los 90 días calendario luego de ser adjudicado el desarrollo del ANTEPROYECTO.</p> <p>LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones.</p> <p>El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 5 días calendario para absolverlas.</p>
(3) Informe Final	<p>A ser presentado como máximo a los 100 días calendario luego de ser adjudicado el desarrollo del ANTEPROYECTO.</p> <p>LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones.</p> <p>El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 5 días calendario para absolverlas.</p>

LOS CONTRATANTES podrán comunicar las observaciones vía un documento impreso debidamente visado/rubricado por el representante designado por cada parte, escaneado y por correo electrónico. El levantamiento de observaciones por parte de EL CONSULTOR podrá ser recibido de la misma manera.

Una vez levantadas las observaciones a satisfacción de LOS CONTRATANTES, el CONSULTOR presentará una nueva versión final del Entregable.

En caso de persistir las observaciones, LOS CONTRATANTES se reunirán para evaluar las acciones necesarias y pertinentes en el marco de los contratos suscritos.

### 5.3 Reuniones de coordinación y visitas de campo

El CONSULTOR sostendrá con el CONTRATANTE al inicio del SERVICIO reuniones con todo el equipo de trabajo en Lima y en Quito, y reuniones de coordinación intermedias para su

seguimiento. Asimismo, de ser necesario se coordinará el acompañamiento del CONTRATANTE a los viajes de visita de campo, conforme se determine en los alcances del servicio.

## 6.0 FORMA DE PAGO

LOS CONTRATANTES asumirán en partes iguales el valor neto de la Consultoría, sin impuestos. Cada CONTRATANTE incorporará los impuestos de ley respectivos para cada país, según su normativa tributaria. Y en cada contrato se especificará el valor total de cada entregable, incluido los impuestos.

Los pagos con respecto a los Servicios se harán de la siguiente forma:

Entregable	Porcentaje de Pago sobre el valor total del Contrato
Primer entregable	40%
Segundo entregable	30%
Tercer entregable	30%

En el caso de la UCPS: La fuente de financiamiento es el Convenio de Financiamiento No Reembolsable N° ATN/CN-13202-PE

- Los pagos de cada entregable se realizarán cuando se cuente con la conformidad por parte del representante designado por MINEM ante el Comité Técnico de Trabajo, el Coordinador Técnico del PROSEMER y las instancias correspondientes de la UCPS; además de la conformidad del representante del organismo ejecutor ecuatoriano.
- El último pago estará sujeto a la conformidad del representante designado por MINEM ante el Comité Técnico de Trabajo, el Coordinador Técnico del PROSEMER, las instancias correspondientes de la UCPS y la No Objeción del BID, además de la conformidad del representante del organismo ejecutor ecuatoriano.
- Los pagos se realizarán por transferencia bancaria en moneda extranjera
- Las facturas deben ser emitidas a nombre de la Unidad de Coordinación de Préstamos Sectoriales.

En el caso de TRANSELECTRIC:

La fuente de financiamiento son los fondos para el programa de reforzamiento del sistema Nacional de Transmisión del préstamo BID 3167/OC-EC

Para cada pago se requerirá contar con:

- La Factura correspondiente al ciento por ciento de valor total de este pago presentada por La Consultora.
- Certificado de estado tributario.
- Certificado de cumplimiento de obligaciones con el IESS.
- Conformidad técnica del representante del MINEM ante el Comité Técnico de Trabajo del PROSEMER.

Los pagos se efectuarán de conformidad con lo establecido en este numeral, previa presentación de la documentación correspondiente a cada país y lo establecido en el acta de Negociación.

En caso de que EL CONSULTOR solicite un pago anticipado no superior a 30%, la tabla de pagos se definirá en el Acta de negociación se procederá a descontar de cada uno de los pagos y su correspondiente factura, la parte proporcional del anticipo, multas y cualquier otro valor a cargo de la Consultora, por aplicación del contrato y de la Ley respectiva.

Los pagos se realizarán en dólares de los Estados Unidos de América.

## 7.0 DEL CONSULTOR

El CONSULTOR deberá contar con la experiencia para el desarrollo de proyectos de ingeniería similares a los del CONCURSO. Para tal efecto, el CONSULTOR deberá presentar relación sustentada de los proyectos de ingeniería<sup>4</sup>, realizados en los últimos 15 años, que traten específicamente sobre la expansión del sistema transmisión en niveles de 400 kV o superiores.

El CONSULTOR que participará en el CONCURSO deberá haber desarrollado al menos tres (3) proyectos de ingeniería en el nivel de 400 kV o superiores. Cada proyecto deberá presentarse obligatoriamente en el formato del TECH-2 adjuntando la constancia emitida por la entidad contratante.

### a) Formación y Experiencia de los Especialistas

El equipo clave de trabajo que presente el CONSULTOR, en el formato del TECH-6, deberá estar conformado por un(1) Ing. Jefe de estudio con conocimientos y experiencia; un (1) Especialista en Subestaciones (senior), un (1) Especialista en Subestaciones; un (1) Especialista en Líneas de Transmisión (senior), un Especialista en Líneas de transmisión; un Especialista en protección y control (senior), y un (1) Especialista en protección y control

Los especialistas en Subestaciones, en Líneas de Transmisión, en protección y control, así como el Jefe de Estudio, deberán contar con estudios de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica-Eléctrica o especialidad afín y demostrar amplia experiencia en la elaboración de proyectos de ingeniería de enlaces de transmisión a 400 kV o superiores. Los CONSULTORES deberán contar con al menos un miembro del equipo de trabajo que esté habilitado para ejercer en cada uno de dichos países.

El CONSULTOR deberá incluir de manera obligatoria el Currículum Vitae de cada uno de los especialistas que han sido asignados al equipo para el desarrollo del ANTEPROYECTO.

El profesional que conforme el equipo de trabajo deberá haber desempeñado dicho cargo en al menos tres (03) proyectos en el nivel de 400 kV o superiores, en los últimos 10 años.

<sup>4</sup> Un (01) proyecto de ingeniería se contabiliza por todas las instalaciones de transmisión que la conforman (subestaciones, líneas de transmisión, sistemas de compensación reactiva, etc.), y no por cada instalación de manera independiente. Asimismo, no serán contabilizados proyectos a nivel de Factibilidad y Pre Factibilidad.

La experiencia profesional<sup>5</sup> en los cargos de Especialista y Jefe de Estudio se calificará sobre la base de proyectos de ingeniería de sistemas de transmisión en niveles de 400 kV y superiores que se consigne en su Currículum Vitae en los últimos 10 años especificado en el Formulario TECH 6.

Asimismo, el CONSULTOR deberá tener presente que no podrá modificar la nómina propuesta, salvo casos de fuerza mayor debidamente sustentados, en cuyo caso los profesionales reemplazantes deberán contar con iguales o mejores calificaciones que los reemplazados y ser aprobados por el CONTRATANTE. La propuesta de reemplazo deberá ser sometida a la aprobación explícita del CONTRATANTE, quien deberá aprobarla o rechazarla. En cualquier caso, las solicitudes de reemplazo, su revisión, aprobación o rechazo no serán consideradas causales válidas de retrasos o ampliaciones de plazos.

Para la fijación topográfica del denominado Punto Frontera, definido en los alcances del servicio, actividad que requerirá visitas de reconocimiento al campo, el CONSULTOR deberá contar con asesores en geología, arqueología, y medio ambiente, con suficiente experiencia para validar la decisión de fijación topográfica del referido Punto Frontera, que es determinante para el trazo de rutas del proyecto.

**b) Compromiso de Confidencialidad**

El CONSULTOR deberá presentar una carta de Compromiso de Confidencialidad, de acuerdo al Apéndice F, obligándose a emplear la información proporcionada por el CONTRATANTE, única y exclusivamente para la realización del presente SERVICIO.

**c) Garantía del Servicio**

El CONSULTOR presentará de manera obligatoria una Carta de Garantía del Servicio, de acuerdo al Apéndice E, obligándose a absolver consultas técnicas sin costo adicional para el CONTRATANTE, por un período igual a seis (06) meses luego de emitida la última factura, correspondiente al informe final del Anteproyecto.

## 8.0 ALCANCES DEL ANTEPROYECTO

El Anteproyecto de "Interconexión en 500 kV Ecuador - Perú" considera el desarrollo del estudio preliminar de ingeniería básica de las instalaciones de transmisión en 500 kV, en los lados Perú – Frontera y Frontera – Ecuador, con el siguiente equipamiento tentativo:

**a) Lado Perú – Frontera:**

- Línea de Transmisión en 500 kV de simple terna La Niña – Piura, de 90 km. El CONSULTOR evaluará y recomendará la silueta de la estructura con la disposición de conductores correspondiente
- Línea de Transmisión en 500 kV con estructura preparada para doble terna Piura – Frontera, de 239 km. El alcance del Anteproyecto considera el equipamiento de una terna.

El CONSULTOR evaluará y recomendará la silueta de la estructura con la disposición de conductores correspondiente, tal que permita a futuro realizar el tendido del segundo circuito con el primer circuito energizado.

<sup>5</sup> La experiencia profesional requerida cuenta a partir de la fecha de obtención del grado académico universitario respectivo para cada país.

d.  
/

- Nueva subestación Piura de 500/220 kV y enlace 220 kV a SE Piura Oeste (existente).
- Ampliación en 500 kV de la subestación La Niña.
- Ampliación en 220 kV de la subestación Piura Oeste (existente).

b) Lado Frontera – Ecuador:

- Línea de Transmisión en 500 kV con estructura preparada para doble terna (tramos Chorrillos – S/E Pasaje de 207 km y Nueva S/E Pasaje – Frontera de 71 km). El alcance del Anteproyecto considera el equipamiento de una terna. El CONSULTOR evaluará y recomendará la silueta de la estructura con la disposición de conductores correspondiente, se debe considerar que el tendido del segundo circuito se realizará con el primer circuito energizado.
- Subestación Pasaje de 500/230 kV y enlaces a 230 kV.
- Ampliación en 500 kV de la subestación Chorrillos

En las figuras N° 01 y 02a, 02b y 02c, del Anexo 2, se muestran el diagrama unifilar y los planos con el trazo de la ruta de línea del Anteproyecto. Esta información será considerada como referencial. Los diagramas y planos deberán elaborarse como parte del SERVICIO.

**EL CONSULTOR incluirá en el ANTEPROYECTO cualquier otra instalación especial de control, protección y comunicaciones u otros que requiera un enlace de transmisión en Extra Alta Tensión de la importancia de una interconexión eléctrica internacional.**

El Anteproyecto contendrá como mínimo la siguiente información:

a) Memoria Descriptiva

- Características Generales del Proyecto (alcances, ubicación, características ambientales, diagrama unifilar general, etc.)
- Descripción de las instalaciones existentes.
- Descripción de las instalaciones proyectadas
  - Líneas de Transmisión: entre otros se considera a la descripción de la ruta de línea, normas de diseño, las características generales de la línea, selección de conductor, capacidad de transmisión, selección de aislamiento, estructuras, puesta a tierra, cable de guarda, etc.
  - Subestaciones en 500/220 kV (Perú) y 500/230 kV (Ecuador): entre otros se considera, la ubicación, normas de diseño, selección de niveles de aislamiento, selección de niveles de cortocircuito, descripción del equipamiento tales como equipos de patio, sistema de protecciones, sistema de medición, sistemas de control y mando, sistema de telecomunicaciones, sistema de pórticos y barras, sistema de puesta a tierra, sistema de servicios auxiliares, protección contra descargas atmosféricas, obras civiles, sistemas contra incendios, etc.
  - Sistemas de Compensación Reactiva: entre otros se considera las características generales del sistema de compensación reactiva, descripción del equipamiento de compensación (reactores shunt, condensadores serie y equipo automático de

compensación reactiva), equipos de patio, sistemas de protección, sistemas de control y mando, obras civiles, etc.

b) Diagramas Unifilares y Planos

- Diagrama unifilar del sistema proyectado.
- Diagramas unifilares del equipamiento de las subestaciones (equipos de patio), resaltando las instalaciones proyectadas, existentes y futuras, planos referenciales de protección, medición, control y mando.
- Planos de disposición en planta y cortes típicos de la subestación.
- Siluetas de estructuras típicas de línea de transmisión en 500 y los enlaces en 220-230 kV.
- Implantación preliminar en esquema de doble barra para el lado ecuatoriano.

c) Rutas y/o ubicación de las instalaciones

Considera el trazo de la ruta probable de la línea de transmisión, el cual será definido en gabinete y presentado sobre cartas nacionales topográficas a escalas convenientes y en un solo trazo. Será necesario identificar la demarcación de las zonas declaradas como reserva nacional ó con posibles restos arqueológicos u otras fuentes de conflictos medioambientales y/o sociales; estas son zonas que el trazo de la ruta de la línea deberá evitar.

De ser el caso, en lo posible el trazo de la ruta deberá minimizar los tramos de línea que atraviesen zonas con altitudes mayores a los 2500 msnm.

Adicionalmente se presentarán las vistas de los vértices de la ruta de línea, incluida las subestaciones, en archivos de Google Earth con extensión kmz.

El CONSULTOR, en coordinación con el CONTRATANTE, deberá ubicar "in situ" en la línea de frontera Ecuador - Perú, el punto denominado "Frontera del Anteproyecto", que topográficamente será considerado fijo. Para tal efecto, el CONSULTOR propondrá no menos de tres puntos cuya ubicación sea técnicamente viable. Finalmente definirá con el CONTRATANTE la ubicación e instalación del punto de cruce definitivo, a partir del cual se realizará el trazo de ruta de las líneas de transmisión en 500 kV en los lados peruano y ecuatoriano.

A partir de las alternativas propuestas de ubicación de punto Frontera, consignados en el Informe Preliminar, el CONSULTOR coordinará con el CONTRATANTE una visita de campo a fin de definir y ubicar dicho punto. Asimismo, el CONSULTOR construirá la monumentación en el punto de cruce definitivo y realizará el levantamiento topográfico del punto y la zona de influencia a éste, el cual será presentado en un informe,

Con el fin de que el trazo de la ruta de línea, a partir del punto Frontera, pueda tener la posibilidad de realizar variantes, la zona de influencia de dicho punto deberá estar distante de las zonas declaradas como reserva nacional, o atravesar posibles zonas con restos arqueológicos, o zonas protegidas medioambientales y/o que originen conflictos sociales o que evidencien fallas geológicas.

Por lo anterior, el CONSULTOR deberá realizar un reconocimiento de la zona del punto Frontera con una suficiente cobertura a lo largo de la línea en ambos lados de la

frontera, de manera que las rutas que partan desde el punto frontera fijo cuenten con suficiente flexibilidad de trazo a fin de que permita variantes que minimicen posibles problemas geológicos, de afectación de sitios arqueológicos o de impactos negativos ambientales. Esto conlleva a que el CONSULTOR deberá contar con asesoramiento de especialistas en geología, arqueología y medio ambiente.

Como resultado de la labor de Fijación del Punto Frontera, el CONSULTOR presentará un Informe que recoja los levantamientos topográficos, así como los resultados de los reconocimientos realizados.

Respecto a las subestaciones nuevas en 500/220-230 kV, el CONSULTOR determinará una ubicación técnicamente viable para su construcción y que evite en lo posible el cruce entre líneas. Esta viabilidad será sustentada mediante visitas de campo a fin de verificar los aspectos relacionados a la gestión predial del área seleccionada.

**d) Presupuesto Estimado del Anteproyecto**

El Contratista debe entregar un presupuesto que corresponda a la valorización de las instalaciones que comprende el Anteproyecto, la cual deberá ser elaborarse en dos partes, una del lado Perú – Frontera y el otro del lado Frontera – Ecuador, que incluya los siguientes aspectos:

- El suministro del equipamiento principal de subestaciones (equipos de patio de llaves) será presentado en costos unitarios, y los correspondientes al sistema de protección, control, medición, comunicaciones, sistemas de puesta a tierra, servicios auxiliares y otros resumidos en partidas convenientes.
- El suministro del equipamiento principal de líneas de transmisión (torres, conductores, cable de guarda OPGW y aisladores) será presentado en costos unitarios y los correspondientes a material de ferretería y otros accesorios resumidos en partidas convenientes.
- El montaje y obras civiles, gerenciamiento y otros costos directos o indirectos, serán resumidos en partidas generales.

Como referencia se podrá considerar la siguiente estructura de costos:

Descripción:	Costo
Suministro	S
Montaje	M
Obras Civiles	OC
<b>COSTO DIRECTO (CD)</b>	<b>S+M+OC</b>
GASTOS Y ÚTILIDADES (GyU)	30%x(M+OC)
<b>SUBTOTAL 1 (SUB1)</b>	<b>CD+GyU</b>
DISEÑOS, ESTUDIOS Y OTROS (DyE)	4%xSUB1
<b>SUBTOTAL 2 (SUB2)</b>	<b>SUB1+DyE</b>
GERENCIAMIENTO (GER)	9%xSUB2
<b>TOTAL</b>	<b>SUB2+GER</b>

El valor de la inversión deberá estar expresado en dólares americanos sin incluir los impuestos de Ley.

El CONSULTOR, deberá considerar información de costos basada en su experiencia, de precios de proyectos recientemente implementados<sup>6</sup>.

- e) **Información técnica proporcionada por el CONTRATANTE**  
El CONTRATANTE, a solicitud del CONSULTOR, proporcionará la información disponible correspondiente a las subestaciones existentes. De haber información faltante, el CONSULTOR gestionará ésta solicitud ante las empresas titulares que correspondan. Para tal efecto, el CONTRATANTE informará a dichas empresas la designación del CONSULTOR para el desarrollo del SERVICIO a fin de que éste gestione las visitas y entregas de información faltante.
- f) **Cronograma del Anteproyecto**  
EL CONSULTOR elaborará un cronograma de actividades referencial del proyecto, en el que se estime el tiempo estimado de construcción hasta la puesta en servicio.
- g) **Criterios de diseño a considerar**  
Los criterios mínimos de diseño de las instalaciones de transmisión que deberán ser consideradas en el proyecto se presentan en el Anexo 3.

## 9.0 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN PROYECTADAS (LADO PERÚ - FRONTERA)

A continuación se lista el equipamiento correspondiente al sistema de transmisión del Anteproyecto requerido en el lado Perú - Frontera, el cual podrá modificarse como resultado de la implementación del SERVICIO; asimismo las cantidades y capacidades de los equipos de compensación reactiva, son referenciales.

### 9.1 Línea de Transmisión 500 kV La Niña – Piura

La línea de transmisión en 500 kV deberá contar con las siguientes características:

- a) Nivel de tensión : 500 kV
- b) Nº de Ternas : Una (01).
- c) Longitud : Longitudes aproximadas a ser verificadas según el trazo de ruta de línea propuesto por el CONSULTOR.  
Tramo La Niña – Piura: 90 km
- d) Conductor, blindaje, aislamiento: A ser definidos en función a los criterios mínimos de diseño del proyecto (Anexo 3).

### 9.2 Línea de Transmisión 500 kV Piura – Frontera

La línea de transmisión en 500 kV deberá contar con las siguientes características:

- a) Nivel de tensión : 500 kV
- b) Nº de Ternas : Dos (02). Equipada una (01).

<sup>6</sup>El CONTRATANTE entregará a EL CONSULTOR, como referencia, información de costos de estudio de interconexión regional del Sistema de Interconexión Eléctrica Andina (SINEA), de Abril 2014.

- c) Longitud : Longitudes aproximadas a ser verificadas según el trazo de ruta de línea propuesto por el CONSULTOR.  
Tramo Piura – Frontera : 239 km
- d) Conductor, blindaje, aislamiento: A ser definidos en función a los criterios mínimos de diseño del proyecto (Anexo 3).

### 9.3 Enlace 220 kV Piura 500/220 – Piura Oeste 220 kV

- a) Nivel de tensión : 220 kV
- b) Nº de Ternas : 02
- c) Longitud : 5 km, longitud aproximada a ser verificada según el trazo de ruta de línea propuesto por el CONSULTOR.
- d) Conductor, blindaje, aislamiento: A ser definidos en función a los criterios mínimos de diseño del proyecto (Anexo 3).

### 9.4 Subestación Piura 500/220 kV

Comprende la implementación de la futura subestación Piura de 500/220 kV, de configuración interruptor y medio, y comprenderá el siguiente equipamiento:

- a) Celdas 500 kV, de configuración interruptor y medio:
- 02 celdas de línea a La Niña y S/E Pasaje, equivalente a 1 diámetro.
  - 02 celdas de reactor de línea.
  - 01 celda de Sistema Automático de Compensación Reactiva de 500 kV, equivalente a 1/3 de diámetro.
  - 01 celda de transformador 500/220 kV, equivalente a los 2/3 de diámetro
- b) 01 reactor trifásico de línea de 500 kV de 80 MVAR (hacia La Niña), conformado por 3 unidades monofásicas de 20 MVAR y una unidad adicional de reserva.
- c) 01 reactor trifásico de línea de 500 kV de 160 MVAR (hacia S/E Pasaje), conformado por 3 unidades monofásicas de 40 MVAR y una unidad adicional de reserva.
- d) 01 Sistema automático de compensación reactiva de 500 kV<sup>7</sup>.
- e) 01 banco de autotransformadores 500/220 kV – 800 MVA, conformado por 3 unidades monofásicas, más una de reserva, de 200 MVA cada una.
- f) Sistemas complementarios (patio 500 kV) de protección, control, medición, comunicaciones, pórticos y barras, puesta a tierra, servicios auxiliares, obras civiles, etc.
- g) Celdas 220 kV, de configuración doble barra más seccionador de transferencia:
- 02 celdas de línea a subestación Piura Oeste 220 kV existente
  - 01 celda del transformador 500/220 kV.
- h) Sistemas complementarios (patio 220 kV) de protección, control, medición, comunicaciones, pórticos y barras, puesta a tierra, servicios auxiliares, obras civiles, etc.

<sup>7</sup>Nota: Los rangos de regulación de potencia reactiva serán definidos por el CONTRATANTE.

Asimismo, se debe prever la disposición de equipos y el espacio para un futuro capacitor serie asociado a la LT 500 kV Piura – S/E Pasaje.

**Nota:** Los rangos de regulación de potencia reactiva serán definidos por el CONTRATANTE.

#### 9.5 Ampliación en 500 kV de subestación La Niña

Comprende la ampliación en 500 kV de la subestación La Niña, de configuración interruptor y medio:

- a) 01 celda de línea a Piura 500 kV, equivalente a los 2/3 del diámetro.
- b) 01 celda de reactor de línea
- c) 01 reactor trifásico de línea de 500 kV de 80 MVAR (hacia Piura), conformado por 3 unidades monofásicas de 20 MVAR y una unidad adicional de reserva.
- d) Sistemas complementarios de protección, control, medición, comunicaciones, pórticos y barras, puesta a tierra, servicios auxiliares, obras civiles, etc. El equipamiento propuesto deberá mantener la compatibilidad del diseño de las instalaciones existentes.

#### 9.6 Ampliación de subestación Piura Oeste en 220 kV

La ampliación en 220 kV de la subestación Piura Oeste, de configuración doble barra, consta del equipamiento de 02 celdas de línea en 220 kV (para el enlace a Piura 500/220 kV) y demás sistemas complementarios de protección, control, medición, comunicaciones, pórticos y barras, puesta a tierra, servicios auxiliares, obras civiles, etc. El equipamiento propuesto deberá mantener la compatibilidad del diseño de las instalaciones existentes.

#### 10.0 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN PROYECTADAS (LADO ECUADOR - FRONTERA)

A continuación se lista el equipamiento correspondiente al sistema de transmisión del Anteproyecto requerido en el lado Ecuador - Frontera, el cual podrá modificarse como resultado de la ejecución del SERVICIO; asimismo las cantidades y capacidades de los equipos de compensación reactiva, son referenciales.

#### 10.1 Línea de Transmisión 500 kV Chorrillos – S/E Pasaje– Frontera

La línea de transmisión en 500 kV deberá contar con las siguientes características:

- a) Nivel de tensión : 500 kV
- b) Nº de Ternas : Dos (02). Equipada una (01).
- c) Longitud : Longitudes aproximadas a ser verificadas según el trazo de ruta de línea propuesto por el CONSULTOR.

Tramo Chorrillos – S/E Pasaje: 207 km  
Tramo S/E Pasaje – Frontera : 71 km

- d) Conductor, blindaje, aislamiento: A ser definidos en función a los criterios mínimos de diseño del proyecto (Anexo 3).

### 10.2 Enlaces 230 kV desde S/E Pasaje500/230 kV

- a) Nivel de tensión : 230 kV  
b) Nº de Ternas : Cuatro (4).  
Cuatro (4), para seccionamiento de línea doble circuito Minas San Francisco - La Unión - San Idelfonso 230kV (en construcción).  
c) Longitud : Longitud aproximada a ser verificada según el trazo de ruta de línea propuesto por el CONSULTOR y el CONTRATANTE.  
d) Conductor, blindaje, aislamiento: A ser definidos en función a los criterios mínimos de diseño del proyecto (Anexo 3).

### 10.3 Subestación S/E Pasaje500/230 kV

Comprende la implementación de la futura subestación S/E Pasaje de 500/230 kV, de configuración doble barra, y comprenderá el siguiente equipamiento:

- a) Celdas 500 kV, de configuración doble barra:
- 02 celdas de línea, una a Chorrillos y una a Piura.
  - 02 celdas de línea, una a Chorrillos y una a Piura, segundo circuito (espacio físico).
  - 01 celda de transformador para 500kV
  - 01 celda de acople
  - Se consideran cuatro (4) reactores de línea, 2 para instalarse y 2 para el segundo circuito Chorillos - Piura.
  -
- b) 01 reactor trifásico de línea de 500 kV de 133 MVAR (hacia Chorrillos), conformado por 3 unidades monofásicas de 33 MVAR y una unidad adicional de reserva.
- c) 01 reactor trifásico de barra de 500 kV de 120 MVAR (Barra de S/E Pasaje), conformado por 3 unidades monofásicas de 30 MVAR y una unidad adicional de reserva.
- d) 01 reactor trifásico de línea de 500 kV de 160 MVAR (hacia Piura), conformado por 3 unidades monofásicas de 40 MVAR y una unidad adicional de reserva.
- e) 01 banco de autotransformadores 500/230 kV – 800 MVA, conformado por 3 unidades monofásicas, más una de reserva, de 200 MVA cada una.
- f) Sistemas complementarios (patio 500 kV) de protección, control, medición, comunicaciones, pórticos y barras, puesta a tierra, servicios auxiliares, obras civiles, etc.
- g) Celdas 230 kV, de configuración doble barra:
- 04 celdas de línea para seccionar línea San Idelfonso – Minas san Francisco 230 kV ( línea en construcción)
  - 01 celda del transformador para 230 kV.
  - 01 celda de acople



- 02 celda de línea de 230kV para futura ampliación (reservas)
- 01 celda de capacitores en 230 kV (espacio físico)

h) Sistemas complementarios (patio 230 kV) de protección, control, medición, comunicaciones, pórticos y barras, puesta a tierra, servicios auxiliares, obras civiles, etc.

En total para la S/E Pasaje se debe prever la disposición de equipos y el espacio físico para el patio de 500 kV y 230 kV; en seis posiciones o celdas para 500 kV y nueve posiciones para 230 kV. De igual forma se debe considerar el espacio para futuros capacitores serie asociados a la LT 500 kV Piura – S/E Pasaje.

Se debe prever la disposición de equipos y el espacio físico para incorporar un futuro sistema automático de compensación reactiva de 500 kV. Ver Nota.

**Nota:** Los rangos de regulación de potencia reactiva serán definidos por el CONTRATANTE

#### 10.4 Ampliación en 500 kV de subestación Chorrillos

Comprende la ampliación en 500 kV de la subestación Chorrillos, de configuración doble barra:

- a) 01 celda de línea a S/E Pasaje 500 kV.
- b) 01 celda de línea para el segundo circuito L/T Chorillos - Pasaje (espacio físico)
- c) 01 celda de reactor de línea
- d) 01 celda para reactor de línea para el segundo circuito para la LT Chorillos- Pasaje (espacio físico)
- e) 01 reactor trifásico de línea de 500 kV de 133 MVAR (hacia S/E Pasaje), conformado por 3 unidades monofásicas de 33 MVAR y una unidad adicional de reserva.
- f) Sistemas complementarios de protección, control, medición, comunicaciones, pórticos y barras, puesta a tierra, servicios auxiliares, obras civiles, etc. El equipamiento propuesto deberá mantener la compatibilidad del diseño de las instalaciones existentes.

Considerando un futuro cambio de topología en las líneas de 500 kV se debe prever un cambiador de taps en los reactores de neutro con pasos: +3 y -3 (10% por paso).

#### 10.5 Ampliación de subestaciones en 230 kV

La ampliación futura de subestaciones en 230 kV del SNI (para posibles enlaces desde S/E Pasaje 500/230 kV), deberá considerar y mantener la compatibilidad del diseño de las nuevas instalaciones a implementarse con la interconexión Ecuador - Perú.

**Apéndice I – CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO**

- ANEXO N°.1 : CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO - PERÚ
- ANEXO N° .2 : CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO - ECUADOR

<b>ANEXO 1. CRITERIOS MINIMOS DE DISEÑO - PERÚ</b>
<b>CAPÍTULO 1.-</b> Criterios Mínimos de Diseño de Sistemas de Transmisión: Troncal Nacional, Troncal Regional y Local
<b>CAPÍTULO 2.-</b> Requisitos Mínimos de Equipamiento del Sistema de Protección y Comunicaciones
<b>CAPÍTULO 3.</b> Requisitos Mínimos de Equipamiento de Sistemas de Automatización y Control

Los criterios mínimos de diseño especificados en el presente anexo son parte del Procedimiento Técnico N° 20 del COES – SINAC (Perú): "Ingreso, Modificación y Retiro de Instalaciones del SEIN" – Anexo 1 "Criterios Mínimos de Diseño de Instalaciones Eléctricas", Capítulos 1, 2 y 3.

El archivo digital del Procedimiento Técnico COES N° 20 puede ser descargado del Portal de Internet del COES ([www.coes.org.pe](http://www.coes.org.pe)), ruta: Organización / Marco Normativo / Procedimientos Técnicos / PR-20 "Ingreso, Modificación y Retiro de Instalaciones del SEIN".



COES SINAC	PROCEDIMIENTO DE INGRESO, MODIFICACIÓN Y RETIRO DE INSTALACIONES EN EL SEIN	ANEXO
ANEXO 1. CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
CAPÍTULO 1. CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN: TRONCAL NACIONAL, TRONCAL REGIONAL Y LOCAL		

## 1. CRITERIOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Se establecen los criterios básicos y requerimientos para el diseño del Sistema de Transmisión Troncal Nacional (STTN), Sistema de Transmisión Troncal Regional (STTR) y Sistema de Transmisión Local (STL) del SEIN.

Las soluciones a los problemas de sobrecargas en líneas de transmisión y/o transformadores de potencia del STTN y STTR asociados a una instalación que se conecte por primera vez al SEIN, serán analizadas en el marco del Plan de Transmisión del periodo correspondiente, realizando las recomendaciones necesarias para asegurar la operatividad del SEIN. Las que correspondan a instalaciones del STL serán analizadas en el marco del Plan de Expansiones de los Agentes involucrados.

Los criterios y requerimientos tienen los siguientes objetivos:

- Orientar acciones tendientes a obtener mejoras progresivas de la confiabilidad del SEIN.
- Garantizar la racionalidad de su desarrollo desde un punto de vista del interés público, de modo tal que proyectos individuales no agoten en forma impropia la capacidad de instalaciones y que no afecten innecesariamente o improductivamente al medio ambiente.
- Asegurar que las sucesivas modificaciones del sistema con cada una de sus ampliaciones no reduzcan su confiabilidad garantizando la continuidad y calidad del suministro eléctrico.
- Definir prestaciones mínimas exigibles que aseguren que tanto el diseño de las nuevas instalaciones como su desempeño, serán compatibles con los niveles de confiabilidad crecientes requeridos.

### 1.2 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS APLICABLES

No obstante las pautas y criterios que se desarrollan en este documento así como respecto del contenido de las Normas y Guías referenciales que abajo se detallan, los proyectistas de ampliaciones de STTN, del STTR y del STL deben considerar preeminentemente lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad - Suministro y el Código Nacional de Electricidad - Utilización (CNE Suministro y CNE Utilización) vigentes en nuestro país.



El equipamiento en subestaciones del Sistema de Transmisión Troncal deberá ser especificado de acuerdo con las normas internacionales IEC y/o las que cumplan con ellas.

### 1.3 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

#### 1.3.1 Capacidades del Sistema de Transmisión

##### 1.3.1.1 Líneas de Transmisión

Las capacidades de transmisión por límite térmico, en alterna, de las líneas del STTN y STTR se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1 - Capacidades de Transmisión por Límite Térmico de las Líneas Troncales

Tensión Nominal (kV)	Capacidad de Transmisión (MVA/terna)
500	1400
220	450
138	150

En condiciones de emergencia, por un periodo de hasta treinta (30) minutos, las líneas del STTN y STTR deberán soportar una sobrecarga no menor al 30% por encima de la Capacidad de Transmisión por Límite Térmico.

Las capacidades de las líneas que correspondan al STL serán adaptadas al tamaño de la instalación.

Los criterios de diseño para cumplir éstas capacidades, se consignan en el numeral 3.1.1.

Todas las líneas de transmisión, tendrán al menos un cable de guarda del tipo *Optical Ground Wire* - OPGW (D.S. N° 034-2010-MTC).

##### 1.3.1.2 Subestaciones

La capacidad nominal de corriente de los equipos de patio del STTN y STTR deberá ser compatible con la capacidad de transmisión de la línea, cumpliendo con lo requerido en la Tabla 1. Las capacidades que correspondan al STL serán adaptadas al tamaño de la instalación excepto en subestaciones vinculadas al Punto de Conexión, en la que deberá primar los criterios de diseño establecidos en este punto.

El sistema de barras deberá ser dimensionado tomando en cuenta los siguientes criterios:

Al no ser posible generalizar la capacidad de los barrajes colectores de una subestación debido a que cada una de ellas es un caso diferente con respecto al flujo de corrientes en sus barras y circuitos, cada subestación debe ser estudiada separadamente, previéndose todas las etapas de su crecimiento así como el flujo de cargas en sus circuitos durante circunstancias normales y durante contingencias del sistema.

Por lo general, los circuitos en las subestaciones tienen flujos de carga determinados, es decir, existe un flujo de energía de un área del sistema hacia otra, pasando por subestaciones; estos flujos de energía pueden ir siempre en el mismo sentido o pueden variar en forma periódica. Con base en esto, los circuitos se pueden conectar a las barras colectoras de la subestación de tal manera que la capacidad de éstas sea la menor posible; así, algunas recomendaciones para la conexión de los circuitos a las barras son las siguientes:

Conectar los circuitos de generación hacia el centro del barraje de la subestación.

Si es posible, alternar circuitos de carga (es decir, circuitos por los cuales la energía, por lo general, sale de la subestación) con los circuitos de generación.

Colocar los circuitos de interconexión en los extremos de la subestación de tal manera que no exista un flujo considerable entre los circuitos conectados en extremos opuestos.

Alternar los circuitos de interconexión conectados de acuerdo con la dirección del flujo normal, es decir, circuitos adyacentes deben tener flujos opuestos.

En subestaciones con dos circuitos por diámetro (por ejemplo interruptor y medio) se debe tratar de que, con relación a la barra, tengan flujos de energía opuestos.

Cuando en subestaciones con configuraciones de doble barra se conectan los circuitos alternadamente a las barras, debe preverse que no existan flujos considerables de energía de una barra a la otra; en la conexión de un circuito a una u otra barra se debe tener en cuenta las recomendaciones descritas en los puntos anteriores.

La barra de transferencia no es una barra colectora y por lo tanto se debe tratar como una barra de campo.

En subestaciones con configuración en anillo no existe una barra colectora como en las demás configuraciones, sino un anillo colector formado por equipos. La capacidad de estos y de los conductores que los conectan se debe determinar abriendo el anillo en el punto de colocación de un interruptor y calculando la corriente que circularía en el resto de elementos; este procedimiento se repite abriendo el anillo en los sitios de los demás interruptores obteniéndose así la corriente máxima que circularía en cualquier caso de apertura del anillo.

Una vez seleccionada la conexión de los circuitos a los barrajes colectores para condiciones de flujo normal, se debe comprobar que esta conexión también es válida para casos de contingencia.

Después de seleccionar la conexión de los circuitos a los barrajes colectores, se procede a determinar la corriente máxima que circularía por cualquier tramo de la barra. Es recomendable multiplicar dicha corriente por un factor de seguridad de por lo menos 1,15 para cubrir condiciones imprevistas.

Los equipos del campo de acople en configuraciones de doble barra deben tener la misma capacidad de la barra colectora.

### 1.3.2 Limitaciones de Conexión al Sistema de Transmisión Troncal y Local

#### 1.3.2.1 Conexiones inadmisibles

En los STTN y STTR no se admitirán conexiones en T o mediante transformador de potencia en derivación. En el STL, estas conexiones en niveles de 60 kV de tensión nominal, serán evaluadas en el estudio de Pre Operatividad.

#### 1.3.2.2 Seccionamiento de Líneas de Transmisión

Las opciones para la conexión a un Sistema de Transmisión Troncal son:

- a) Conexión a una subestación existente.
- b) Conexión a una nueva subestación, mediante el seccionamiento de una línea de transmisión existente.

Para el seccionamiento de una línea de transmisión del Sistema de Transmisión Troncal se aplica el concepto de Nodo Mallado.

Se define un Nodo Mallado cuando se cumplen las siguientes condiciones:



- En 500 kV: cuando están conectadas tres o más líneas de 500 kV; o dos líneas de 500 kV y transformación de 500/220 kV.
- En 220 kV: cuando están conectadas tres o más líneas de 220 kV; o dos líneas de 220 kV y una transformación de 500/220 kV.
- En 138 kV: cuando están conectadas tres o más líneas de 138 kV; o dos líneas de 138 kV y una transformación de 220/138 kV.

Para el seccionamiento se aplican los criterios de la Tabla 2.

Tabla 2 - Criterios de Limitación para el Seccionamiento de Líneas del Sistema de Transmisión Troncal

Criterio	STTN	STTR
Número máximo de nodos no mallados a producirse al seccionar una línea troncal de transmisión que une dos nodos mallados	Dos (2) nodos no mallados.	Tres (3) nodos no mallados.
Potencia mínima para el seccionamiento de una línea existente.	La conexión deberá contar con una potencia mínima del veinticinco por ciento (25%) de la capacidad nominal de la línea a seccionar.	
Limitar el incremento de la longitud de la línea a seccionar.	El incremento de la longitud de la línea no deberá superar el quince por ciento (15%).	
Distancia mínima entre nodos (nodo existente y nodo producido por el seccionamiento)	Mayor a 50 km	Mayor a 30 km
Limitación a seccionar interconexiones internacionales	No se permitirá el seccionamiento de líneas de interconexión internacional para la creación de nodos no mallados.	
Limitación en líneas con compensación serie	No se permitirá el seccionamiento de una línea con compensación serie si alguno de los dos tramos resultantes quedara con un grado de compensación serie mayor al 65%.	

Nota: El Titular del Proyecto deberá asumir el equipamiento necesario para la adecuación del sistema (a causa del seccionamiento) como son: reubicación de transposiciones, reubicación de reactores de línea, cambios de protecciones por el acortamiento de líneas, adaptación de compensación serie (se aceptará como solución la redistribución del banco de capacitores existente considerando la subestación producida por el seccionamiento), etc, a ser aprobados en el EPO correspondiente.

El seccionamiento de líneas de transmisión del STL será evaluado en el estudio de Pre Operatividad.



### 1.3.2.3 Conexión de nuevas instalaciones a subestaciones

Para no degradar la confiabilidad del Sistema de Transmisión Troncal y Local las obras de ampliación y adecuación que se realicen en la subestación deberán cumplir con todos los criterios de diseño de las instalaciones señalados en el presente capítulo.

El nivel de tensión seleccionado para la conexión de una nueva demanda al Sistema de Transmisión Troncal, estará condicionado por la magnitud de la carga, la cual no podrá ser menor al 15% de las capacidades de transmisión indicadas en la Tabla 1. En el STL no se consideran limitaciones.

### 1.3.3 Compensación en Paralelo (*Shunt*) de Líneas de Transmisión

En el Estudio de Pre Operatividad deberá demostrarse que el diseño de compensación reactiva propuesto permite que las líneas que se construyan puedan energizarse desde ambos extremos, excepto cuando en uno de ellos la potencia de cortocircuito sea insuficiente.

## 1.4 COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO

En la coordinación de aislamiento se deberá considerar lo señalado por la norma IEC 60071 (Ref. [1]).

El nivel de aislamiento seleccionado, deberá tomar en cuenta la práctica y experiencia de las instalaciones de transmisión construidas en zonas con altitudes y/o niveles de contaminación similares a las existentes en el Perú.

La línea de fuga mínima del aislamiento de las instalaciones, desde el punto de vista de contaminación, debe ser determinada de acuerdo con Norma IEC 60815 (Ref. [2]).

Para considerar el efecto de la zona de ubicación de la instalación, se adopta el menor valor indicado en la Tabla 3.

Tabla 3 - Línea de Fuga Mínimas en Función de la Zona (fase-fase)

Zona	Altitud (m)	Nivel de Contaminación	Línea de Fuga (mm/kVf-f)
IA-Costa	$h \leq 1000$	Muy alta	31
IB-Selva	$h \leq 1000$	Media	20
II	$h > 1000$	Media	20

## 2 CRITERIOS DE DISEÑO DE SUBESTACIONES

### 2.1 CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCIÓN

En el diseño de una ampliación deberán mantenerse los criterios de diseño de la instalación existente o mejorarlas.

#### 2.1.1 Niveles de Corriente de Cortocircuito

El equipamiento y las instalaciones deberán diseñarse para soportar como mínimo los niveles de corriente de cortocircuito que se establecen en la Tabla 4.

*Handwritten signature*

Tabla 4 - Niveles Mínimos de Corriente de Cortocircuito de Diseño

Tensión Nominal (kV)	Troncal Nacional	Troncal Regional	Local
500	40 kA (*)	~	~
220	40 kA (**)	31,5 kA	(***)
138	~	31,5 kA	(***)
60	~	~	(***)

(\*) Para el diseño de la malla de puesta a tierra en subestaciones de 500 kV se considerará una corriente de cortocircuito de 40 kA o el valor estimado en los estudios eléctricos en un horizonte no menor a 25 años.

(\*\*) Podrán considerarse niveles superiores solo en caso las condiciones particulares, como parte de la expansión del sistema, así lo requieran.

(\*\*\*) Las capacidades que correspondan al STL serán adaptadas al tamaño de la instalación excepto en el Punto de Conexión, en la que deberá cumplir con los criterios de diseño establecidos en este punto.

### 2.1.2 Configuraciones del Sistema de Barras

Las configuraciones aceptables en los Sistemas Troncales son:

Para el STTN:

Patio de llaves en 500 kV	- Doble barra con doble interruptor. - Doble barra con interruptor y medio.
Patio de llaves en 220 kV	- Doble Barra con interruptor y medio.

Para el STTR:

Patios de llaves en 220 y 138kV	- Doble Barra con simple interruptor mas barra de transferencia. - Doble Barra con simple interruptor mas seccionador de transferencia - Doble barra con simple interruptor (sin transferencia)*.
---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(\*) No aplica para 220 kV. Para el STL:



Patio de llaves en 220, 138 y 60 kV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta por la empresa Titular (**)</li> </ul>
-------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

(\*\*) La configuración del sistema de barras en el Punto de Conexión será la adoptada por el sistema de transmisión que corresponda.

### 2.1.3 Distancias Eléctricas

Para las distancias mínimas y de seguridad se deberá considerar lo señalado por la norma IEC 60071 (Ref. [1]).

## 2.2 EQUIPAMIENTO DE ALTA TENSION

Los equipos de patio del STTN y STTR seguirán los criterios y especificaciones generales señalados en el presente numeral. Las que correspondan al STL podrán proponer otros criterios que serán evaluados en el estudio de Pre Operatividad.

Las subestaciones implementadas con celdas encapsuladas en SF6 en los sistemas troncales, sólo serán admitidas en situaciones especiales que deberán ser sustentadas en el estudio de Pre Operatividad, o por algún mandato expreso.

### 2.2.1 Interruptores

#### 2.2.1.1 Medio de Interrupción

El método de interrupción de corriente y de extinción del arco deberá ser por autogeneración de la presión de soplado utilizando el principio de soplado tipo térmico, en combinación con el tipo soplado (*puffer*).

#### 2.2.1.2 Sistema de Accionamiento

Se utilizará el sistema de accionamiento a resortes mediante la carga por un motor eléctrico, u otro sistema de accionamiento que ofrezca mayores ventajas operativas.

Los interruptores deberán contar con dos bobinas de apertura y una de cierre totalmente independientes.

### 2.2.2 Seccionadores y Cuchillas de Puesta a Tierra

Los seccionadores deberán poder abrir y cerrar circuitos con corrientes residuales. Los seccionadores de 500 kV podrán ser del tipo; pantógrafo vertical, sem i pantógrafo horizontal o vertical, ó cuchilla de corte en el plano vertical y tendrán mando motorizado para operación individual por polo para la cuchilla principal.

El accionamiento de la cuchilla de puesta a tierra podrá ser motorizado o manual, de acuerdo a la definición en cada caso pero solo podrá accionarse desde el mismo seccionador. Solamente los seccionadores de 220 y 138 kV podrán tener un accionamiento único para las tres fases acopladas mecánicamente.

### 2.2.3 Transformadores de Corriente

Las características de linealidad de los núcleos para las funciones de protección deberán tener una buena respuesta en transitorios, que garantice un reflejo sin saturación de las corrientes aperiódicas máximas en los niveles de cortocircuito considerados.

El número de núcleos de protección y medición, así como sus clases de precisión, serán los requeridos según el equipamiento de protección y medición propuesto.



**2.2.4 Transformadores de Tensión**

Los transformadores de tensión pueden ser inductivos o capacitivos en baño de aceite. En 500 kV se utilizarán transformadores de tensión tipo capacitivo. La utilización de transformadores del tipo inductivo, será verificada en el Estudio de Pre Operatividad del proyecto, en el cual se descartará el fenómeno de ferresonancia.

**2.2.5 Descargadores de Sobretensión**

Los descargadores de sobretensión deberán ser del tipo Óxido de Zinc y deberán instalarse lo más cerca posible del equipo a proteger.

**2.2.6 Transformadores de Potencia**

Los transformadores deberán ser de tres arrollamientos. El terciario deberá tener el devanado en conexión delta y será utilizado para la alimentación de los servicios auxiliares de la Subestación.

Los transformadores de potencia del STTN deberán ser bancos de unidades monofásicas, debiendo preverse un polo de reserva (por subestación y según el tipo), que mediante un esquema de conexión en alta tensión y en los circuitos de protección y control, sirva de recambio ante una falla de una de las unidades.

Los transformadores serán aislados en aceite, con refrigeración natural ó forzada, ONAN/ONAF/OFAF y deberán poseer conmutadores de tomas bajo carga con regulador automático de tensión.

Cada unidad deberá equiparse con un sistema contra explosión y prevención de incendio y un sistema de recuperación de aceite (mediante bombeo) en caso de derrame. Asimismo, deberá considerar la instalación de muros cortafuego a fin de aislar los transformadores entre sí.

Los interruptores de conexión de los transformadores de potencia 500/220 kV deberán contar con un dispositivo de sincronización de maniobra en ambos devanados para reducir la corriente de energización. Asimismo, los interruptores de conexión de los transformadores de potencia con tensión primaria de 220 kV contarán con un dispositivo de sincronización de maniobra según se determine en las simulaciones de energización de transformadores del Estudio de Pre Operatividad.

Los interruptores señalados deberán ser de accionamiento uni-tripolar.

Para garantizar la continuidad del servicio eléctrico, tomando en cuenta las limitaciones de transporte a ciertas zonas, se recomienda adoptar módulos de transformación para los diferentes niveles de tensión, que permitan el reemplazo de unidades de transformación en casos de averías en los sistemas troncales de transmisión, de las capacidades y configuraciones que se listan a continuación:

Módulos de Transformación con tensión primaria de 500 kV, tipo Banco de Unidades Monofásicas:

3 x 150/150/50 M VA
3x200/200/67 MVA
3 x 250/250/80 MVA

Módulos de Transformación con tensión primaria de 220 kV, tipo Banco de Unidades Monofásicas:

3 x 30/30/10MVA
3x50/50/15MVA
3 x 100/100/30 M VA

Módulos de Transformación con tensión primaria de 220 kV, tipo Trifásico:

50/50/30 MVA
100/100/30 MVA

Módulos de Transformación con tensión primaria de 138 kV, tipo Trifásico:

15/10/8 MVA
30/30/15 MVA
45/45/15 MVA

### 2.2.7 Reactores en Paralelo (*Shunt*)

Los reactores en 500 kV deberán ser unidades monofásicas aisladas en aceite y con refrigeración natural, ONAN.

A diferencia de los reactores de barra, los reactores de línea deberán poseer un reactor de neutro dimensionado para optimizar las condiciones de recierre unipolar. Asimismo, deberán poseer una celda equipada con un interruptor y seccionador.

Cada reactor (de línea o de barra) deberá equiparse con un sistema contra explosión y prevención de incendio y un sistema de recuperación de aceite (mediante bombeo) en caso de derrame. Asimismo, deberá considerar la instalación de muros cortafuego a fin de aislar los reactores entre sí.

Los interruptores de conexión de los reactores (de línea y de barra) deberán ser de accionamiento uni-tripolar y contar con un dispositivo de sincronización de maniobra para reducir la corriente de desconexión del reactor.

### 2.2.8 Condensadores en Serie

Los condensadores en serie deberán tener los valores nominales de tensión y corriente que se fijen como resultado de los estudios eléctricos realizados para definir el grado de compensación, el cual no deberá superar el 65%. Los aspectos de diseño de la configuración y estructura serán aspectos a considerar por el fabricante para cumplir con las normas internacionales de fabricación de estos equipos.

### 2.2.9 Condensadores en Paralelo

Los condensadores conectados en paralelo serán trifásicos y conectados en doble estrella.

Para la medición de la corriente de desbalance, los neutros de cada estrella, estarán conectados entre sí y aislados de tierra y se utilizará un dispositivo para detectar unidades de condensador averiados. Asimismo, deberán contar con un reactor de amortiguamiento en serie con cada fase y los interruptores de conexión tendrán un dispositivo de sincronización de maniobra para reducir la corriente de inserción.

Los valores nominales de tensión y potencia reactiva serán los que se fijen como resultado de los estudios eléctricos.

### 2.2.10 Compensador Síncrono

Los compensadores síncronos conectados en paralelo en determinadas barras del sistema para mejorar los niveles de cortocircuito y/o el control de la tensión tendrán la capacidad nominal y los límites reactivos resultantes de los estudios eléctricos.

### 2.2.11 Equipos Automáticos de Compensación Reactiva

La ubicación, tipo y el rango nominal de operación de los equipos automáticos de compensación reactiva conectados en paralelo en determinadas barras del sistema para mejorar el control de la tensión, serán resultado de los estudios eléctricos. Dependiendo de la aplicación podrán tener el control trifásico o el control fase por fase, asimismo, el número de filtros de armónicos será un aspecto a considerar por el fabricante, con el criterio de cumplir con las normas internacionales de fabricación de estos equipos, para no provocar armónicos que viajen hacia el sistema de transmisión.

**2.2.12 Cables Desnudos y Barras**

Las barras y conductores utilizados en los STTN y STTR deberán ser del tipo flexible. Solo en casos excepcionales sustentados en el proyecto se podrá utilizar barrajes del tipo rígido. En el STL no existen restricciones.

Para reducir las descargas del tipo "Corona" en el diseño de los conductores se deberá verificar que el valor máximo de gradiente superficial no supere el valor de gradiente crítico de 18,5 kV/cm (zonas con altitud hasta 1000 msnm). En zonas con altitudes mayores a 1000 msnm, este valor deberá corregirse por altitud.

Para los casos de proyectos de ampliación en subestaciones existentes se deberá verificar el diseño de las barras por capacidad de corriente y por cortocircuito. El cálculo por capacidad de corriente se deberá realizar en el escenario de máxima transferencia que origine la mayor distribución de corrientes en los conductores de barra, de modo tal que no se supere el 90% de la capacidad nominal.

**2.3 OBRAS CIVILES**

**2.3.1 Entorno Físico**

El terreno deberá seleccionarse para alojar las instalaciones del proyecto y las ampliaciones futuras según el crecimiento del sistema de transmisión, de la cual forma parte la subestación.

Para la previsión de espacios futuros en la subestación de un Sistema de Transmisión Troncal se tomará en cuenta los proyectos consignados en el Plan de Transmisión y los límites inferior y superior del número de celdas a considerar en el diseño de las subestaciones conectadas a los STTN y STTR indicados en la Tabla 5.

Tabla 5 - Número de Celdas a Considerar en el Diseño de Subestaciones

Nº de Celdas	138 kV	220 kV	500 Kv
Límite inferior	4	6	4
Límite superior	8	16	10

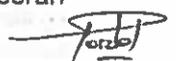
El límite inferior determinará el área mínima para la construcción de una subestación en su fase inicial, y el límite superior establecerá un área máxima razonable de ampliación para la construcción en su fase final y que dependerá de las condiciones de espacio disponible en el terreno seleccionado.

La disposición de las celdas en el patio deberá permitir una apropiada salida de las líneas que convergen en la subestación en condiciones iniciales y futuras.

Para subestaciones del STL, se deberán prever los espacios considerados en el Plan de Expansión de la empresa Titular.

**2.3.2 Cimentaciones y Estructuras de Soporte**

Las cimentaciones y estructuras soporte para el equipamiento de alta tensión deberán estar diseñadas para operar al menos bajo las siguientes condiciones sísmicas:



- Aceleración horizontal 0,5 g
- Aceleración vertical 0,3 g
- Frecuencia de oscilación 10 Hz

En ese sentido, las medidas que se adoptarán para el diseño deberán considerar principalmente el refuerzo de las estructuras soporte, la especificación de aisladores con alta resistencia mecánica y la incorporación de amortiguadores sísmicos en la base de las estructuras soporte, que amortigüen las frecuencias de oscilación natural en el equipo originados por los movimientos producidos por el sismo.

## 2.4 CONTROL, PROTECCIÓN Y COMUNICACIONES

### 2.4.1 Control

Los requisitos mínimos de equipamiento del Sistema de Control a considerar en el diseño de subestaciones se consignan en el Capítulo 3 del Anexo 1.

### 2.4.2 Protección y Comunicaciones

Los requisitos mínimos de equipamiento del Sistema de Protección y Comunicaciones a considerar en el diseño de subestaciones se consignan en el Capítulo 2 del Anexo 1.

## 2.5 SERVICIOS AUXILIARES

El dimensionamiento de los Servicios Auxiliares (SS.AA.) deberá considerar los siguientes criterios:

- Los transformadores de SS.AA. se conectarán a los arrollamientos terciarios de los transformadores de potencia. En el caso que exista un único transformador se utilizará como fuente alternativa alimentación externa.

El sistema de servicios auxiliares de corriente alterna se diseñará con neutro rígidamente puesto a tierra, para operar nominalmente a 380/220V - 60Hz. Los límites de servicio serán de  $U_n +10\%$ ,  $-15\%$ .

El sistema de servicios auxiliares de corriente continua de control de patio se diseñará con ambos polos aislados de tierra, para operar en tensiones nominales de 220 o 110 V para mando y protección y 48 V para comunicaciones. Los límites de servicio serán de  $U_n \pm 10\%$ . La capacidad de descarga de las baterías se ajustará a las necesidades de cada proyecto, respetando una autonomía mínima de 5 horas, hasta la tensión final por elemento correspondiente al tipo de baterías adoptado.

Para STTN que cuenta con Sistema de Control Distribuido los SS.AA. estarán comprendidos por:

Caseta de Servicios Auxiliares (Edificio de Control):

- Alimentación en alterna de los transformadores de SS.AA. y grupo electrógeno.
- Tablero general, tableros de distribución de circuitos (en alterna y continua), tablero de transferencia automática.

Cargadores-rectificadores independientes y redundantes: para mando y protección (220 o 110 V continua), control y comunicaciones (48 V continua).

- Alimentación en continua proveniente de los bancos de baterías independientes para mando y protección (220 o 110 V), control y comunicaciones (48 V).
- Tableros en continua para las comunicaciones y control de la subestación.

Casetas de Campo:

- Alimentación en alterna de los circuitos del tablero de distribución en CA de la Caseta de Servicios Auxiliares.

- Tablero de distribución de circuitos en alterna y continua.  
Cargadores-rectificadores redundantes para mando y protección (220 o 110V continua).
- Alimentación en continua proveniente de los bancos de baterías para mando y protección (220 o 110 V).
- Tableros en continua para la protección y mando.

Para STTR y STL que cuenta con sistema de control Centralizado en el Edificio de Control los SS.AA. estarán comprendidos por:

- Alimentación en alterna de los transformadores de SS.AA. y grupo electrógeno.  
Tablero general, tableros de distribución de circuitos (en alterna y continua), tablero de transferencia automática.
- Tablero de distribución de circuitos en alterna.  
Cargadores-rectificadores independientes y redundantes: para mando y protección (220 o 110 V continua), control y comunicaciones (48 V continua).
  - Alimentación en continua proveniente de los bancos de baterías independientes para mando y protección (220 o 110 V), control y comunicaciones (48 V).
  - Tableros de distribución de circuitos en continua.

## 2.6 SISTEMAS DE SEGURIDAD

### 2.6.1 Malla de Puesta a Tierra

Las subestaciones deberán contar con una malla de tierra profunda que asegure al personal contra tensiones de toque y paso, permitiendo la descarga segura a tierra de las sobretensiones de origen atmosférico o las corrientes producidas por cortocircuitos a tierra. Por lo tanto, se deben considerar los criterios de seguridad: tensiones de toque y paso y potenciales transferidos, señalados por el CNE Suministro y el CNE Utilización vigentes.

Los valores de corriente máxima para el cálculo de la malla de puesta a tierra se consignan en la Tabla 4.

Se considerarán los siguientes criterios:

- La sección mínima de los conductores de tierra deberá ser determinada con la metodología de la Sección 9 de la IEEE Std. 80 (Ref. [3]).
- Con la finalidad de cumplir con los criterios de seguridad (tensiones de toque y paso y potenciales transferidos), en el cálculo de la malla de puesta a tierra se considerará el drenaje de corriente de falla por los cables de guarda de las líneas que acometan a la subestación. Este cálculo será incluido en el Estudio de Pre Operatividad.
- El tiempo mínimo de despeje de fallas a considerar será de 0,5 s.

### 2.6.2 Protección contra Descargas Atmosféricas



Todas las subestaciones del STTN y STTR deberán contar con blindaje contra descargas atmosféricas para la protección de sus equipos de patio. Las zonas periféricas del patio que están fuera de ésta zona de protección serán protegidas mediante pararrayos.

En subestaciones del STL deberán contar con blindaje contra descargas atmosféricas solo en zonas de alta concentración de descargas (zona Sierra y Selva).

### 3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

#### 3.1 CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCIÓN

##### 3.1.1 Capacidad de Corriente de las Fases

El cálculo de la capacidad de corriente de los conductores de fase se realizará utilizando la norma IEEE 738 "Standard for Calculating the Current - Temperature of Bare Overhead Conductors" (Ref. [4]).

Para cumplir con las capacidades de transmisión de las líneas del STTN y STTR (indicadas en la Tabla 1), así como de las líneas del STL, la temperatura en los conductores de fase no deberán superar el límite térmico de 75 °C (\*) para las capacidades de transmisión indicadas y en las siguientes condiciones ambientales:

- La temperatura máxima media de la región de implantación de la línea. Corresponde al promedio de las máximas anuales durante un período mínimo de 10 años.
- Radiación solar máxima
- Viento mínimo de 0,61 m/s perpendicular al conductor

Toda línea del STTN o STTR deberá diseñarse para una temperatura del conductor de fase de 75°C (ACAR, AAAC, ACSR), respetándose a esta temperatura las distancias de seguridad desde el momento del tendido de los conductores. Asimismo, las distancias de seguridad deberán respetarse en toda condición de operación.

Con el fin de asegurar el cumplimiento de las distancias de seguridad, durante el diseño de la distribución de estructuras, se recomienda considerar un margen de reserva mínimo de 0,30 m.

Los accesorios y demás componentes correspondientes a la ferretería del conductor de fase deberán estar dimensionados térmicamente compatibles con el diseño del conductor.

(\*) En caso se propongan conductores especiales resistentes a altas temperaturas, el límite térmico podrá ser aumentado en coordinación con el COES.

##### 3.1.2 Capacidad de Corriente de los Cables de Guarda

Los cables de guarda deberán resistir la circulación de la corriente de corto circuito monofásico franco a tierra (ó la parte proporcional que le corresponda según distribución de la corriente de falla entre los cables de guarda) en cualquier estructura de la línea, con una duración no menor de 0,5 s. Se deberá considerar lo señalado por la norma IEC 60865 (Ref. [5]).

##### 3.1.3 Transposiciones

Las líneas de transmisión con longitudes comprendidas entre 70 y 250 km deberán ser transpuestas mediante un ciclo completo de transposición (compuestos por 3 transposiciones simples a las longitudes de 1/6, 3/6 y 5/6 del extremo de la línea). Para longitudes mayores a 250 km las líneas deberán ser transpuestas con dos ciclos completos de transposición (compuestos por transposiciones simples a las longitudes de 1/12; 3/12; 5/12; 7/12; 9/12 y 11/12 del extremo de línea). En el caso de líneas de doble circuito, los ciclos de transposición deberán realizarse en sentidos opuestos.



Estas exigencias no aplican a instalaciones del STL en niveles de 60 kV de tensión nominal.

### 3.1.4 Pérdidas Joule

Las pérdidas Joule serán calculadas para la capacidad de transmisión de la línea, considerando un factor de potencia unitario y la resistencia eléctrica de los cables calculada a 75°C.

### 3.1.5 Coordinación de Aislamiento

En la coordinación de aislamiento se deberá considerar lo señalado por la norma IEC 60071 (Ref. [1]) y en "EPRI AC Transmission Une Reference Book - 200 kV and Above", Third Edition, Electric Power Research Institute (EPRI) (Ref. [6]).

#### 3.1.5.1 Aislamiento para Tensión Máxima de Servicio

Para dimensionar el aislamiento de la línea de transmisión, las distancias mínimas a las estructuras, deben considerar la máxima oscilación de la cadena de aisladores por efecto del viento, siendo el valor de la presión de viento la recomendada en el CNE Suministro vigente.

#### 3.1.5.2 Aislamiento para Sobretensiones de Maniobra

El nivel de sobretensión adoptada para el dimensionamiento de las distancias eléctricas de las estructuras, deberá ser igual o mayor que el nivel de sobretensiones de maniobra indicado por los estudios de transitorios electromagnéticos.

Para el diseño de líneas del STTN y STTR, se admitirá una falla de aislamiento por cada 1000 maniobras de energización de línea, y una por cada 100 maniobras en el caso de re-energización.

#### 3.1.5.3 Desempeño Frente a Descargas Atmosféricas

El número total de fallas (contorneos en el aislador) ocasionadas por sobretensión de origen atmosférico en líneas del STTN y STTR deberá ser menor ó igual a los indicados en la Tabla 6.

Tabla 6 - Tasas Máximas de Fallas (Contorneos en el Aislador) de Origen Atmosférico en STTN y STTR

Tensión Nominal (kV)	Fallas de Origen Atmosférico de un circuito/100 km/año	
	Por falla de blindaje	Total (Ver Nota)
138	0,02	3
220	0,01	2
500	0,01	1

Nota: La tasa total de fallas está determinada por fallas de blindaje (provocado por descargas atmosféricas sobre conductores) y fallas debidas a contorneos inversos (provocados por descargas atmosféricas sobre estructuras o cables de guarda). Cabe aclarar que la tasa de falla está determinada por los contorneos en el aislador, independientemente si éstos originan la desconexión de la línea, e indistintamente si el recierre monofásico sea exitoso o no.

#### 3.1.5.4 Reducción de Fallas Simultáneas ante Descargas Atmosféricas en Líneas de Doble Circuito

Cuando una línea del STTN ó STTR diseñada para doble circuito deba recorrer zonas andinas de altitud mayor a 4000 msnm, zonas de selva (alta ó baja) o zonas con nivel isocerámico mayor a 50, deberá emplear estructuras independientes por circuito (dos estructuras de simple tema)

### 3.1.6 Emisión Electromagnética

La metodología para el cálculo de las emisiones electromagnéticas está tratada en "EPRI AC Transmission Line Reference Book - 200 kV and Above", Third Edition, Electric Power Research Institute (EPRI) (Ref [6]).

#### 3.1.6.1 Efecto Corona

En líneas del STTN y STTR deberá verificarse que el valor máximo de gradiente superficial en los conductores, no supere los valores de gradientes críticos siguientes:

- 16 kVrms/cm, en región costa con altitudes hasta 1 000 msnm.
- 18,5 kVrms/cm, en región selva con altitudes hasta 1 000 msnm.
- 18,5 kVrms/cm, en las zonas con altitud mayor a 1 000 msnm. Este valor está referido al nivel del mar por lo que deberá corregirse por altitud.

En líneas del STL, se podrá emplear otros valores de gradiente, que serán evaluados en el estudio de Pre Operatividad

#### 3.1.6.2 Radio Interferencia

Se deberá cumplir con lo establecido en las siguientes normas internacionales:

- IEC CISPR 18-1 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment Part 1: Description of Phenomena. (Ref. [7]).
- IEC CISPR 18-2 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment. Part 2: Methods of Measurement and Procedure for Determining Limits. (Ref. [8]).
- IEC CISPR 18-3 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment - Part 3: Code of Practice for Minimizing the Generation of Radio Noise. (Ref. [9]).

#### 3.1.6.3 Ruido Audible

El ruido audible en el límite de la faja de servidumbre deberá cumplir con lo indicado en el CNE Utilización vigente, para líneas del STTN y STTR aplicará el límite correspondiente a zona residencial, mientras que para líneas del STL aplicará el límite según la zona que atraviesa.

#### 3.1.6.4 Campo Eléctrico

El campo eléctrico medido a un metro del nivel de suelo y al límite de la faja de servidumbre, deberá cumplir con lo indicado en CNE Suministro vigente. Para líneas del STTN y STTR aplicará el límite correspondiente a exposición poblacional, mientras que para líneas del STL aplicará el límite según la zona que atraviesa.

#### 3.1.6.5 Campo Magnético

El campo magnético medido a un metro del nivel del suelo y al límite de la faja de servidumbre, deberá cumplir con lo indicado en el CNE Suministro vigente. Para líneas del STTN y STTR aplicará el límite correspondiente a exposición poblacional, mientras que para líneas del STL aplicará el límite según la zona que atraviesa.

### 3.1.7 Requerimientos Mecánicos

El proyecto mecánico de una línea debe cumplir con lo señalado en el CNE Suministro vigente, en lo referido a las cargas mecánicas sobre las estructuras, cables, aisladores y fundaciones. Asimismo, con la finalidad de complementar los criterios indicados se recomienda la norma IEC 60826 (Ref. [10]) y lo siguiente:

- a) Cuando se trate de estructuras metálicas reticuladas, establecer al menos una

hipótesis de viento diagonal a 45° ó 50° respecto del eje transversal, según las características geométricas del cuerpo de la torre.

b) Para las torres de suspensión, plantear una hipótesis de contención de fallas ante caída de torre adyacente que complemente a la hipótesis de rotura de fases.

### 3.1.7.1 Dispositivos Amortiguadores de Vibraciones Eólicas

Los conductores de fase y cables de guarda de la línea de transmisión, deberán contar con dispositivos que amortigüen las vibraciones eólicas.

### 3.1.7.2 Cimentaciones

El diseño de las cimentaciones de las estructuras debe considerar que los cimientos son el último componente en la cadena de fallas. Asimismo, el diseño debe contemplar los parámetros geomecánicos de los suelos a lo largo del trazo.

### 3.1.8 Requerimientos Electromecánicos

#### 3.1.8.1 Descargas Atmosféricas

Los cables de guarda de cualquier tipo y formación, en los STTN y STTR, deberán tener un desempeño frente a descargas atmosféricas igual ó superior al cable de acero galvanizado de extra alta resistencia (*Extra High Strength*) de diámetro 9,53 mm. Los cables de guarda que correspondan al STL podrán emplear diámetros menores, que serán evaluadas en el estudio de Pre Operatividad.

Todos los elementos sujetos a descargas atmosféricas directas, incluidos conjuntos flexibles de estructuras atirantadas (tipo *Cross-rope* ó *Chainette*), cables OPGW, etc, deberán garantizar la conservación de sus capacidades mecánicas requeridas para su operación.

#### 3.1.8.2 Corrosión

La clase de galvanizado ó recubrimiento de protección, será compatible con la agresividad del medio ambiente en la zona de implantación de la instalación.

### 3.2 CRITERIOS DE DISEÑO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXPUESTAS A LA ACUMULACIÓN DE HIELO

En zonas donde la línea de transmisión esté expuesta a la acumulación de hielo, se deberá evaluar el empleo de separadores entre fases, ampliar las distancias entre fases u otra solución.

.d.  
↓  
2

### Relación de Normas Técnicas

- [1] «IEC 60071: Insulation co-ordination», IEC International Standard.
- [2] «IEC/TS 60815: Selection and Dimensioning of High-Voltage Insulators Intended for Use in Polluted Conditions», IEC Technical Specification.
- [3] «IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding», IEEE Std 80.
- [4] «IEEE Standard for Calculating the Current-Temperature of Bare Overhead Conductors», IEEE Std 738.
- [5] «IEC 60865: Short-circuit Currents - Calculation of Effects», IEC International Standard.
- [6] «EPRI AC Transmission Line Reference Book - 200 kV and Above», Electric Power Research Institute (EPRI).
- [7] «IEC CISPR 18-1 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment - Part 1: Description of Phenomena.», IEC -CISPR Technical Report.
- [8] «IEC CISPR 18-2 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment - Part 2: Methods of Measurement and Procedure for Determining Limits.», IEC- CISPR Technical Report.
- [9] «IEC CISPR 18-3 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment - Part 3: Code of Practice for Minimizing the Generation of Radio Noise.», IEC- CISPR Technical Report.
- [10] «IEC 60826: Design Criteria of Overhead Transmission Lines», IEC International Standard.

Handwritten marks on the left side of the page, including a small 'd' at the top, a checkmark-like symbol, and a large '2' below it.

Handwritten signature or initials in blue ink.

Handwritten mark at the bottom center of the page.

COES SINAC	PROCEDIMIENTO DE INGRESO, MODIFICACIÓN Y RETIRO DE INSTALACIONES EN EL SEIN	ANEXO
ANEXO 1. CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
CAPÍTULO 2. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN Y COMUNICACIONES		

## 1. OBJETO Y ALCANCE

El presente documento tiene por objeto definir el equipamiento mínimo con el cual deben contar las nuevas instalaciones que se conectarán al SEIN, mejoras o repotenciaciones.

Asimismo, se tomará como referencia el documento "Requisitos Mínimos para los Sistemas de Protección del SEIN" y se cumplirá con la exigencia de equipamiento del Procedimiento Técnico del COES N° 40 en lo referido a la implementación de equipos Registradores de Fallas.

## 2. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Los Requisitos Mínimos de Protección para las Líneas de Transmisión se establecen según los niveles de tensión que son los siguientes:

- Lineas de Transmisión con tensión nominal de 60 kV
- Lineas de Transmisión con tensión nominal de 138 kV
- Lineas de Transmisión con tensión nominal de 220 kV
- Lineas de Transmisión con tensión nominal de 500 kV

A su vez, dentro de cada nivel de tensión se debe distinguir dos casos: Líneas Radiales y de Interconexiones; y para estas últimas se define los siguientes rangos:

- Líneas Cortas
- Líneas Medianas
- Líneas Largas

En los planos RP-LT-01, RP-LT-02, RP-LT-03 y RP-LT-04 se muestra las protecciones mínimas para las líneas de transmisión (con aporte a la falla desde ambos extremos de la línea) para cada clasificación descrita. Considerando tres casos que son: líneas cortas, líneas medianas y líneas largas.

Los esquemas anteriores se deben tomar como una referencia general y están orientados para su implementación en las nuevas instalaciones.

### 2.1 Requerimientos Generales de las Protecciones de Línea

#### 2.1.1 Tiempo de despeje de falla

Para los niveles inferiores a 138 kV, el tiempo máximo de despeje de falla estará dado por los requerimientos de estabilidad del sistema ante los distintos tipos de falla. La falla que requiere menor tiempo de despeje es la falla trifásica.

Para los niveles de 138 kV y superiores, el tiempo máximo de despeje de fallas nunca deberá exceder de 80 ms.



### 2.1.2 Disparo rápido entre el 0 y el 100% longitud de línea

Para los niveles de 138 kV y superiores se deberá garantizar el disparo rápido en el 100 % de la longitud de la línea, para lo cual se deberá implementar protección diferencial de línea o protección de distancia con teleprotección.

Para los niveles inferiores a 138 kV, el disparo rápido en el 100% de la línea dependerá del tiempo crítico de despeje de falla[<sup>1</sup>].

### 2.1.3 Respaldo remoto

El sistema de protección de la línea deberá garantizar el respaldo remoto para fallas ubicadas fuera de la línea protegida. Por ello se requiere siempre la función de Protección de Distancia y la función Protección de Sobrecorriente, independientemente de la utilización o no de la función de Protección Diferencial de Línea.

### 2.1.4 Característica de la Protección de Distancia

La protección de distancia independientemente de su aplicación deberá contar con las siguientes características:

- i) Deberá tener característica cuadrilateral para fallas fase-tierra, y característica cuadrilateral o Mho para fallas fase-fase.
- ii) El ajuste de los elementos fase-tierra deberá ser independiente del ajuste de los elementos fase-fase.
- iii) Deberá contar con por lo menos 4 zonas de medición.
- iv) Dependiendo de la aplicación deberá contar con funciones especiales para aplicarlas en líneas con compensación serie.
- v) Deberá poder operar con recierre monofásico o trifásico.
- vi) Deberá contar con los esquemas de teleprotección con subalcance permisivo (PUTT) y sobre alcance permisivo (POTT).
- vii) Deberá contar con la función de bloqueo y disparo por oscilación de potencia.
- viii) Deberá contar la Función de Cierre Sobre Falla (SOTF).
- ix) Deberá contar con funciones de sobretensión.

### 2.1.5 Característica de la Protección Diferencial de Línea

La protección diferencial de línea independientemente de la aplicación deberá contar con las siguientes características.

- i) Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase.
- ii) Función Recierre monofásico y trifásico.
- iii) Compensación de la corriente capacitiva en líneas largas.
- iv) Compensación del retardo del canal de comunicaciones.
- v) Función de Cierre Sobre Falla (SOTF).

El tiempo crítico de despeje de falla, es el tiempo máximo desde el inicio de la falla hasta su despeje tal que el sistema de potencia se mantenga transitoriamente estable.

En el caso de fallas de alta impedancia, deberá cambiar su característica o contar con una función diferencial de secuencia cero o secuencia negativa.

### 2.1.6 Unidad de Medición Fasorial (PMU)

Los relés de protección de líneas de transmisión de los STTN y STTR, de 220 kV y 500 kV deberán contar con una unidad de medición fasorial (PMU) con el fin de que sea posible supervisar la diferencia angular entre dos puntos de interconexión al SEIN y prevenir problemas de inestabilidad por incremento de la diferencia angular.

Los relés de protección que cuenten con unidades de medición fasorial, deberán ser sincronizados por GPS con protocolo IRIG B o superior.

### 3. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES

Los Requisitos Mínimos de Equipamiento de Protección para las Subestaciones de Transmisión se establecen por equipos que son:

Transformadores o Autotransformadores, cuyas protecciones son definidas según la potencia de estos equipos, de acuerdo a lo siguiente:

- **Pequeños** Potencia mayor o igual a 1 MVA y menor que 5 MVA
- **Medianos** Potencia mayor o igual a 5 MVA y menor que 50 MVA
- **Grandes** Potencia mayor o igual a 50 MVA

En el plano RP-SE-01 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los transformadores pequeños. Se ha considerado como esquema general una subestación radial con un único transformador de dos devanados, así como la utilización de dos unidades en paralelo.

En el plano RP-SE-02 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los transformadores medianos. Se ha considerado como esquema general una subestación radial con un único transformador de tres devanados. Asimismo, se ha considerado el caso de dos unidades en paralelo.

En el plano RP-SE-03 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los transformadores grandes. Se ha considerado como esquema general una subestación de interconexión con un autotransformador, el cual tiene un terciario conectado en delta. Asimismo, se ha considerado el caso de dos unidades en paralelo.

#### 3.1 Requerimientos Generales de las Protecciones de Transformadores y Autotransformadores

Los Transformadores y Autotransformadores de Potencia, deben contar con protecciones propias y protecciones eléctricas.

##### 3.1.1 Protecciones Intrínsecas o Propias

Las protecciones propias son aquellas con las cuales los transformadores y autotransformadores vienen equipados.

El disparo de estas protecciones deberá ejercerse sobre los interruptores del transformador, en todos sus niveles de tensión.

##### a) Protección Buchholz

Deberá poseer un nivel de alarma por acumulación de gases para fallas incipientes, y de disparo por flujo violento de gases para fallas de desarrollo violento dentro de la cuba.

##### b) Protección de Sobrepresión (válvula de alivio de presión).

Se la utiliza para detectar fallas internas de desarrollo violento.



**c) Imagen Térmica.**

Deberá poseer un primer nivel de alarma y un segundo nivel de disparo.

Podrán incorporarse a la misma otras funciones, tales como el comando de ventiladores y de bombas de circulación forzada de fluido refrigerante.

**d) Termómetro.**

Deberá proveer dos señales: indicación de la temperatura y contactos de salida con nivel de operación predeterminado.

Se tendrá como criterio su utilización a los efectos de alarma y/o comando del sistema de refrigeración, evitando habilitar la función de disparo sobre los interruptores, para evitar la sobreprotección.

**e) Nivel de Fluido Refrigerante**

La detección de un nivel deficiente tendrá acciones de alarma y disparo sobre los interruptores de todos los niveles de tensión.

**3.1.2 Protecciones Eléctricas**

Las Protecciones Eléctricas son aquellas que son externas al transformador o autotransformador, y generalmente son instaladas por el propietario y no por el fabricante del equipo.

**a) Protección Diferencial Total**

Esta protección se aplica a un transformador para detectar cortocircuito entre fases o fase a tierra dentro del mismo en tiempo instantáneo.

Esta protección deberá ser del tipo numérica, y la compensación de módulo y fase de las corrientes entrantes deberán hacerlas internamente.

Deberá contar con bloqueo o restricción de segundo y quinto armónico, para evitar las desconexiones ante transitorios de energización y sobreexcitación respectivamente.

Deberá contar con la eliminación de la corriente de secuencia cero de sus cálculos de corriente diferencial.

Deberá contar con un umbral alto de corriente diferencial con disparo directo y sin bloqueo de segundo y quinto armónico.

**b) Protección de Sobrecorriente**

La protección de sobrecorriente es la protección principal ante fallas pasantes en el transformador y es la protección de respaldo de la protección diferencial del transformador. Por esta razón deberá implementarse de forma externa a la protección diferencial del transformador para cada devanado.

Esta protección deberá ser del tipo numérica, y deberá tener funciones tanto de sobrecorriente de fases y tierra.

Deberá contar con bloqueo o restricción de segundo armónico, para evitar las desconexiones ante transitorios de energización del transformador.

**4. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN DE BARRAS**

Los Requisitos Mínimos de Equipamiento de Protección de Barras, se clasifican de acuerdo al tipo de Configuración de Barras a proteger.

- Simple Barra
- Doble Barra con interruptor de acoplamiento
- Doble Barra con Interruptor y Medio



- **Anillo**

En el plano RP-BA-01 se muestra las protecciones mínimas de barra que deberán ser consideradas en las subestaciones de barra simple.

En los planos RP-BA-01 y RP-BA-02 se muestra las protecciones mínimas para configuraciones de doble barra con acoplamiento, y doble barra con acoplamiento y seccionador de transferencia respectivamente. Para estos tipos de configuraciones se debe implementar un relé de sobrecorriente en el acoplamiento.

En el plano RP-BA-03 se muestra las protecciones mínimas para una configuración de doble barra con interruptor y medio en donde es necesario contar con dos relés diferenciales de barra.

En el plano RP-BA-04 se muestra el modo de protección de una configuración de barra en anillo, en la cual están incluidas las protecciones de las líneas.

#### **4.1 Requerimientos Generales de las Protecciones de Barras**

La Protección diferencial de barras, deberá tener las siguientes características:

- a) La protección diferencial de barras de las subestaciones de 60 kV, 138 kV, 220 kV y 500 kV deberá ser del tipo mínima impedancia.
- b) La protección diferencial de barras de las subestaciones de 220 kV y 500 kV deberán ser del tipo no centralizado, mientras que para los niveles de 60 kV y 138 kV la protección diferencial puede ser del tipo centralizado.
- c) El sistema de protección diferencial de barras, en todos los casos deberá estar constituido por relés trifásicos.
- d) Los relés diferenciales deberán recibir las señales de posición de todos los seccionadores de barra mediante los contactos normalmente abierto (NO) y normalmente cerrado (NC).
- e) La función Falla Interruptor (50BF) deberá incluirse dentro de la protección diferencial de barra. Esta función deberá contar con dos etapas, una etapa de re-disparo al propio interruptor y una etapa de disparo a los interruptores adyacentes.
- f) Para el caso de doble barra con acoplamiento, se deberá considerar la inclusión de un relé de sobrecorriente en el acoplamiento.

#### **5. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN DE REACTORES Y BANCOS DE CONDENSADORES**

En el plano RP-SE-04 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los reactores de alta tensión. En todos los casos se trata de reactores en derivación con sus devanados conectados en estrella con el neutro puesto a tierra sólidamente o a través de una impedancia.

En el plano RP-SE-05 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los Bancos de Condensadores. Estas protecciones serán definidas según el tipo de conexión del Banco, ya sea simple o doble estrella.

#### **6. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE PROTECCIÓN DE CENTRALES DE GENERACIÓN**

Los Requisitos Mínimos de Equipamiento de Protección para las Centrales de Generación se establecen según las potencias de los grupos de generación. En tal sentido se definen los siguientes rangos para las unidades de generación:

- Mini Centrales Grupos con Potencia menor que 1 MVA
- Grupos Pequeños Potencia mayor o igual a 1 MVA y menor que 5 MVA

- Grupos Medianos Potencia mayor o igual a 5 MVA y menor que 50 MVA
- Grupos Grandes Potencia mayor o igual a 50 MVA

En el Plano RP-CE-01 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los grupos pequeños. Se ha considerado como esquema general de la central la de varias unidades en paralelo con solo un transformador, ya que es el esquema más usual para estos grupos. Para un esquema general diferente, se debe considerar las mismas protecciones, adaptándose a los transformadores de medida correspondientes.

En el Plano RP-CE-02 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los grupos medianos. Se ha considerado como esquema general de la central dos grupos conectados a un único transformador elevador. Para un esquema general diferente, se debe considerar las mismas protecciones, adaptándose a los transformadores de medida correspondientes.

En el Plano RP-CE-03 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los grupos grandes. Se ha considerado como esquema general de la central la conexión generador-transformador, ya que es el esquema más usual para estos casos.

## 7. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE COMUNICACIONES

Los Sistemas de Comunicaciones a implementar en instalaciones de Transmisión, deberán cumplir con lo establecido en el D.S. N° 034-2010-MTC y la Resolución Ministerial N° 468-2011-MTC/03 o la que la sustituya.

Por lo que en cada Subestación, el Concesionario de Energía Eléctrica deberá realizar los trabajos necesarios para permitir que el número de hilos de fibra óptica establecidos en la Resolución Ministerial N° 468-2011-MTC/03 o aquella que la sustituya, puedan ser accedidos con facilidad por los Organismos pertinentes del Estado para su pronta utilización sin necesidad de realizar trabajos de adecuación.

### 7.1 Instalaciones de 500 kV, Troncales Nacionales y Regionales 220 kV

En instalaciones de 500 kV, y las troncales nacionales y regionales de 220 kV se deberán proveer e instalar como mínimo dos (2) Sistemas de Comunicaciones independientes que tendrán el objetivo de operar, uno como principal y el otro como respaldo o "back-up" del principal, soportados en diferentes medios físicos.

El Sistema de Comunicaciones principal deberá estar soportado en cable tipo OPGW (*Optical Ground Wire*), constituido en su parte óptica por fibra óptica monomodo de 24 (veinticuatro) hilos que cumpla con la Recomendación *International Telecommunication Union ITU-TG.652.D*.

Para la definición del cable óptico tipo OPGW a utilizar, uno de los aspectos importantes a evaluar se relaciona con las corrientes de cortocircuito que puede soportar la línea de transmisión, así como el tiempo de actuación de las protecciones que se hayan previsto instalar.

El Sistema de Comunicaciones de respaldo deberá estar soportado en un sistema de Onda Portadora Digital, en base a Terminales DPLC (*Digital Power Line Carrier*) puramente digitales con emulación analógica que permitan una velocidad de transmisión de datos de hasta 256 Kbit/s, o superior.

### 7.2 Otras Instalaciones de 220 kV, de 138 kV e Inferiores

En instalaciones de 220 kV que no son troncales nacionales ó regionales, instalaciones de 138 kV é inferiores no se requiere instalar dos sistemas de comunicaciones independientes como principal y respaldo. Se puede instalar un Sistema de Comunicaciones soportado en cable tipo OPGW (*Optical Ground Wire*), constituido en su parte óptica por fibra óptica monomodo de 24 (veinticuatro) hilos que

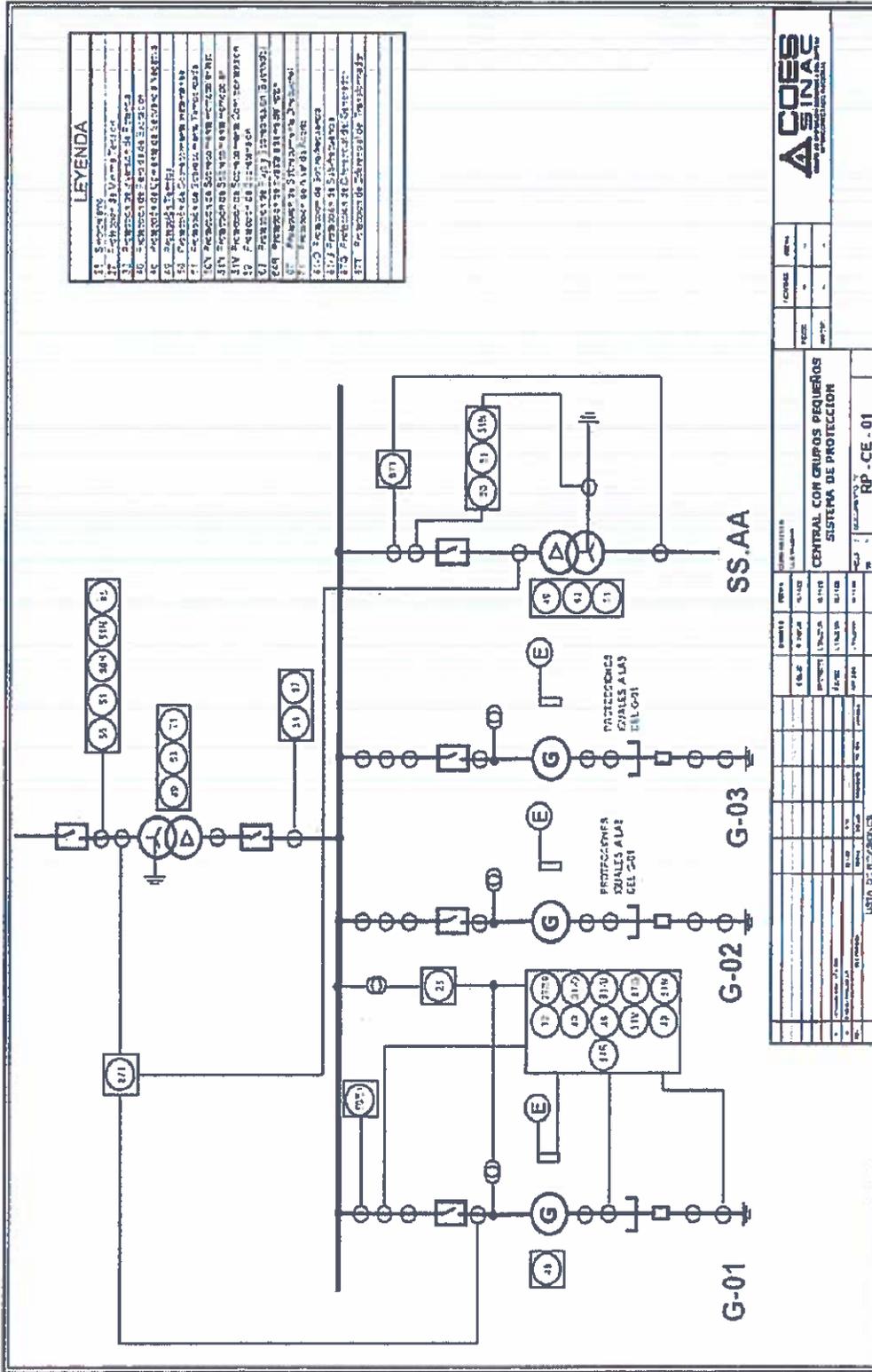
cumpla con la Recomendación ITU-T G.652.D, o un sistema de Onda Portadora sobre Líneas de Alta Tensión con terminales puramente digitales con emulación analógica, que permitan una velocidad de transmisión de información de hasta 256 Kbit/s, o superior.

La selección del sistema de comunicación dependerá de la aplicación. Se recomienda sin embargo en cumplimiento del D.S. N° 034-2010-MTC que se implemente fibra óptica. No se considera necesario un Sistema de Comunicaciones de respaldo, salvo en aquellos casos en los cuales las subestaciones revistan particular importancia en su área de influencia, en cuyo caso la duplicación o respaldo de comunicaciones será definido por el COES-SINAC.

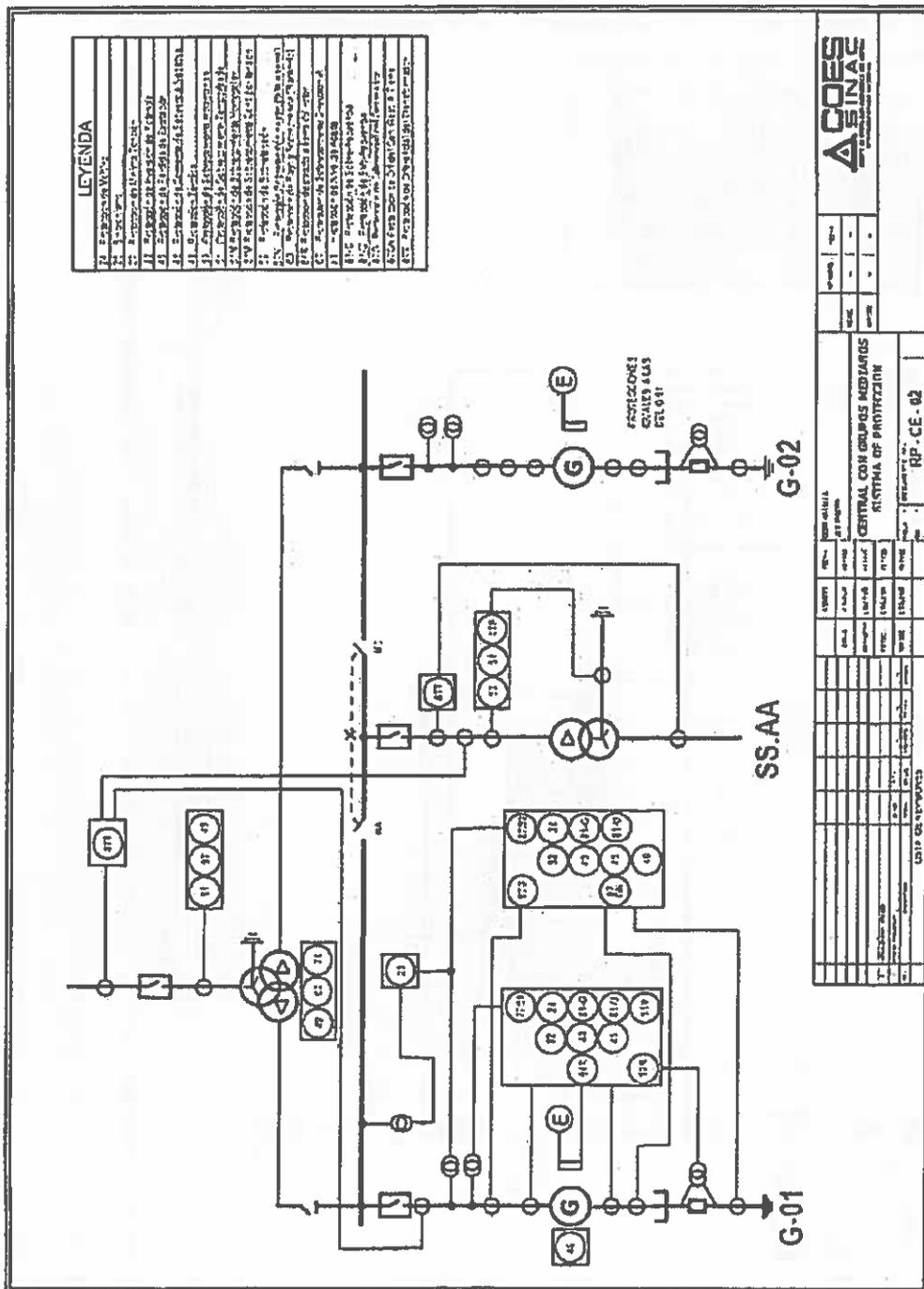
d.  
4  
2



Sección 6. Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas

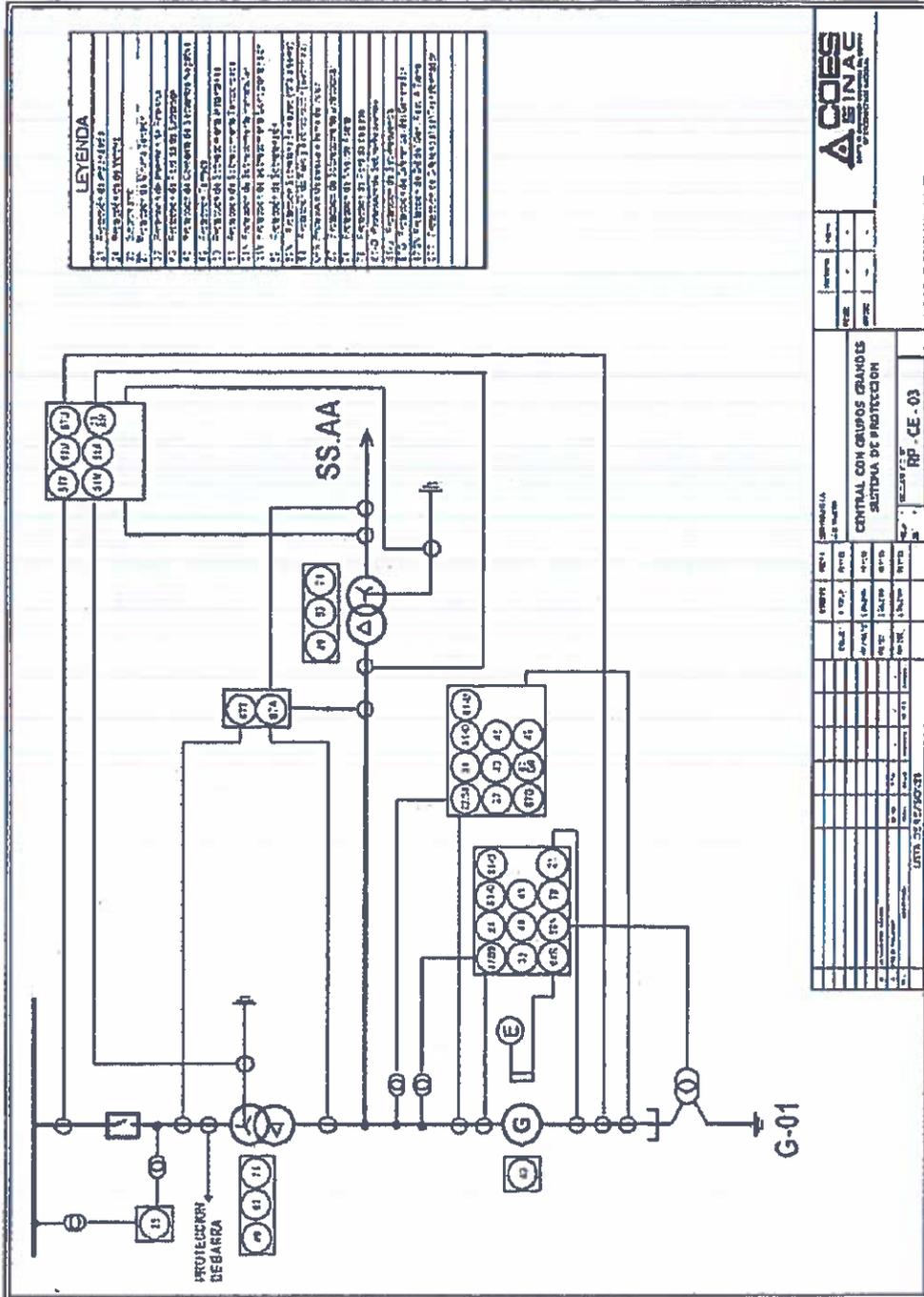


Sección 6. Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas



*[Handwritten signature and scribbles]*

Sección 6. Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas



*Handwritten signatures and initials in blue ink.*



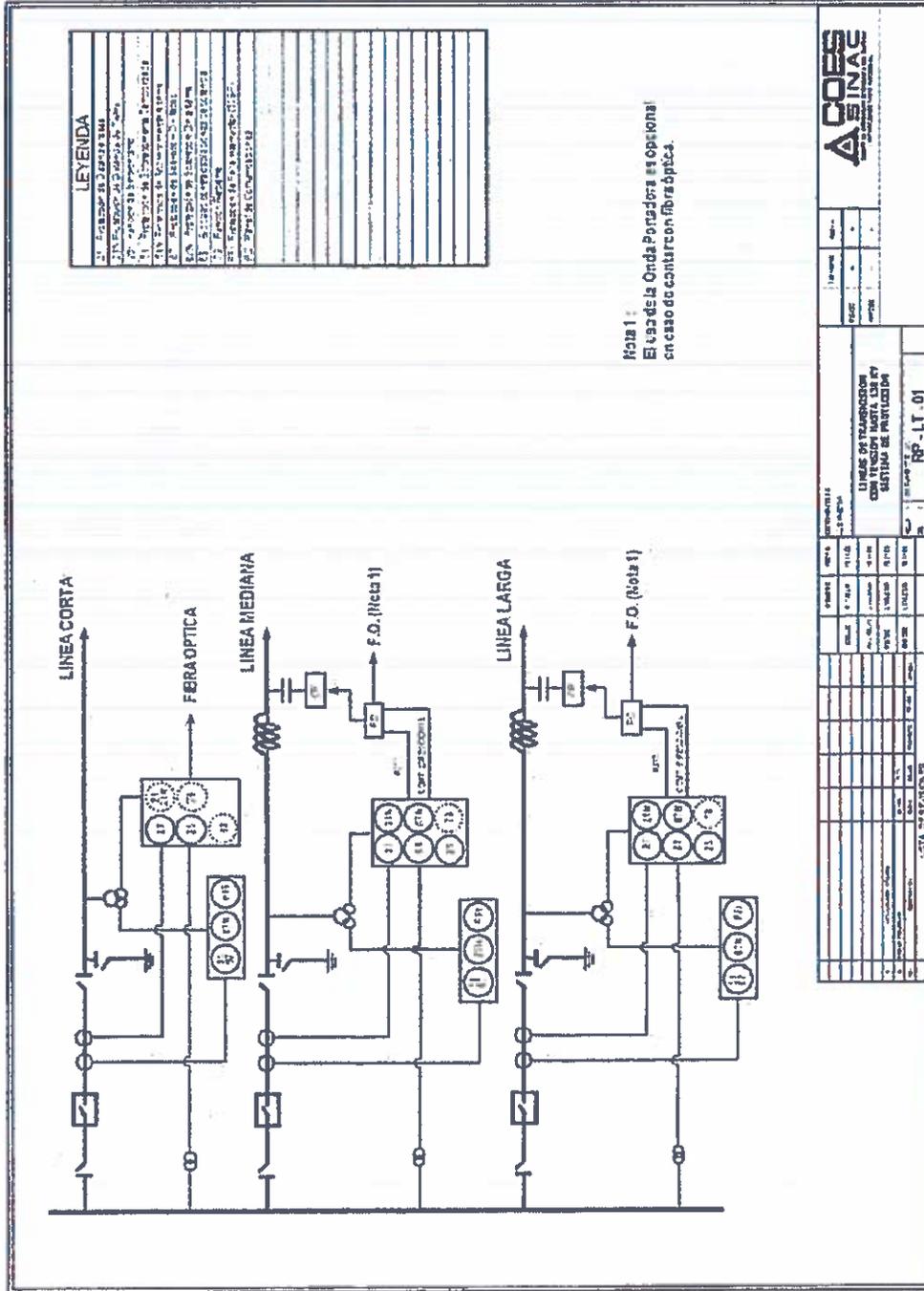








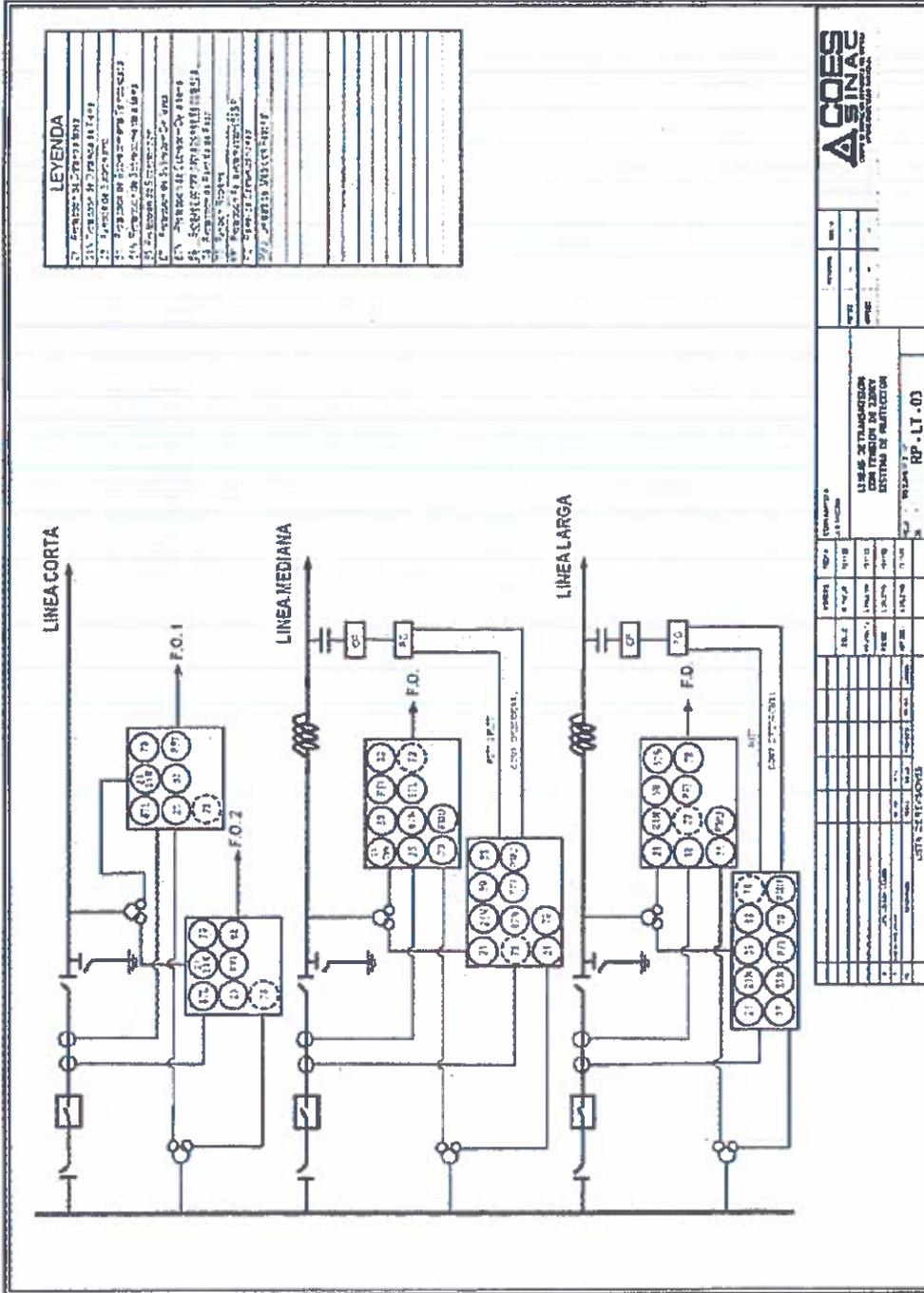
Sección 6. Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas



*[Handwritten signatures and marks]*



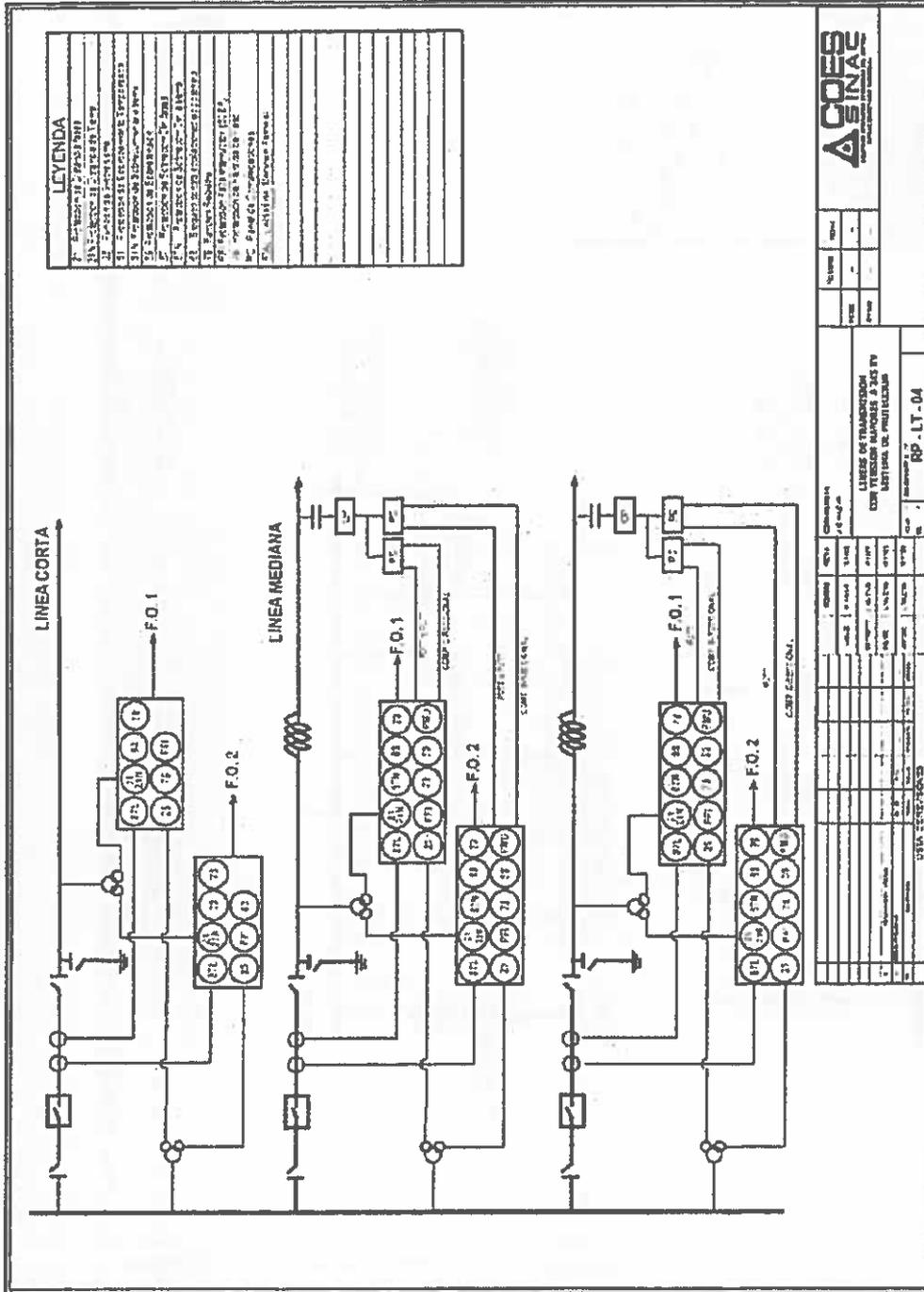
Sección 6. Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas



*[Handwritten signatures and initials]*

<b>LISTA DE EQUIPOS</b>	<b>REP. LI. 03</b>																																	
<b>LINEA-MEDIANA</b> <b>SISTEMA DE SELECCIÓN</b>																																		
<table border="1"> <tr><th>ITEM</th><th>DESCRIPCIÓN</th><th>CANTIDAD</th></tr> <tr><td>1</td><td>Relé de línea</td><td>10</td></tr> <tr><td>2</td><td>Relé de control</td><td>10</td></tr> <tr><td>3</td><td>Relé de selección</td><td>10</td></tr> <tr><td>4</td><td>Relé de transferencia</td><td>10</td></tr> <tr><td>5</td><td>Relé de memoria</td><td>10</td></tr> <tr><td>6</td><td>Relé de registro</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>Relé de impulsión</td><td>10</td></tr> <tr><td>8</td><td>Relé de liberación</td><td>10</td></tr> <tr><td>9</td><td>Relé de alarma</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>Relé de protección</td><td>10</td></tr> </table>	ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	1	Relé de línea	10	2	Relé de control	10	3	Relé de selección	10	4	Relé de transferencia	10	5	Relé de memoria	10	6	Relé de registro	10	7	Relé de impulsión	10	8	Relé de liberación	10	9	Relé de alarma	10	10	Relé de protección	10	
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD																																
1	Relé de línea	10																																
2	Relé de control	10																																
3	Relé de selección	10																																
4	Relé de transferencia	10																																
5	Relé de memoria	10																																
6	Relé de registro	10																																
7	Relé de impulsión	10																																
8	Relé de liberación	10																																
9	Relé de alarma	10																																
10	Relé de protección	10																																

Sección 6. Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas



*[Handwritten signatures and initials]*









COES SINAC	PROCEDIMIENTO DE INGRESO, MODIFICACIÓN Y RETIRO DE INSTALACIONES EN EL SEIN	ANEXO
ANEXO 1. CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
CAPÍTULO 3. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL		

## 1. OBJETO

El presente documento resume los requisitos que se deberán tener en cuenta para el diseño de Sistemas de Automatización o Control Local de subestaciones (utilizadas en generación y en el sistema de transmisión) de las empresas Integrantes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). La normativa aplicable será la serie IEC 61850 que define el Sistema de Automatización de Subestaciones o SAS (*Substation Automation System*).

Este documento se aplica al diseño de subestaciones de generación y transmisión de tensiones nominales de 500 kV, 220 kV, 138 kV y 60 kV, concebidas para operar normalmente como subestaciones totalmente telecomandadas, no atendidas, pero provistas con las facilidades necesarias para su operación desde la sala de equipos o desde una sala de control local.

### Siglas utilizadas

IED	: <i>Intelligent Electronic Device</i> , Dispositivo Electrónico Inteligente
LAN	: <i>Local Area Network</i> , Red de Área Local
RSTP	: <i>Rapid Spanning Tree Protocol</i>
ERSTP	: <i>Enhanced RSTP</i>
SAS	: <i>Substation Automation System</i> , Sistema de Automatización de Subestación.
SCADA	: <i>Supervisor/ Control and Data Acquisition</i> , Adquisición de Datos y Control Supervisor.
RAT	: Regulador Automático de Tensión
RBC	: Regulador Bajo Carga.
DNP	: <i>Distributed Network Protocol</i> ,
TCP/IP	: <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i> , Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet
SNTP	: <i>Simple Network Time Protocol</i>
ICCP	: <i>inter Center Control Protocol</i> , Protocolo entre los Centros de Control.
RIS	: Red ICCP del SEIN.



## 2 FILOSOFÍA DE DISEÑO

### 2.1 Metodología

En el marco de la implementación práctica de sistemas SAS en subestaciones, que cumplan con la norma IEC 61850, surge como primer aspecto la instalación de IEDs con funciones de protección y/o control, Unidades de Bahía, Unidades de Estación, Consolas de Control, así como otros dispositivos de supervisión y control del equipamiento primario, conectados a través de una topología LAN Ethernet, de acuerdo a lo establecido por el estándar IEC 61850. No obstante el estándar no normaliza ni recomienda una topología en particular sino que deja libre a cada proyectista su definición, lo cual implica tener que realizar la ingeniería de red, y por tanto definir la mejor topología a utilizar en cada caso. Sin embargo, en el presente documento se indican algunas topologías a adoptar para las subestaciones en los diversos niveles de tensión, para evitar dispersiones en este campo.

### 2.2 Funcionalidades

Se deja libre a cada agente, la decisión de adoptar el criterio de IEDs con funciones separadas de protección y de control o IEDs con funciones de protección y de control combinadas.

Asimismo, en base a los requerimientos exigidos para el SEIN en lo relativo a exactitud de las mediciones, se deberá definir si los IEDs se utilizarán para la adquisición de los valores analógicos de la estación o se deberán utilizar otros dispositivos, tales como transductores o medidores electrónicos, en cuyo caso será necesario que los dispositivos mencionados posean puertos Ethernet para posibilitar su conexión directa a la red y evitar, en lo posible, la utilización de servidores seriales (RS-485/Ethernet) por una cuestión de homogeneidad.

## 3. RED DE ÁREA LOCAL (LAN) ETHERNET

### 3.1 Definiciones Básicas

En cada uno de los niveles lógicos en los cuales la estándar IEC 61850 divide la subestación, puede existir una LAN o red Ethernet, o la red puede ser única para todos los niveles, es decir una única red para la subestación en su totalidad. Como ya fue expresado, la norma IEC 61850 deja libre a cada caso particular la topología a implementar en función de las configuraciones de las subestaciones, no obstante se deberá adoptar el criterio de una única LAN Ethernet para la totalidad de la subestación.

### 3.2 Topologías de Red Utilizadas en Subestaciones

La Topología Anillo debe ser utilizada en subestaciones de generación y transmisión. El anillo de fibra óptica se extenderá en el patio de llaves en subestaciones de 500 kV y 220 kV. En 138 kV y 60 kV el anillo puede desplegarse en la sala de control o sala de equipos de la subestación vinculando cada tablero.

#### 3.2.1 Niveles de Tensión 60, 138 kV y 220 kV

En las subestaciones del STTN y STTR, la topología básica de red a utilizar será anillo simple (Ver Figura 1).

En subestaciones de niveles de tensión de 60 kV, 138 kV y 220 kV sin casetas de control, en función de la configuración de la subestación, la topología anillo simple

podrá estar estructurada en base a dos (2) switch en cada campo a los cuales se conectarán en topología doble estrella los IEDs correspondientes.

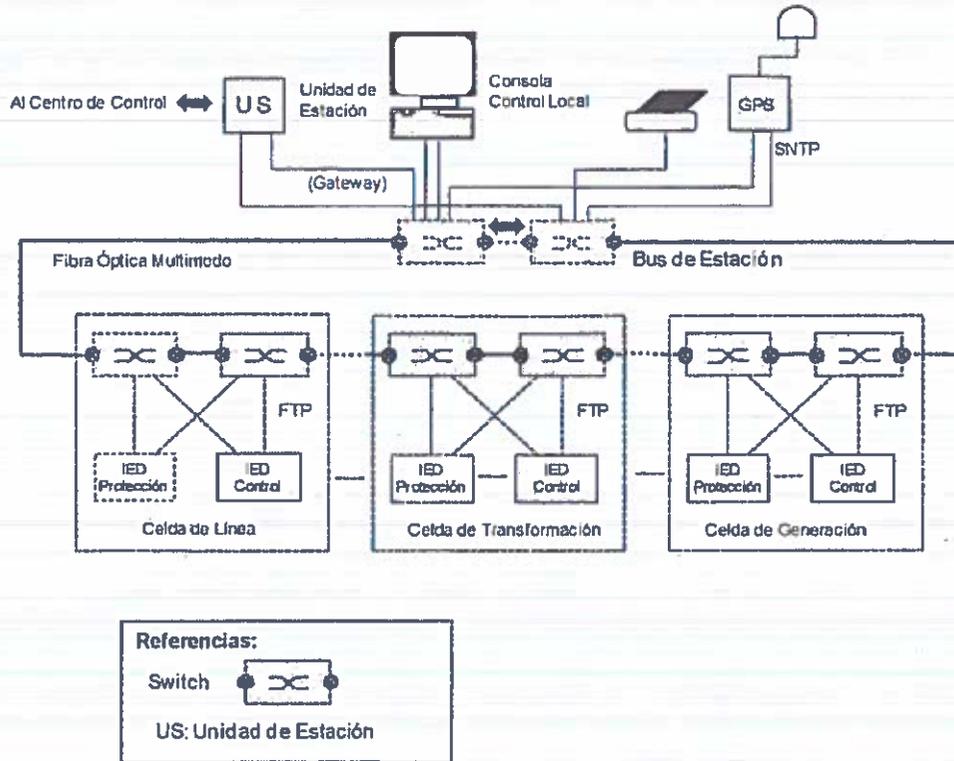


Figura 1: Topología anillo simple - estrella duplicada

Una alternativa es una topología de múltiples anillos simples (Ver Figura 2). En este último caso, los múltiples anillos se estructurarán en base a un anillo principal y anillos secundarios en cada nivel de tensión. El anillo principal deberá estructurarse con fibra multimodo 50/125 ó 62,5/125 a 1 Gbit/s, y los anillos secundarios con el mismo tipo de fibra a 100Mbit/s.

En el anillo principal o maestro se pueden adoptar una configuración simple o duplicada para el switch, en el caso de subestaciones de niveles de tensión 60 kV, 138 kV y 220 kV, sin casetas de control.

La Unidad de Estación con funciones de Gateway, la Consola de Control Local (Consola SCADA), el servidor SCADA, las Unidades de Bahía, los IEDs, los transductores de medida o Medidores Electrónicos Multivariados, dispositivos para el análisis de gases en los transformadores de potencia, RAT, RBC, y eventuales servidores seriales (RS-485/Ethernet), se conectan a la red Ethernet de la subestación. La función del Gateway es convertir el protocolo IEC 61850 en el protocolo utilizado para la vinculación con el Centro de Control del integrante, que podrá ser, IEC 60870-5-104, DNP 3.0 sobre TCP/IP, o protocolos seriales.

La sincronización horaria, se realizará con un equipo GPS, que puede estar conectado a través de protocolo SNTP o protocolo IRIG-B o uno superior.

d.  
/

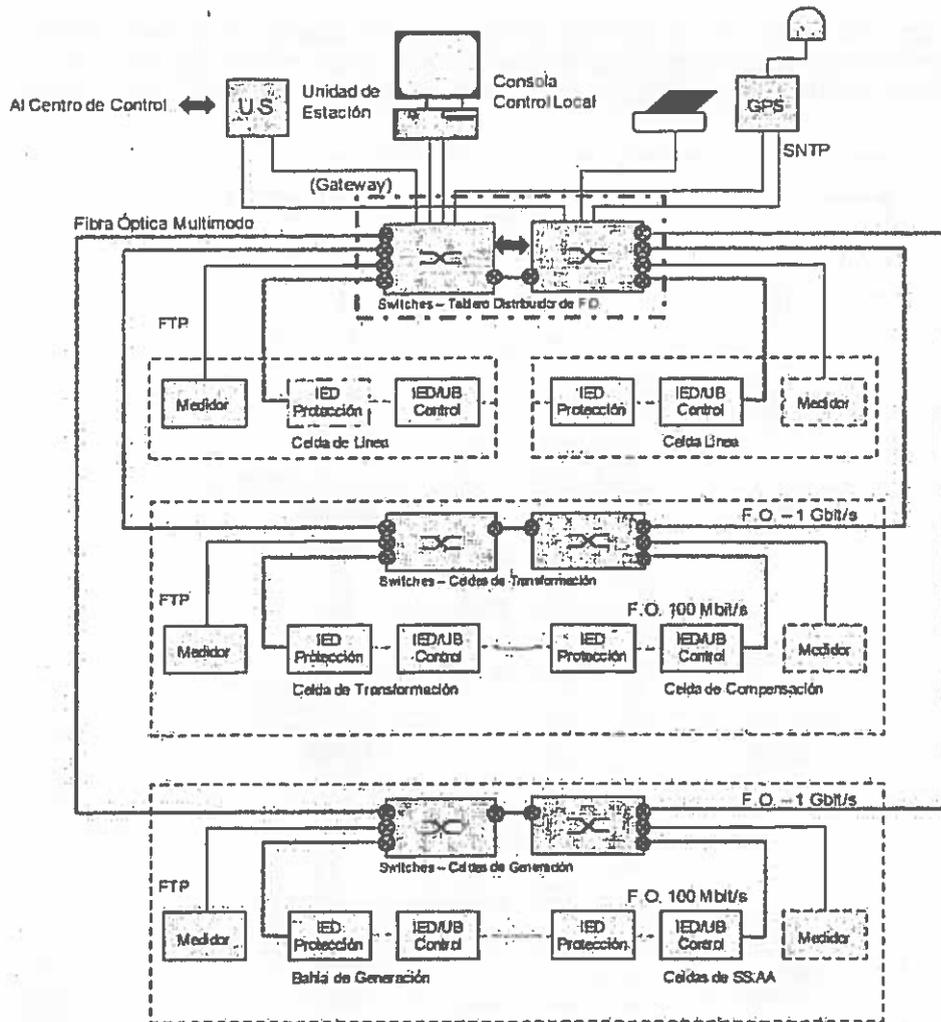


Figura 2: Topología anillo simple - múltiples anillos secundarios

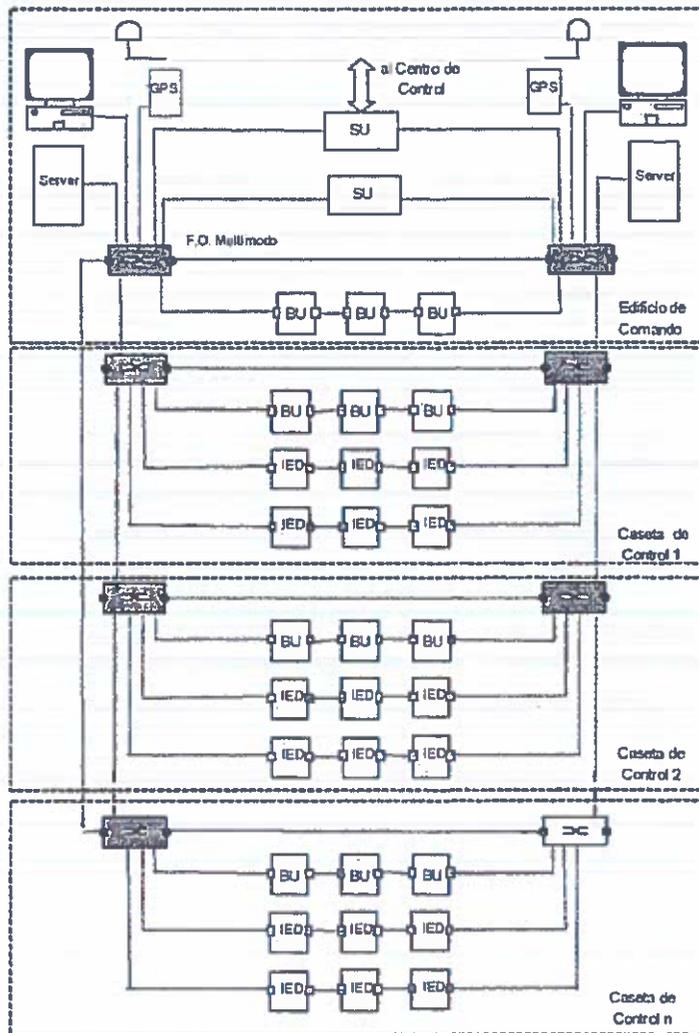
### 3.2.2. Nivel de tensión 500 kV

En el caso de subestaciones de 500 kV, obviamente la topología a desplegar es más compleja. La topología se estructura en base a un anillo principal o "backbone", basado en *switches* duplicados instalados en la sala de control de la estación, que se vinculan con los *switches* instalados en cada caseta de control, en las cuales se implementan diversos anillos de IEDs de protección primaria (Sistema 1) y secundaria (Sistema 2), conformados por dos *switches* y los correspondientes IEDs.

Los *switches* instalados en cada caseta de control se conectan entre sí y a los *switches* principales a 1 Gbit/s, mediante cable de fibra óptica. Es decir el anillo principal que vincula los *switches* instalados en el edificio de control y los *switches* instalados en todas las casetas de control de la subestación deberá ser de 1 Gbit/s, estructurado en base a fibra multimodo 50/125 ó 62,5/125.

Por otra parte en cada caseta de control se implementan diversos anillos de 100 Mbit/s, conformados por los IEDs con funciones de protección primaria (Sistema 1) y secundaria (Sistema 2) así como por Unidades de Bahía, vinculados a los dos (2) *switches* instalados en la caseta de control.

Los IEDs con funciones de protección deben poseer puertos con funcionalidad "switch", para permitir implementar el anillo "secundario" o los anillos "secundarios" en cada caseta de control. En su defecto se deberá implementar una topología estrella duplicada.



Referencias:  
 SU: Unidad de Estación

Figura 3: Topología anillos simples - múltiples anillos secundarios

La sincronización horaria, se realizará con un equipo GPS, que puede estar conectado a través del protocolo SNTP o protocolo IRIG-B o uno superior.

Los switches deberán soportar un protocolo de transmisión de datos que impidan la formación de anillos en forma lógica, abriendo el anillo, y formando un árbol con los switches, tal como el protocolo RSTP (*Rapid Spanning Tree Protocol*). En el caso del anillo principal de 1 Gbit/s, es conveniente la utilización del protocolo eRSTP (*enhanced RSTP*) que provee una reconfiguración más rápida ante el caso de falla de algún switch.

Las mismas consideraciones son válidas para instalaciones en los niveles de tensión de 220 kV y 138 kV en lo relativo a que los *switches* deben soportar el protocolo de transmisión de datos RSTP.

#### 4. ARQUITECTURA DE AUTOMATIZACIÓN O CONTROL LOCAL

##### 4.1 Tipo de arquitectura

La red Ethernet, debe ser única para la totalidad de la subestación, y se considera para los diversos niveles, el siguiente equipamiento que se lista a continuación:

- Consola de Control Local o Consola SCADA
- Unidad de Estación con funciones de *Gateway*
- Unidades de Bahía
- IEDs con funciones de protección e IED con funciones de control, o IEDs con funciones de protección, control y medición combinadas.
- Transductores de medida, en el eventual caso que la clase de exactitud de las mediciones de los IEDs con funciones de protección y/o control no satisfagan el requerimiento de exactitud (Clase) de las mediciones del SEIN.
- Dispositivo para el análisis de gases y temperatura de transformadores, si corresponde
- Regulador Automático de Tensión (RAT)
- Regulador Bajo Carga (RBC)

Todos los dispositivos mencionados se conectan a la red Ethernet de la subestación, al anillo principal (*back bone*), o a los anillos secundarios, dependiendo del nivel de tensión de la subestación.

La Unidad de Estación debe soportar la Consola de Operaciones o Consola SCADA para el control y operación local de la estación, como asimismo poseer funciones de "*Gateway*" para traducir el protocolo de las Unidades de Bahía e IEDs de la estación al protocolo utilizado en el Centro de Control.

Los IEDs pueden poseer funciones de control, o de control y protección combinadas, así como funciones de medición, teniendo en cuenta lo expresado en lo relativo a separar funciones y exactitud de las mediciones.

La Unidad de Bahía, entre otras funciones, será la responsable de la adquisición de los estados, alarmas, alarmas generales de la estación y la emisión de comandos, en la arquitectura que adopta la separación de funciones de protección y control.

Los dispositivos restantes, si se instalaran, tal como el medidor de análisis de gases de transformadores de potencia, RAT, RBC, etc., se conectarán en cada caseta de control, según corresponda, a los correspondientes *switches*.

##### 4.2 Mediciones

Con respecto a las mediciones, dependiendo de la clase de exactitud requerida por el Centro de Control del COES, podrán ser adquiridas por los IEDs o por las Unidades de Bahía, o deberán ser adquiridas a través de transductores de medida o medidores electrónicos multivariados conectados a la red a través de puertos Ethernet o a través de servidores seriales RS-485/Ethernet, en caso de no poseer puertos Ethernet.

#### 5. TRANSMISIÓN DE DATOS AL CENTRO DE CONTROL

En el caso de la transmisión de información entre el Centro de Control de la Empresa y los Centros de Control del COES, se deberá cumplir con lo señalado en la Norma de Intercambio de Información en Tiempo Real para la operación del SEIN (NTIITR) a fin de



contar con un sistema de comunicación que permita enviar en tiempo real al COES que señala la NTCOTR.

## 6. REDUNDANCIA

Los integrantes deberán implementar mecanismos de redundancia que permitan la disponibilidad permanente de las señales cumpliendo lo establecido en la NTIITR, la cual establece que los componentes que deben ser considerados para implementar los mecanismos de redundancia son:

- . Sistemas SCADA
- Equipos de comunicaciones
- Redes (*routers, switches*, líneas dedicadas, entre otros)
- . Servidores ICCP
- Servidores de base de Datos

## 7. MODOS DE CONTROL EN LAS SUBESTACIONES

Bajo esta designación quedan involucradas todas las funciones relativas al comando y supervisión de una subestación y su relación con el Centro de Control de la Empresa.

Se describen a continuación los diversos modos de comando en la subestación, así como las funciones de supervisión.

### 7.1 Mando "Local" - Nivel 0

Comprende al mando eléctrico ejecutado en el patio de llaves, al pie del equipo, válido para instalaciones en los niveles de tensión de 500 kV, 220 kV, 138 kV y 60 kV. Sin embargo, no se recomienda la operación de equipos energizados desde el Nivel 0.

La selección de este modo de mando se realizará por medio de un conmutador "local-remoto" (L-R), instalado en el equipo de maniobras y su posición será informada al sistema de Control Local y Telecontrol.

La posición "local" (L) deberá inhibir el accionamiento remoto desde los otros niveles de comando y se utilizará para tareas de mantenimiento.

En la posición "remoto" (R) el equipo deberá poder ser operado a distancia desde los otros niveles de mando.

Adicionalmente al mando eléctrico, los seccionadores incluirán mandos mecánicos, los cuales no corresponden al Nivel 0, y su utilización, solo deberá permitirse con equipos fuera de servicio.

### 7.2 Mando "desde caseta la Unidad de Bahía" - Nivel 1

En subestaciones de 500 kV, considerando una modalidad de mando "tradicional", comprende el mando eléctrico ejecutado en la caseta de control desde la unidad de bahía, deberá contar con un conmutador "caseta de control-sala" (CdC-S) para la selección de este modo de mando. Su posición será informada al sistema de telecontrol.

El mando de un equipo desde la unidad de bahía requerirá la posición (CdC) del conmutador (CdC-S) y la posición (R) del conmutador (L-R) del equipo.

El mando desde la unidad de bahía será eventual para tareas de prueba o ante una situación de falla en los niveles superiores de mando.

En esta condición de mando, el equipamiento electrónico de control adopta una función pasiva, reportando las señalizaciones y alarmas que se generen a partir de las maniobras manuales.

Si se adopta una modalidad de mando acorde con las facilidades que brinda IEC 61850, el mando podrá ser ejecutado desde las Unidades de Bahía de cada caseta de control, eliminando la llave conmutadora caseta de control-sala de los tableros.

En el caso de subestaciones que no posean casetas de control, como es el caso de estaciones en los niveles de tensión de 138 kV y eventualmente 220 kV, la modalidad de mando "tradicional" implica que el tablero de mando ubicado en la Sala de Comando, contará con un conmutador "Sala- Telecontrol" (S-T) o "Sala-Despacho" (S-D) para la selección de este modo de mando y su posición será informada al sistema de telecontrol.

El mando de un equipo desde el nivel de campo requerirá la posición (S) del conmutador (S-T o S-D) y la posición (R) del conmutador (L-R) del equipo.

El equipamiento electrónico de control, en el caso de modalidad de mando tradicional, adopta una función pasiva, reportando las señalizaciones y alarmas que se generen a partir de las maniobras manuales.

En el caso de instalaciones de 138 kV y 220 kV valen las mismas consideraciones realizadas para las estaciones de 500 kV en lo relativo a la eliminación de la llave conmutadora sala-telecontrol de los tableros de la subestación y la ejecución de comandos a través de la Unidad de Bahía correspondiente.

### 7.3 Mando "desde Sala de Control" - Nivel 2

Comprende al mando eléctrico ejecutado desde la Consola de Operaciones (Consola SCADA) de la subestación, ubicada en la sala de control para todos los niveles de tensión.

La elección de este modo de mando se realizará por medio de una selección por software "Sala-Telecontrol" (S-T).

El mando desde la Consola de Operaciones requerirá la posición (S) de la selección (S-T), la posición (S) del conmutador (CdC-S) y la posición (R) del conmutador (L-R).

En instalaciones de niveles de tensión 138 kV y eventualmente 220 kV, el mando desde la Consola de Operaciones se realizará por medio de una selección por software "Sala-Telecontrol" (S-T), requiriendo la posición (S) de la selección (S-D o S-T) y la posición (R) del conmutador (L-R).

### 7.4 Mando "por Telemando" - Nivel 3

Comprende al mando eléctrico ejecutado desde un Centro de Control de la Empresa.

La selección (T) definida en la Consola de Operación, permitirá el telemando de la estación desde el Centro de Control, vía telecontrol e inhibirá la operación desde la Consola de Operación de la subestación.

El modo de mando habitual de la subestación será vía telecontrol desde el Centro de Control de la Empresa integrante.

El modo de mando local desde la sala de control de la subestación se realizará de forma no habitual, cuando se haga presente el personal de operaciones en la misma.

## 8. COMPATIBILIDAD DEL CENTRO DE CONTROL DE LAS EMPRESAS Y EL CENTRO DE CONTROL DEL COES

El protocolo de comunicación entre las "subestaciones telecontroladas" o subestaciones y el Centro de Control de la empresa integrante de la RIS, podrá responder a IEC 60870-5-104, DNP 3.0 sobre TCP/IP, o DNP 3.0 serial. El protocolo de transmisión de datos entre el Centro de Control de la empresa integrante de la RIS y los Centros de Control del COES, deberá cumplir con lo especificado con la NTIITR.

El equipamiento de comunicaciones para conexión con los Centros de Control del COES a través de canales de comunicaciones soportados en fibra óptica, o a través de canales de

onda portadora deberá ser totalmente compatible con el equipamiento existente en el Centro de Control del COES, cumpliendo lo establecido en la NTIITR.

## 9. SISTEMAS DE TELECONTROL (SCADA)

El Comité Técnico 57 (*Technical Committee 57, TC 57*) de IEC (*International Electrotechnical Commission*) ha publicado normas e informes técnicos sobre Sistemas de Telecontrol, que incluyen el análisis y estandarización de sus diversos niveles, es decir el Centro de Control y las estaciones transformadoras, abarcando diversos aspectos involucrados.

La serie IEC 60870, conformada por normas e Informes Técnicos, estandariza, analiza, y describe diversos aspectos de los Sistemas de Telecontrol o Sistemas SCADA, tales como la performance exigible a los sistemas, los protocolos de transmisión de datos a nivel de dispositivos inteligentes en la subestación, la transferencia de datos entre la subestación y el Centro de Control, y el intercambio de datos entre Centros de Control. Asimismo una de las publicaciones de la serie, brinda una guía para la elaboración de especificaciones técnicas.

### 9.1 Descripción del Sistema de Telecontrol (Scada, Scada-EMS) y sus funciones.

Cada Integrante del Sistema, deberá contar con un Centro de Control para la operación de sus instalaciones.

#### a. Visión de Funciones de aplicación

##### a.1 Funciones básicas

- Telemetría de potencias activa y reactiva de cada generador y transformador en centrales generadoras; frecuencia en barras de generación; nivel de tensión en bornes de generación y barras;
- Telemetría de potencias activa y reactiva de líneas y transformadores; potencia reactiva de equipos de compensación reactiva inductiva/capacitiva; niveles de tensión en barras. La telemetría de las corrientes de línea y corrientes en los transformadores, no son requeridas por el COES.
- Teleindicación de posición interruptores, seccionadores, posición de los gradines o taps de los transformadores con conmutadores de toma bajo carga; señales de alarma de subestaciones, líneas, transformadores y equipos de compensación reactiva de forma centralizada por equipo.
- Telemando de interruptores, seccionadores, posición de gradines o taps de transformadores. La función citada corresponde a cada SCADA Empresario. No es una función ejercida por el Centro de Control del COES.
- Sincronización de tiempo entre estaciones telecontroladas, estación maestra y Centro de Control Principal del COES.
- Grabación del tiempo de ocurrencia de cada información, con la resolución requerida por la Norma de Intercambio de Información en Tiempo Real para la operación del SEIN (NTIITR).

##### a.2 Funciones de procesamiento extendido

Se listan algunas de las funciones designadas por la norma IEC como "Funciones de procesamiento extendido", que pueden clasificarse como funciones EMS (*Energy Management System*). Los agentes no están obligados a implementar estas funciones, a no ser que lo consideren necesario para sus operaciones.

- Estimación de Estado
- Flujo de Potencia



- Análisis de Contingencias
- Pronóstico de Demanda
- Regulación automática de potencia/frecuencia
- Teleregulación de la potencia generada
- Despeje de carga automático (Load Shedding)
- Interfaz operador, tales como operación del sistema, display de información (Video Wall)
- Reportes de información
- Almacenamiento de información de corto y largo plazo

#### 10. SISTEMA DE MONITOREO DE ÁREA AMPLIA

Los centros de Control del COES, deberán contar con un sistema de Monitoreo de área amplia (wide área measurement system - WAMS) que consiste de herramientas y tecnología que facilitarán la operación del SEIN. Este sistema complementará al sistema SCADA del COES. Como sistema complementario, el WAMS es diseñado para mejorar el desempeño del operador en tiempo real lo cual es necesario para la seguridad y confiabilidad de la operación del SEIN.

Para ello, en cada subestación en la cual existan unidades de medición fasorial (Phasor Measurement Units - PMU) deberá existir un concentrador de datos fasoriales (Phasor Data Concentrator - PDC) el cual deberá enviar en tiempo real su información al concentrador de datos fasoriales del COES.

d  
↓  
2

**ANEXO 2. CRITERIOS MINIMOS DE DISEÑO - ECUADOR**

**CAPÍTULO 1.- CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO ECUADOR**

**CAPÍTULO 2.- REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN**

**CAPÍTULO 3. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

d.

+

2



# 1. CRITERIOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Los criterios y requerimientos tienen por objeto definir prestaciones mínimas exigibles que aseguren que tanto el diseño de las nuevas instalaciones del Sistema de Transmisión Troncal Nacional (STTN) como su desempeño, serán compatibles con los niveles de confiabilidad crecientes requeridos.

## 1.2 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS APLICABLES

No obstante las pautas y criterios que se desarrollan en este documento así como respecto del contenido de las Normas y Guías referenciales que abajo se detallan, los proyectistas deben considerar preminentemente lo dispuesto en el Reglamento de Despacho y Operación, Regulaciones y Normas del CONELEC, así como en forma general en lo establecido en la Ley de Régimen de Sector Eléctrico vigente en el Ecuador.

El equipamiento en subestaciones del Sistema de Transmisión Troncal deberá ser especificado de acuerdo con las normas internacionales IEC y/o las que cumplan con ellas.

## 1.3 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

### 1.3.1 Capacidades del Sistema de Transmisión

#### 1.3.1.1 Líneas de Transmisión

Las capacidades de transmisión por límite térmico, en alterna, de las líneas del STTN se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1 – Capacidades de Transmisión por Límite Térmico de las Líneas Troncales

Tensión Nominal (kV)	Capacidad de Transmisión (MVA/terna)	
	ECUADOR	
500		2500
230		450

En condiciones de emergencia, por un periodo de hasta treinta (30) minutos, las líneas deberán soportar una sobrecarga no menor al 30% por encima de la Capacidad de Transmisión por Límite Térmico.

Las capacidades de las líneas que correspondan al Sistema de Transmisión Local (STL) serán adaptadas al tamaño de la instalación.

Los criterios de diseño para cumplir éstas capacidades, se consignan en el numeral 3.1.1.

Todas las líneas de transmisión, tendrán al menos un cable de guarda del tipo *Optical Ground Wire* – OPGW (D.S. N° 034-2010-MTC).

#### 1.3.1.2 Subestaciones

La capacidad nominal de corriente de los equipos de patio del STTN deberá ser compatible con la capacidad de transmisión de la línea, cumpliendo con lo requerido en la Tabla 1. Las capacidades que correspondan al STL serán adaptadas al tamaño de la instalación excepto en subestaciones vinculadas al Punto de Conexión, en la que deberá

primar los criterios de diseño establecidos en este punto.

El sistema de barras deberá ser dimensionado tomando en cuenta los siguientes criterios:

Al no ser posible generalizar la capacidad de los barrajes colectores de una subestación debido a que cada una de ellas es un caso diferente con respecto al flujo de corrientes en sus barras y circuitos, cada subestación debe ser estudiada separadamente, previéndose todas las etapas de su crecimiento así como el flujo de cargas en sus circuitos durante circunstancias normales y durante contingencias del sistema.

Por lo general, los circuitos en las subestaciones tienen flujos de carga determinados, es decir, existe un flujo de energía de un área del sistema hacia otra, pasando por subestaciones; estos flujos de energía pueden ir siempre en el mismo sentido o pueden variar en forma periódica. Con base en esto, los circuitos se pueden conectar a las barras colectoras de la subestación de tal manera que la capacidad de éstas sea la menor posible; así, algunas recomendaciones para la conexión de los circuitos a las barras son las siguientes:

Conectar los circuitos de generación hacia el centro del barraje de la subestación.

Si es posible, alternar circuitos de carga (es decir, circuitos por los cuales la energía, por lo general, sale de la subestación) con los circuitos de generación.

Colocar los circuitos de interconexión en los extremos de la subestación de tal manera que no exista un flujo considerable entre los circuitos conectados en extremos opuestos.

Alternar los circuitos de interconexión conectados de acuerdo con la dirección del flujo normal, es decir, circuitos adyacentes deben tener flujos opuestos.

En subestaciones con dos circuitos por diámetro (por ejemplo interruptor y medio) se debe tratar de que, con relación a la barra, tengan flujos de energía opuestos.

Cuando en subestaciones con configuraciones de doble barra se conectan los circuitos alternadamente a las barras, debe preverse que no existan flujos considerables de energía de una barra a la otra; en la conexión de un circuito a una u otra barra se debe tener en cuenta las recomendaciones descritas en los puntos anteriores.

La barra de transferencia no es una barra colectora y por lo tanto se debe tratar como una barra de campo.

En subestaciones con configuración en anillo no existe una barra colectora como en las demás configuraciones, sino un anillo colector formado por equipos. La capacidad de estos y de los conductores que los conectan se debe determinar abriendo el anillo en el punto de colocación de un interruptor y calculando la corriente que circularía en el resto de elementos; este procedimiento se repite abriendo el anillo en los sitios de los demás interruptores obteniéndose así la corriente máxima que circularía en cualquier caso de apertura del anillo.

Una vez seleccionada la conexión de los circuitos a los barrajes colectores para condiciones de flujo normal, se debe comprobar que esta conexión también es válida para casos de contingencia.

Después de seleccionar la conexión de los circuitos a los barrajes colectores, se procede a determinar la corriente máxima que circularía por cualquier tramo de la barra. Es recomendable multiplicar dicha corriente por un factor de seguridad de por lo menos 1,15 para cubrir condiciones imprevistas.

Los equipos del campo de acople en configuraciones de doble barra deben tener la misma capacidad de la barra colectora.



## 1.4 COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO

En la coordinación de aislamiento se deberá considerar lo señalado por la norma IEC 60071 (Ref. [1]).

El nivel de aislamiento seleccionado, deberá tomar en cuenta la práctica y experiencia de las instalaciones de transmisión construidas en zonas con altitudes y/o niveles de contaminación similares a las existentes en el Ecuador.

La línea de fuga mínima del aislamiento de las instalaciones, desde el punto de vista de contaminación, debe ser determinada de acuerdo con Norma IEC 60815 (Ref. [2]).

Para considerar el efecto de la zona de ubicación de la instalación, se adopta el menor valor indicado en las Tablas 2.1 y 2.2.

Tabla 2.1 - Línea de Fuga Mínimas en Función de la Zona (fase-fase) para líneas de 230 y 138 kV,

Zona	Altitud (m)	Nivel de Contaminación	Línea de Fuga (mm/kVf-f)
I-Costa-sub zona a	$h \leq 1000$	Muy alta	33,3
I-Costa-sub zona b	$h \geq 1000$	Alta	29,8
II-Sierra	$h > 2000$	Alta	26,4

Tabla 2.2 - Línea de Fuga Mínimas en Función de la Zona (fase-fase) para líneas de 500 kV

Zona	Altitud (m)	Nivel de Contaminación	Línea de Fuga (mm/kVf-f)
Sub zona 1	$h \leq 2200$	Media	28
Sub zona 2	$h \geq 2200$	Alta	35

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO DE SUBESTACIONES

### 2.1 CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCIÓN

En el diseño de una ampliación deberán mantenerse los criterios de diseño de la instalación existente o mejorarlas.

#### 2.1.1 Niveles de Corriente de Cortocircuito

El equipamiento y las instalaciones deberán diseñarse para soportar como mínimo los niveles de corriente de cortocircuito que se establecen en la Tabla 3.

Tabla 3 - Niveles Mínimos de Corriente de Cortocircuito de Diseño

Tensión Nominal (kV)	Troncal Nacional	Troncal Regional	Local
500	40 kA (*) (**)	--	--
230	40 kA (**)	40 kA	--

138	--	40 kA	40 kA
69	--	--	40 kA

- (\*) Para el diseño de la malla de puesta a tierra en subestaciones de 500 kV se considerará una corriente de cortocircuito de 40 kA o el valor estimado en los estudios eléctricos en un horizonte no menor a 25 años.
- (\*\*) Podrán considerarse niveles superiores solo en caso las condiciones particulares, como parte de la expansión del sistema, así lo requieran.

### 2.1.2 Configuraciones del Sistema de Barras

Las configuraciones aceptables en el STTN son:

Patio de 500 kV	<input checked="" type="checkbox"/> Doble barra más seccionador by-pass o paso directo.
Patio de 230 kV	<input checked="" type="checkbox"/> Doble Barra con seccionador by pass

### 2.1.3 Distancias Eléctricas

Para las distancias mínimas y de seguridad se deberá considerar lo señalado por la norma IEC 60071 (Ref. [1]).

## 2.2 EQUIPAMIENTO DE ALTA TENSIÓN

Los equipos de patio del STTN seguirán los criterios y especificaciones generales señalados en el presente numeral. Las que correspondan al STL podrán proponer otros criterios que serán evaluados en estudios posteriores.

Las subestaciones implementadas con celdas encapsuladas en SF6 en los sistemas troncales, sólo serán admitidas en situaciones especiales que deberán ser sustentadas en otros estudios, o por algún mandato expreso.

### 2.2.1 Interruptores

Los disyuntores deben satisfacer en general las normas aplicables de la Comisión Electrotécnica Internacional CEI (International Electrotechnical Commission IEC) y particularmente los requisitos técnicos establecidos en la última edición de la publicación IEC – 62271 -100, "High voltaje alternating current circuit breakers".

Los interruptores de potencia para el sistema de 500 kV deberán tener mando monopolar para maniobrar las líneas de transmisión, ser aptos para recierres monopolares y tripolares rápidos para operar en conjunto con los dispositivos de mando sincronizado, deberán ser libres de re-encendido, junto a los interruptores se suministrará los gabinetes de control local con su respectivo IED para mando sincronizado.

#### 2.2.1.1 Medio de Interrupción

El método de interrupción de corriente y de extinción del arco deberá ser por autogeneración de la presión de soplado utilizando el principio de soplado tipo térmico, en combinación con el tipo soplado (*puffer*).



### 2.2.1.2 Sistema de Accionamiento

Se utilizará el sistema de accionamiento a resortes mediante la carga por un motor eléctrico, u otro sistema de accionamiento que ofrezca mayores ventajas operativas.

El mecanismo de operación estará contenido en un armario a prueba de intemperie, polvo, corrosión, deberá ser hermético al agua con grado mínimo de protección IP55 de acuerdo con la norma IEC 60529. No se permiten fuentes centralizadas de aire comprimido o aceite para ningún tipo de interruptor.

Deberá garantizarse la acumulación de energía suficiente para el cumplimiento del ciclo IEC O-03"-CO-3'-CO. Asimismo, un interruptor en posición de "abierto" deberá quedar bloqueado si no dispone de la energía suficiente como para completar el ciclo de cierre y apertura.

### 2.2.1.3 Mecanismo de Operación

Los interruptores deberán contar con dos bobinas de apertura y una de cierre totalmente independientes.

Los circuitos de fuerza y control deberán ser totalmente independientes. Cada conjunto de tres interruptores tendrá una caja de control Local para realizar mandos tripolares. Para el accionamiento eléctrico tripolar deben proveerse de por lo menos botones para "apertura" y "cierre" y el selector "local-remoto", localizados en tal manera que permita al operador realizar maniobras desde el suelo. Los selectores "local-remoto" deben tener 4 contactos auxiliares tipo "a" y tipo "b". En la posición "local" deberá impedirse la apertura y el cierre remoto. En la posición "remota" deberá impedirse la operación local. Las posiciones "locales" de cierre y apertura deberán poder ser ejecutadas para los tres polos a la vez.

La calefacción deberá ser monofásica de 127 Vca, controlada por medio de higrostató, el gabinete deberá poseer una lámpara para iluminación interior con interruptor y un tomacorriente, estos dispositivos serán adecuados para la operación a 127 Vac.

### 2.2.2 Seccionadores y Cuchillas de Puesta a Tierra

Los seccionadores deben cumplir los requisitos técnicos establecidos en la última edición de la publicación IEC - 62271 -102, "Alternating current disconnectors and earthing switches", podrán ser de accionamiento manual y motorizado, monopolar. Se suministrarán con los tableros de control local.

Los seccionadores de puesta a tierra deberán ser aptos para maniobrar corrientes inducidas por los otros circuitos.

Los seccionadores deberán poder abrir y cerrar circuitos con corrientes residuales.

Los seccionadores de 500 kV podrán ser del tipo; pantógrafo vertical, semipantógrafo horizontal o vertical, ó cuchilla de corte en el plano vertical y tendrán mando motorizado para operación individual por polo para la cuchilla principal.

Los contactos móviles de los seccionadores deberán garantizar:

- Alta presión de contacto para limitar el valor de la resistencia de contacto.
- Operación deslizante para asegurar la autolimpieza de los contactos.
- Facilidad para la reposición de piezas de contacto.

Los seccionadores de puesta a tierra del reactor de neutro serán de accionamiento rápido.

El accionamiento de la cuchilla de puesta a tierra podrá ser motorizado o manual, de acuerdo a la definición en cada caso pero solo podrá accionarse desde el mismo seccionador. Solamente los seccionadores de 230 kV y 138 kV podrán tener un accionamiento único para las tres fases acopladas mecánicamente.



### 2.2.2.1 Sistema de Accionamiento

Los seccionadores estarán provistos de un mecanismo de operación manual y de un mecanismo de operación motorizado. Deberá poseer un dispositivo de enclavamiento mecánico para las cuchillas de puesta a tierra que prevenga su cierre cuando las cuchillas principales estén cerradas. Adicionalmente se proveerá un mecanismo para bloqueo eléctrico de la operación a través de solenoide, y una lámpara de señalización local de bloqueo.

### 2.2.2.2 Mecanismo de Operación

El gabinete será a prueba de polvo, corrosión, deberá ser hermético al agua con grado mínimo de protección IP55 de acuerdo con la norma IEC 60529.

Dentro del gabinete de control y comando deben disponerse los botones adecuados para maniobrar el accionamiento eléctrico tripolar local, debiendo existir al menos botones para "apertura" y "cierre" y un selector "local - remoto" y otro botón permiso de operación "manual", ubicados de tal manera que permitan realizar la operación desde el nivel del suelo.

La calefacción deberá ser monofásica de 127 Vca, controlada por medio de higrostat, el gabinete deberá poseer una lámpara para iluminación interior con interruptor y un tomacorriente, estos dispositivos serán adecuados para la operación a 127 Vac.

### 2.2.3 Transformadores de Corriente

Los transformadores de corriente deberán cumplir con la norma IEC 60044, "Instrument transformers"; Parte 1, "Current transformers"; Parte 4, "Measurement of partial discharges"; Parte 6, "Requirements for protective current transformers for transient performance".

Los transformadores de corriente deberán ser de relación múltiple con cambio de relación en el secundario y equipados con dispositivos de protección contra sobretensiones. Los núcleos de medida deberán tener precisión 0.2s (según IEC) y los destinados para protección serán 5P20 (según IEC).

Cada tres unidades deben poseer un gabinete de agrupamiento con grado mínimo de protección IP55

Las características de linealidad de los núcleos para las funciones de protección deberán tener una buena respuesta en transitorios, que garantice un reflejo sin saturación de las corrientes aperiódicas máximas en los niveles de cortocircuito considerados.

El número de núcleos de protección y medición, así como sus clases de precisión, serán los requeridos según el equipamiento de protección y medición propuesto.

### 2.2.4 Transformadores de Tensión

Los transformadores de tensión deben cumplir con lo establecido en las publicaciones de las normas: IEC 60186 "Voltage transformers", IEC 60358 "Coupling capacitor and capacitor dividers", e IEC 60044-4 "Instrument transformers, measurement of partial discharges" y particularmente aplicables a divisores capacitivos de tensión: IEC 60044 - 5 Instrument transformers - Part 5: "Capacitor voltage transformers".

Los transformadores de tensión pueden ser inductivos o capacitivos en baño de aceite para los demás niveles de voltaje.

Los transformadores de tensión para el sistema de 500 kV deberán ser del tipo divisor capacitivo, para conexión entre fase y tierra. Los núcleos de medida deberán tener precisión 0.2s (según IEC) y los destinados para protección serán 3P (según IEC).



La utilización de transformadores del tipo inductivo, será verificada en otros estudios del proyecto, en el cual se descartará el fenómeno de ferresonancia.

Cada tres unidades deben poseer un gabinete de agrupamiento con grado mínimo de protección IP55.

#### 2.2.5 Descargadores de Sobretensión

Los descargadores de sobretensión (pararrayos) deberán cumplir con lo establecido en la última edición de la publicación IEC 60099-4 "Surge Arrester". Los descargadores de sobretensiones deberán ser de Oxido de Zinc (ZnO) y sin explosores, equipados con un dispositivo de alivio de presión y ser adecuados para conexión entre fase y tierra.

Los descargadores deberán instalarse lo más cerca posible del equipo a proteger. Si esto no fuera posible, la limitación de sobretensión para el equipo protegido deberá verificarse según lo indicado en la norma IEC 60071-2 Insulation co-ordination – Part 2 "Application guide".

#### 2.2.6 Transformadores de Potencia

En el diseño y construcción de los transformadores de potencia se deberá certificar o avalar el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en la última edición de la publicación IEC 60076, "Power Transformers".

Los transformadores principales serán de tipo autotransformador.

Los autotransformadores tendrán un devanado terciario, con una capacidad mínima de un tercio de la capacidad de cada uno de los otros dos devanados.

Para los transformadores 500/230 kV del sistema eléctrico Ecuatoriano el grupo de conexión de la transformación será YN0yn0d1.

El terciario deberá tener el devanado en conexión delta y será utilizado para la alimentación de los servicios auxiliares de la Subestación.

Los autotransformadores del sistema ecuatoriano deberán estar dotados de cambiadores de derivaciones, para operación manual y automática bajo carga, que permite garantizar un voltaje constante sobre los terminales secundarios (barras) y a lo largo de los alimentadores, respondiendo de manera automática a las variaciones de la carga, con un total de 17 pasos de 1.25% cada uno, con la posición 1 para la máxima relación, la posición 9 para la relación nominal y la posición 17 para la mínima relación. Adicionalmente, cada autotransformador deberá tener pararrayos para 230 kV adosados al tanque del transformador mediante estructura de soporte, la cual debe ser desmontable.

El autotransformador debe poder incluir un mecanismo de prevención de explosiones mediante el diseño de un sistema de rápida descompresión del tanque del transformador (recomendación NFPA 851 de 2010). Adicionalmente, cada unidad deberá equiparse con un sistema contra y prevención de incendio, y un sistema de recuperación de aceite (mediante bombeo) en caso de derrame. Asimismo, deberá considerarse la instalación de muros cortafuego a fin de aislar los transformadores entre sí.

Los transformadores de potencia del STTN deberán ser bancos de unidades monofásicas, debiendo preverse un polo de reserva (por subestación y según el tipo), que mediante un esquema de conexión en alta tensión y en los circuitos de protección y control, sirva de recambio ante una falla de una de las unidades.

Los transformadores serán aislados en aceite, con refrigeración natural ó forzada, ONAN/ONAF/OFAF y deberán poseer conmutadores de tomas bajo carga con regulador automático de tensión.



Los interruptores de conexión de los transformadores de potencia 500/230 kV deberán contar con un dispositivo de sincronización de maniobra en ambos devanados para reducir la corriente de energización. Asimismo, los interruptores de conexión de los transformadores de potencia con tensión primaria de 230 kV contarán con un dispositivo de sincronización de maniobra según se determine en las simulaciones de energización de transformadores.

Los interruptores señalados deberán ser de accionamiento uni-tripolar.

Para garantizar la continuidad del servicio eléctrico, tomando en cuenta las limitaciones de transporte a ciertas zonas, se recomienda adoptar módulos de transformación para los diferentes niveles de tensión, que permitan el reemplazo de unidades de transformación en casos de averías en los sistemas troncales de transmisión, de las capacidades y configuraciones que se listan a continuación:

Módulos de Transformación con tensión primaria de 500 kV, tipo Banco de Unidades Monofásicas:

3 x 150/150/50 MVA
3x200/200/67 MVA

Módulos de Transformación con tensión primaria de 230 kV, tipo Banco de Unidades Monofásicas:

3X33.3/33.3/11.1
3x55.5/55.5/18.5 MVA
3X125/125/42 MVA

Módulos de Transformación con tensión primaria de 230 kV, tipo Trifásico:

165.5/165.5/55.2 MVA
225/225/75 MVA

Módulos de Transformación con tensión primaria de 138 kV, tipo Trifásico:

75/75/25 MVA
33.3/33.3/11.1 MVA
67/67/22 MVA

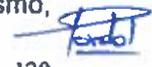
### 2.2.7 Reactores en Paralelo (*Shunt*)

En el diseño y construcción de los transformadores de potencia se deberá certificar o avalar el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en la última edición de la publicación IEC 60076-6, "Power Reactors".

Los reactores de línea y barra serán para operación exterior, conectados a un sistema trifásico y operados a 60 Hz, deberán ser unidades monofásicas y formarán bancos trifásicos, con arrollamientos sumergidos en aceite aislante, refrigerados por circulación de natural de aceite y de aire (ONAN).

La capacidad total será la potencia nominal que pueda desarrollar a las condiciones de altura sobre el nivel del mar y temperatura ambiente en donde estará la subestación sin necesidad de ventilación forzada.

A diferencia de los reactores de barra, los reactores de línea deberán poseer un reactor de neutro dimensionado para optimizar las condiciones de recierre unipolar. Asimismo,



deberán poseer una celda equipada con un interruptor y seccionador; y deberá ser provisto de un transformador de corriente para la conexión a tierra y de un pararrayos para protección del reactor del neutro.

Cada reactor deberá estar provisto de transformadores de corriente tipo buje en cada fase de 500 kV y también para el lado de conexión con el neutro, con las características específicas para la protección propia del equipo y para la operación, control y protección del reactor.

Cada reactor (de línea o de barra) deberá equiparse con un sistema contra explosión y prevención de incendio y un sistema de recuperación de aceite (mediante bombeo) en caso de derrame. Asimismo, deberá considerar la instalación de muros cortafuego a fin de aislar los reactores entre sí.

Los interruptores de conexión de los reactores (de línea y de barra) deberán ser de accionamiento uni-tripolar y contar con un dispositivo de sincronización de maniobra para reducir la corriente de desconexión del reactor.

#### **2.2.8 Condensadores en Serie**

Los condensadores en serie deberán tener los valores nominales de tensión y corriente que se fijen como resultado de los estudios eléctricos (en caso de requerirse) realizados para definir el grado de compensación, el cual no deberá superar el 65%. Los aspectos de diseño de la configuración y estructura serán aspectos a considerar por el fabricante para cumplir con las normas internacionales de fabricación de estos equipos.

#### **2.2.9 Condensadores en Paralelo**

Los condensadores conectados en paralelo serán trifásicos y conectados en doble estrella.

Para la medición de la corriente de desbalance, los neutros de cada estrella, estarán conectados entre sí y aislados de tierra y se utilizará un dispositivo para detectar unidades de condensador averiados. Asimismo, deberán contar con un reactor de amortiguamiento en serie con cada fase y los interruptores de conexión tendrán un dispositivo de sincronización de maniobra para reducir la corriente de inserción.

Los valores nominales de tensión y potencia reactiva serán los que se fijen como resultado de los estudios eléctricos.

#### **2.2.10 Compensador Síncrono**

Los compensadores síncronos conectados en paralelo en determinadas barras del sistema para mejorar los niveles de cortocircuito y/o el control de la tensión tendrán la capacidad nominal y los límites reactivos resultantes de los estudios eléctricos.

#### **2.2.11 Equipos Automáticos de Compensación Reactiva**

La ubicación, tipo y el rango nominal de operación de los equipos automáticos de compensación reactiva conectados en paralelo en determinadas barras del sistema para mejorar el control de la tensión, serán resultado de los estudios eléctricos. Dependiendo de la aplicación podrán tener el control trifásico o el control fase por fase, asimismo, el número de filtros de armónicos será un aspecto a considerar por el fabricante, con el criterio de cumplir con las normas internacionales de fabricación de estos equipos, para no provocar armónicos que viajen hacia el sistema de transmisión.

#### **2.2.12 Cables Desnudos y Barras**

Las barras y conductores utilizados en los STTN deberán ser del tipo flexible. Solo en casos excepcionales sustentados en el proyecto se podrá utilizar barrajes del tipo rígido. En el STL no existen restricciones.

En el diseño de los barrajes y las interconexiones entre equipos, se tendrá en cuentas la utilización de cables o conductores tubulares construidos en aluminio, aleaciones de aluminio o ACSR que garanticen adecuadas condiciones mecánicas según los vanos diseñados, que soporten los esfuerzos electromecánicos que se presenten en la

subestación y provean un medio de transporte de corriente de capacidad adecuada de acuerdo con los niveles de potencia.

Para reducir las descargas del tipo "Corona" en el diseño de los conductores se deberá verificar que el valor máximo de gradiente superficial no supere el valor de gradiente crítico de 18,5 kV/cm (zonas con altitud hasta 1000 msnm). En zonas con altitudes mayores a 1000 msnm, este valor deberá corregirse por altitud.

Para los casos de proyectos de ampliación en subestaciones existentes se deberá verificar el diseño de las barras por capacidad de corriente y por cortocircuito. El cálculo por capacidad de corriente se deberá realizar en el escenario de máxima transferencia que origine la mayor distribución de corrientes en los conductores de barra, de modo tal que no se supere el 90% de la capacidad nominal.

## 2.3 OBRAS CIVILES

### 2.3.1 Entorno Físico

El terreno deberá seleccionarse para alojar las instalaciones del proyecto y las ampliaciones futuras según el crecimiento del sistema de transmisión, de la cual forma parte la subestación.

Para la previsión de espacios futuros en la subestación de un Sistema de Transmisión Troncal se tomará en cuenta los proyectos consignados en el Plan de Transmisión y los límites inferior y superior del número de celdas (bahías) a considerar en el diseño de las subestaciones conectadas a los STTN indicados en la Tabla 4

Tabla 4. - Número de Celdas a Considerar en el Diseño de Subestaciones

Nº de Bahías	138 kV	230 kV	500 kV
Límite inferior	8	9	4
Límite superior	12	18	10

El límite inferior determinará el área mínima para la construcción de una subestación en su fase inicial, y el límite superior establecerá un área máxima razonable de ampliación para la construcción en su fase final y que dependerá de las condiciones de espacio disponible en el terreno seleccionado.

La disposición de las celdas en el patio deberá permitir una apropiada salida de las líneas que convergen en la subestación en condiciones iniciales y futuras.

### 2.3.2 Cimentaciones y Estructuras de Soporte

Las cimentaciones y estructuras soporte para el equipamiento de alta tensión deberán estar diseñadas para operar al menos bajo las siguientes condiciones sísmicas:

- Aceleración horizontal : 0,5 g
- Aceleración vertical : 0,3 g
- Frecuencia de oscilación : 10 Hz

En ese sentido, las medidas que se adoptarán para el diseño deberán considerar principalmente el refuerzo de las estructuras soporte, la especificación de aisladores con alta resistencia mecánica y la incorporación de amortiguadores sísmicos en la base de las estructuras soporte, que amortigüen las frecuencias de oscilación natural en el equipo originados por los movimientos producidos por el sismo.



## 2.4 CONTROL, PROTECCIÓN Y COMUNICACIONES

### 2.4.1 Control

Los requisitos mínimos de equipamiento del Sistema de Control a considerar en el diseño de subestaciones se consignan en el Capítulo 3 del Anexo 1.

### 2.4.2 Protección y Comunicaciones

Los requisitos mínimos de equipamiento del Sistema de Protección y Comunicaciones a considerar en el diseño de subestaciones se consignan en el Capítulo 2 del Anexo 1.

## 2.5 SERVICIOS AUXILIARES

El dimensionamiento de los Servicios Auxiliares (SS.AA.) para las subestaciones del sistema eléctrico Ecuatoriano deberá considerar los siguientes criterios:

- Los transformadores de SS.AA. se conectarán a los arrollamientos terciarios de los transformadores de potencia. En el caso que exista un único transformador se utilizará como fuente alternativa alimentación externa.
- El sistema de servicios auxiliares de corriente alterna se diseñará con neutro rígidamente puesto a tierra, para operar nominalmente a 208/120Vac - 60Hz. Los límites de servicio serán de  $Un +10\%$ ,  $-15\%$ .
- El sistema de servicios auxiliares de corriente continua de control de patio se diseñará con ambos polos aislados de tierra, para operar en tensiones nominales de 125 Vcc para mando y protección, y 48 VCC para comunicaciones. Los límites de servicio serán de  $Un \pm 10\%$ . La capacidad de descarga de las baterías se ajustará a las necesidades de cada proyecto, respetando una autonomía mínima de 5 horas, hasta la tensión final por elemento correspondiente al tipo de baterías adoptado.
- Para las subestaciones que cuentan con Sistema de Control Distribuido los SS.AA. estarán comprendidos por:

Caseta de Servicios Auxiliares (Edificio de Control):

- Alimentación en alterna de los transformadores de SS.AA., grupo electrógeno y alimentación externa (red pública).
- Tablero general, tableros de distribución de circuitos (en alterna y continua), tablero de transferencia automática.
- Cargadores-rectificadores independientes y redundantes: para mando y protección (125 Vcc), control y comunicaciones (48 Vcc).
- Alimentación en continua proveniente de los bancos de baterías independientes para mando y protección (125Vcc), control y comunicaciones (48 Vcc).
- Tableros en continua para las comunicaciones y control de la subestación.
- El sistema de potencia ininterrumpida (UPS)

Casetas de Patio:

- Alimentación en alterna de los circuitos del tablero de distribución en CA de la Caseta de Servicios Auxiliares.
  - Tablero de distribución de circuitos en alterna y continua.
  - Tableros en continua para la protección, protección y medición.
- Para subestaciones que cuenten con sistema de control Centralizado en el Edificio de Control los SS.AA. estarán comprendidos por:



- Alimentación en alterna de los transformadores de SS.AA., grupo electrógeno y alimentación externa (red pública).
- Tablero de distribución de circuitos en alterna.
- Tablero de transferencia automática de 208/127 Vca.
- Cargadores-rectificadores independientes y redundantes: para mando y protección (125 Vcc), control y comunicaciones (48 Vcc).
- Alimentación en continua proveniente de los bancos de baterías independientes para mando y protección (125 Vcc), control y comunicaciones (48 Vcc).
- Tableros en continua para la protección, protección y medición.
- Tableros en continua para las comunicaciones y control de la subestación.
- El sistema de potencia ininterrumpida (UPS)

## 2.6 SISTEMAS DE SEGURIDAD

### 2.6.1 Malla de Puesta a Tierra

Las subestaciones deberán contar con una malla de tierra profunda que asegure al personal contra tensiones de toque y paso, permitiendo la descarga segura a tierra de las sobretensiones de origen atmosférico o las corrientes producidas por cortocircuitos a tierra.

La malla de puesta a tierra se diseñará para el sistema Ecuatoriano para cumplir con los voltajes de toque y paso determinados con las recomendaciones de la norma IEEE 80 aplicando los siguientes criterios de diseño:

- Todos los equipos deben estar conectados a la malla de tierra.
- Los voltajes de paso y toque deben estar dentro de los valores recomendados por las normas.
- Todas las partes metálicas no soportadas de corriente como cerramientos, motores, tableros, bandejas y estructuras metálicas se conectarán al sistema de puesta a tierra.
- Los cables utilizados para apantallamiento serán conectados a la malla de puesta a tierra.
- El tiempo mínimo de despeje de fallas a considerar será de 0,5 s.

d.

Los valores de corriente máxima para el cálculo de la malla de puesta a tierra se consignan en la Tabla 3.

### 2.6.2 Protección contra Descargas Atmosféricas

Todas las subestaciones del STTN deberán contar con blindaje contra descargas atmosféricas para la protección de sus equipos de patio. Las zonas periféricas del patio que están fuera de ésta zona de protección serán protegidas mediante pararrayos.



### 3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

#### 3.1 CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCIÓN

##### 3.1.1 Capacidad de Corriente de las Fases

El cálculo de la capacidad de corriente de los conductores de fase se realizará utilizando la norma IEEE 738 "Standard for Calculating the Current - Temperature of Bare Overhead Conductors" (Ref. [4]).

Para cumplir con las capacidades de transmisión de las líneas del STTN (indicadas en la Tabla 1), así como de las líneas del STL, la temperatura en los conductores de fase no deberán superar el límite térmico de 75 °C (\*) para 500 kV y 60 °C para 230 kV para las capacidades de transmisión indicadas y en las siguientes condiciones ambientales:

- La temperatura máxima media de la región de implantación de la línea. Corresponde al promedio de las máximas anuales durante un período mínimo de 10 años.
- Radiación solar máxima
- Viento mínimo de 0,61 m/s perpendicular al conductor

Toda línea del STTN deberá diseñarse para una temperatura máxima del conductor de fase de 75°C (ACAR, AAAC, ACSR) para 500kV y de 60°C para 230kV, respetándose a esta temperatura las distancias de seguridad desde el momento del tendido de los conductores. Asimismo, las distancias de seguridad deberán respetarse en toda condición de operación.

Con el fin de asegurar el cumplimiento de las distancias de seguridad, durante el diseño de la distribución de estructuras, se recomienda aplicar las condiciones propias del sistema Ecuatoriano. Los accesorios y demás componentes correspondientes a la ferretería del conductor de fase deberán estar dimensionados térmicamente compatibles con el diseño del conductor.

##### 3.1.2 Capacidad de Corriente de los Cables de Guarda

Los cables de guarda deberán resistir la circulación de la corriente de corto circuito monofásico franco a tierra (ó la parte proporcional que le corresponda según distribución de la corriente de falla entre los cables de guarda) en cualquier estructura de la línea, con una duración no menor de 0,5 s. Se deberá considerar lo señalado por la norma IEC 60865 (Ref. [5]).

##### 3.1.3 Transposiciones

Las líneas de transmisión con longitudes comprendidas entre entre 100 y 250 km deberán ser transpuestas mediante un ciclo completo de transposición compuestas por 4 transposiciones simples a las longitudes de 1/6L, 1/3L, 1/3L y 1/6L del extremo de la línea para el sistema de 500 kV.

.Estas exigencias no aplican a instalaciones del STL en niveles de 69 kV de tensión nominal.

##### 3.1.4 Pérdidas Joule

Las pérdidas Joule serán calculadas para la capacidad de transmisión de la línea, considerando un factor de potencia unitario y la resistencia eléctrica de los cables calculada a 75°C en 500kV.

##### 3.1.5 Coordinación de Aislamiento

En la coordinación de aislamiento se deberá considerar lo señalado por la norma IEC 60071 (Ref. [1]) y en "EPRI AC Transmission Line Reference Book - 200 kV and Above", Third Edition, Electric Power Research Institute (EPRI) (Ref. [6]).

### 3.1.5.1 Aislamiento para Tensión Máxima de Servicio

Para dimensionar el aislamiento de la línea de transmisión, las distancias mínimas a las estructuras, deben considerar la máxima oscilación de la cadena de aisladores por efecto del viento, siendo el valor de la presión de viento la recomendada en las normas de Líneas de transmisión establecidas en Ecuador en 230kV y condiciones establecidas en 500kV.

### 3.1.5.2 Aislamiento para Sobretensiones de Maniobra

El nivel de sobretensión adoptada para el dimensionamiento de las distancias eléctricas de las estructuras, deberá ser igual o mayor que el nivel de sobretensiones de maniobra indicado por los estudios de transitorios electromagnéticos.

Para el diseño de líneas del STTN, se admitirá una falla de aislamiento por cada 1000 maniobras de energización de línea, y una por cada 100 maniobras en el caso de re-energización.

### 3.1.5.3 Desempeño Frente a Descargas Atmosféricas

El número total de fallas (contorneos en el aislador) ocasionadas por sobretensión de origen atmosférico en líneas del STTN deberá ser menor ó igual a los indicados en la Tabla 5.

**Nota:** La tasa total de fallas está determinada por fallas de blindaje (provocado por descargas atmosféricas sobre conductores) y fallas debidas a contorneos inversos (provocados por descargas atmosféricas sobre estructuras o cables de guarda). Cabe aclarar que la tasa de falla está determinada por los contorneos en el aislador, independientemente si éstos originan la desconexión de la línea, e indistintamente si el recierre monofásico sea exitoso o no.

**Tabla 5 – Tasas Máximas de Fallas (Contorneos en el Aislador) de Origen Atmosférico en STTN.**

Tensión Nominal (kV)	Fallas de Origen Atmosférico de un circuito trifásico/100 km/año
230	0,625
500	0,625 (*)

(\*) Las líneas de 500 kV podrán presentar máximo tres salidas por 100 km/año a causa de descargas atmosféricas.

### 3.1.5.4 Reducción de Fallas Simultáneas ante Descargas Atmosféricas en Líneas de Doble Circuito

Quando una línea del STTN diseñada para doble circuito deba recorrer zonas andinas de altitud mayor a 4000 msnm, zonas de selva (alta ó baja) o zonas con nivel isocerámico mayor a 50, deberá emplear estructuras independientes por circuito (dos estructuras de simple terna), los diseños de las estructuras independientes se fijarán como resultado de los estudios eléctricos y consultoría.

### 3.1.6 Emisión Electromagnética

La metodología para el cálculo de las emisiones electromagnéticas está tratada en "EPRI AC Transmission Line Reference Book - 200 kV and Above", Third Edition, Electric Power Research Institute (EPRI) (Ref [6]).

#### 3.1.6.1 Efecto Corona

En líneas del STTN deberá verificarse que el valor máximo de gradiente superficial en los conductores, no supere los valores de gradientes críticos siguientes:

- 16 kVrms/cm, en región costa con altitudes hasta 1 000 msnm.
- 18,5 kVrms/cm, en región selva con altitudes hasta 1 000 msnm.



- 18,5 kVrms/cm, en las zonas con altitud mayor a 1 000 msnm. Este valor está referido al nivel del mar por lo que deberá corregirse por altitud.

En líneas del STL, se podrá emplear otros valores de gradiente, que serán evaluados en otros estudios.

3.1.6.2 Radio Interferencia  
Se deberá cumplir con lo establecido en las siguientes normas internacionales:

- IEC CISPR 18-1 *Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment Part 1: Description of Phenomena.* (Ref. [7]).
- IEC CISPR 18-2 *Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment. Part 2: Methods of Measurement and Procedure for Determining Limits.* (Ref. [8]).
- IEC CISPR 18-3 *Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment - Part 3: Code of Practice for Minimizing the Generation of Radio Noise.* (Ref. [9]).

### 3.1.6.3 Ruido Audible

El ruido audible en el límite de la faja de servidumbre deberá cumplir con lo indicado en las normas de Líneas de transmisión establecidas en Ecuador en 230kV y condiciones establecidas en 500kV, mientras que para líneas del STL aplicará el límite según la zona que atraviesa.

### 3.1.6.4 Campo Eléctrico

El campo eléctrico medido a un metro del nivel de suelo y al límite de la faja de servidumbre, deberá cumplir con lo indicado en las normas de Líneas de transmisión establecidas en Ecuador en 230kV y condiciones establecidas en 500kV, mientras que para líneas del STL aplicará el límite según la zona que atraviesa.

### 3.1.6.5 Campo Magnético

El campo magnético medido a un metro del nivel del suelo y al límite de la faja de servidumbre, deberá cumplir con lo indicado en las normas de Líneas de transmisión establecidas en Ecuador en 230kV y condiciones establecidas en 500kV, mientras que para líneas del STL aplicará el límite según la zona que atraviesa.

### 3.1.7 Requerimientos Mecánicos

El proyecto mecánico de una línea debe cumplir con lo señalado en las normas de Líneas de transmisión establecidas en Ecuador en 230kV y condiciones establecidas en 500kV. Asimismo, con la finalidad de complementar los criterios indicados se recomienda la norma IEC 60826

#### 3.1.7.1 Dispositivos Amortiguadores de Vibraciones Eólicas

Los conductores de fase y cables de guarda de la línea de transmisión, deberán contar con dispositivos que amortigüen las vibraciones eólicas.

#### 3.1.7.2 Cimentaciones

El diseño de las cimentaciones de las estructuras debe considerar que los cimientos son el último componente en la cadena de fallas. Asimismo, el diseño debe contemplar los parámetros geomecánicos de los suelos a lo largo del trazo.

### 3.1.8 Requerimientos Electromecánicos

#### 3.1.8.1 Descargas Atmosféricas

Los cables de guarda de cualquier tipo y formación, en los STTN, deberán tener un desempeño frente a descargas atmosféricas igual ó superior al cable de acero galvanizado de extra alta resistencia (*Extra High Strength*) de diámetro 9,53 mm. Los cables de guarda que correspondan al STL podrán emplear diámetros menores, que serán evaluadas en otros estudios.



En las entradas y salidas de las subestaciones se deben instalar cables de guarda de características más resistentes incluyendo la fibra óptica.

Todos los elementos sujetos a descargas atmosféricas directas, incluidos conjuntos flexibles de estructuras atirantadas (tipo *Cross-ropes* ó *Chainette*), cables OPGW, etc, deberán garantizar la conservación de sus capacidades mecánicas requeridas para su operación.

#### **3.1.8.2 Corrosión**

La clase de galvanizado ó recubrimiento de protección, será compatible con la agresividad del medio ambiente en la zona de implantación de la instalación.

### **3.2 CRITERIOS DE DISEÑO PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXPUESTAS A LA ACUMULACIÓN DE HIELO**

En zonas donde la línea de transmisión esté expuesta a la acumulación de hielo, se deberá evaluar el empleo de separadores entre fases, ampliar las distancias entre fases u otra solución.

### **3.3 CRITERIOS GENERALES**

Todos los datos que no se encuentran especificados en este documento deben sujetarse a las condiciones propias del país y a las normas establecidas en el mismo.

d.  
✓  
✓



## II. Relación de Normas Técnicas

- [1] «IEC 60071: Insulation co-ordination», *IEC International Standard*.
- [2] «IEC/TS 60815: Selection and Dimensioning of High-Voltage Insulators Intended for Use in Polluted Conditions», *IEC Technical Specification*.
- [3] «IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding», *IEEE Std 80*.
- [4] «IEEE Standard for Calculating the Current-Temperature of Bare Overhead Conductors», *IEEE Std 738*.
- [5] «IEC 60865: Short-circuit Currents – Calculation of Effects», *IEC International Standard*.
- [6] «EPRI AC Transmission Line Reference Book - 200 kV and Above», *Electric Power Research Institute (EPRI)*.
- [7] «IEC CISPR 18-1 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment - Part 1: Description of Phenomena.», *IEC – CISPR Technical Report*.
- [8] «IEC CISPR 18-2 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment - Part 2: Methods of Measurement and Procedure for Determining Limits.», *IEC – CISPR Technical Report*.
- [9] «IEC CISPR 18-3 Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High-Voltage Equipment - Part 3: Code of Practice for Minimizing the Generation of Radio Noise.», *IEC – CISPR Technical Report*.
- [10] «IEC 60826: Design Criteria of Overhead Transmission Lines», *IEC International Standard*.

φ  
↓  
2



**ANEXO 2. CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO  
INTERCONECTADO DEL ECUADOR**

**CAPÍTULO 2. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA DE  
PROTECCIÓN**

**1. OBJETO Y ALCANCE**

El presente documento tiene por objeto definir el equipamiento mínimo con el cual deben contar las nuevas instalaciones que se conectarán al Sistema Nacional Interconectado S.N.I. del Ecuador, mejoras o repotenciaciones.

**2. REQUISITOS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN**

**2.1 Aspectos Generales.**

Las protecciones de líneas de transmisión, transformadores / autotransformadores, deben ser concebidas con sus propios elementos de protección independientes (IEDs independientes).

Además de los requisitos funcionales del comportamiento de los IED's dentro del sistema SAS, en lo referente a las funciones de protección, se requiere:

- El número de muestras por ciclo, tanto de señales de voltaje como de corriente debe ser de al menos 16 muestras por ciclo.
- Tecnología de multiprocesador.
- Para la función de distancia y diferencial de línea, localizador de falla con una precisión de  $\pm 2\%$ .
- Red de gestión de protecciones local y remota, que permita el acceso a los IEDs mediante una dirección IP.

Cada sistema de protección para:

- Líneas de transmisión de 500, 230 y 138 kV
- Transformador/autotransformador
- Alimentadores en 69 kV

Debe obligatoriamente estar compuesto por un mínimo de dos conjuntos completamente independientes de protección identificados como:

- Protección principal y protección redundante.
- En el caso de transformadores/autotransformadores, las protecciones propias (mecánicas y eléctricas) deben operar el relé de disparo-bloqueo 86B (relé externo auxiliar) y además ingresar por entradas independientes a la protección principal a fin de que su operación sea registrada en la oscilografía.

La protección de falla en barras, tiene un solo sistema de protección principal para los niveles de 230, 138 y 69 kV, para el sistema de 500 kV se tiene protección principal y redundante.



Los sistemas de protección deben estar constituidos obligatoriamente de equipos discretos y dedicados para cada componente de la instalación transformador/autotransformador, barras, líneas de transmisión y alimentadores.

Los sistemas de protección deben poseer, bloques de prueba de tal forma que permitan la intervención en las protecciones por equipos de inyección y mantenimiento sin que sea necesaria la desconexión del equipamiento protegido.

## 2.2 Esquema de recierre.

Para el sistema de 500 kV se utiliza básicamente el recierre unipolar, con el auxilio de reactores de neutro para minimizar el efecto de la corriente de arco secundario.

Las líneas de transmisión de 230 kV y 138 kV; y alimentadores en 69 kV deberán ser equipadas con un esquema de recierre automático tripolar para un solo recierre, para actuación exclusiva después del despeje de fallas por lógicas de protección definidas por el usuario, programadas en los IEDs.

Independientemente del tipo de recierre empleado (*uni o tripolar*) la orden de recierre se dará siempre en forma tripolar.

El esquema de recierre automático no deberá ser arrancado cuando la apertura del interruptor sea manual, operado por funciones de protección temporizada, fallas en barras, actuación de protección de falla de interruptor, recepción de disparo transferido directo desde el extremo remoto de una línea, actuación de protección de sobretensión y disparo por pérdida de sincronismo y por actuación de protección de transformadores.

La protección a ser suministrada deberá tener por lo menos selección para realizar opcionalmente el recierre para cortocircuitos fase-tierra, la habilitación del recierre deberá ser realizada a través de la interfaz frontal del IED, a través del sistema de gestión de protecciones remota y mediante los HMI del SAS.

El recierre podrá ser configurado para barra viva-línea muerta o verificando sincronismo.

Esta función debe estar incorporada en los IED de línea, en líneas de 500, 230 y 138 kV y en alimentadores de 69 kV. Sin embargo la función estará activa únicamente en la protección principal.

## 2.3 Verificación de Sincronismo.

La función de verificación de sincronismo utilizada en esquemas de cierre y recierre tripolar y monopolar, deberá tener un tiempo de operación instantáneo en el caso de cierre y que permita un tiempo total de recierre ajustado entre 0.15 y 15.0 segundos considerando el tiempo de apertura propio del interruptor y los tiempos muertos típicos para los niveles de voltaje. Además deben cumplir las siguientes características:

Rango de ajuste de diferencia de tensión:	1% a 50% de V nominal
Rango de ajuste del defasamiento angular:	0 a 180°
Rango de ajuste de diferencia de frecuencia:	0.05 a 2 Hz

- Selección de las siguientes alternativas de condiciones:

- Barra viva-línea muerta
- Barra muerta-línea viva
- Barra viva-línea viva
- Barra muerta-línea muerta

De preferencia, esta función debe estar incorporada en los IED de línea, en líneas de 500, 230 y 138 kV y alimentadores de 69 kV. La función estará activa en principal y redundante.

Para las bahías de transformador debe estar en cada uno de los IED's de transformador. La función estará activa en la protección principal y redundante.

#### 2.4 Supervisión del circuito de disparo.

Las bobinas de disparo del interruptor deben ser supervisadas mediante un dispositivo que realice la función 74, como permisivo en la cadena de cierre del interruptor.

### 3. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Comprende el conjunto de equipamiento y accesorios necesarios y suficientes para la eliminación de todos los tipos de cortocircuitos shunt (monofásicos, bifásicos, bifásicos a tierra y trifásicos) fallas envolventes y evolutivas, de alta impedancia en líneas aéreas de corriente alterna y deben cumplir con la siguiente filosofía:

- Cada IED de L/T debe tener dos conjuntos de protección del tipo principal y protección redundante (idénticas funciones), cada uno asociado a esquemas de teleprotección con el extremo opuesto de la línea. EL nombre de cada uno será: Protección de Línea 1 (PL1) y Protección de Línea 2 (PL2)
- El tiempo de operación del IED no debe exceder 35 milisegundos, de respuesta a una falla.
- La protección principal debe tener las siguientes funciones y características:
  - Protección de distancia para los seis loops de fallas (21 y 21N) con tiempo menor o igual a 35 milisegundos, con por lo menos cinco zonas programables, característica poligonal, alcances de las zonas ajustables de forma independiente las direcciones resistiva y reactiva, el ángulo de impedancia réplica ajustable entre 30 y 100 grados y ajuste del factor de compensación de secuencia cero propia de la línea de transmisión. Los esquemas de distancia trabajarán con señales de teleprotección. El IED debe permitir la selección de esquemas POTT y PUTT.
  - Protección diferencial de línea, se requiere una comunicación entre los relés de preferencia punto a punto, si las distancias son excesivas se puede utilizar elementos adicionales (por ejemplo multiplexores o amplificadores).
  - Función de envío y recepción de Disparo Directo Transferido.
  - Protección de sobrecorriente direccional para detección de fallas a tierra de alta impedancia (67N) para actuación con esquema de teleprotección permisivo por sobrealcance.
  - La protección de línea debe utilizar un canal de comunicación permanente para la función 87L y debe estar en capacidad de enviar y recibir mínimo 4 comandos de disparo transferido. Los comandos de disparo transferido pueden incluirse en la tarjeta de comunicación interna 87L u otra tarjeta adicional o un equipo de teleprotección externo, que cumplan lo señalado en los datos técnicos garantizados, para cada caso.
  - Se requiere que se suministre adicionalmente los relés diferenciales de línea en los otros extremos, que no dispongan de estos elementos, con las características adecuadas para la operación exitosa de la diferencial de línea y los respectivos

comandos de teleprotección. Dependiendo de las distancias, se suministrará los accesorios adecuados para cumplir este fin.

- Protección de sobrecorriente direccional instantánea y temporizada para las tres fases (67).
  - Función de bloqueo por oscilación de potencia (68) y disparo por Out of step (78).
  - Función de protección para energización sobre falla (SOTF).
  - Función de protección de fuente débil (weak infeed).
  - Función de bloqueo por falla fusible.
  - Entrada de corriente y lógica de compensación de acoplamiento mutuo para líneas de doble circuito.
  - Función de retorno de señal permisiva (echo).
  - Función de bloqueo por corriente reversa en líneas paralelas (corriente inversa).
  - Protección de stub bus, para aplicación en instalaciones con interruptor y medio o anillo cuando aplica.
- La determinación de la(s) lógica(s) de teleprotección a ser adoptada(s) en cada caso debe(n) tener en cuenta los efectos de las variaciones de las impedancia de las fuentes, o compresión de la línea de transmisión, la característica del sistema eléctrico a ajustarse o tipo de protección en los extremos y la existencia de acoplamientos magnéticos con otras líneas de transmisión. Igual definición se aplica para la localización de fallas.
- En esquemas de teleprotección basados en lógicas de sobrealcance permisivos, deben utilizarse lógicas de bloqueo contra operación indebida durante la eliminación secuencial de fallas en líneas paralelas.
- Deben ser provistos medios para reconfiguración de teleprotección asociado al esquema directo de disparo (DTT), cuando ocurre una falla en algún canal de telecomunicación. Deben ser provistos medios para prueba on line de todos los canales de recepción y transmisión de teleprotección, independiente del medio usado en comunicaciones y sin riesgo accidental de desconexión de la línea de transmisión.
- Junto a las protecciones principal y redundante, deben incorporarse las siguientes funciones de protección:
- Protección para sobretensiones (59) con elemento instantáneo y temporizado para detección de sobretensiones con banda de ajuste de 1.01 a 1.5 V nominal.
  - Protección para subtensiones (27) con elemento instantáneo y temporizado para detección de subtensiones con banda de ajuste de 0.99 a 0.2 V nominal.
  - Protección para falla de interruptor. En el caso de que se tenga un esquema de doble barra con by-pass (normalmente en 500 y 230 kV) esta función puede estar incorporada junto con el sistema distribuido de protección diferencial de barra.
- Los conjuntos de protección principal y redundante deben atender los siguientes requisitos adicionales:
- Funciones de oscilografía, localizador de falla por cada lazo de impedancia y usando algoritmo combinado diferencial, autodiagnóstico continuo de todos los circuitos, INTERFACE hombre-máquina mediante display, teclado y LEDs de indicación, puertos de comunicación serial: frontal, posterior para red de gestión de protecciones y posterior para integración con el sistema, disponibilidad para parametrización y cambio de ajustes en forma local (puerto frontal y por red de gestión de protecciones) y remota (Ethernet), sincronización de tiempo mediante la red de sistema.

- Conexión a distintos secundarios de transformadores de corriente (TC) y transformadores de potencial (TP) y poseer circuitos de disparo independientes y redundantes.
- Supervisión contra operación indebida por pérdida de potencial mediante el ajuste de corriente mínima de operación.
- Supervisión de los circuitos de corriente continua de los IEDs de protección principal y de respaldo, teleprotección, recierre automático y sincronismo, de forma de indicar cualquier anomalía que pueda implicar una pérdida de confiabilidad operacional del sistema de protección.

Dada la importancia de la protección diferencial de línea 87L, es necesario para su correcta aplicación que se cumpla la siguiente especificación:

### 3.1 Especificación de la Protección numérica diferencial de línea 87L.

El IED tendrá las funciones de protección, control y la supervisión de líneas elevadas y cables para todos los niveles de voltaje establecidos o la impedancia redes conectadas a tierra.

El IED será diseñado para segregación de fase para dos y hasta cinco terminales de línea, también será posible aplicarse hasta dos transformadores de potencia en la zona protegida.

También será posible aplicar pequeños transformadores de potencia conectados en derivación de línea sin tener un diferencial de línea IED instalado en la derivación y todavía conseguirá la selectividad con protecciones sobre-corrientes sobre el lado de bajo voltaje del transformador de potencia.

El IED estará basado en algoritmos avanzados y probados y de fácil y eficiente funcionalidad del IED y será posible actualizar. Una herramienta para manejo del usuario ingeniería y manejo de perturbaciones fácil y amigable de usar estará disponible.

Será posible integrar la la funcionalidad de protección y de control para varios objetos en el IED p.ej. la protección de respaldo para transformadores de potencia y reactores. El IED tendrá la funcionalidad completa un arreglo simple o multi-interruptor con simple o disparo de tres fases.

Al menos cinco grupos de ajuste independientes de parámetros serán incluidos.

El IED tendrá la autosupervisión extensa incluyendo canales análogos.

En nuevas instalaciones o en extensiones y reemplazos en instalaciones existentes será posible integrar el IED dentro de una subestación automatizada o sistema de monitoreo o la utilizar el IED como una unidad de multifuncional independiente.

De ser posible e el IED se equipara con HMI para la operación local de los interruptores y seccionadores y visualización del diagrama de línea con las indicaciones de posiciones de los interruptores y seccionadores incluidos.

Para la protección de diferencial de línea de corrientes de fase individuales en 1½ interruptor y arreglos de multi-interruptor serán conectados al IED sin adición externa para mejorar la estabilidad de falla.

Una característica operativa dual parcial se utilizara y la alta corriente de fase cualquier línea se utilizara como la corriente de tendencia.

La corriente de compensación ayudara a mantener la sensibilidad para líneas largas o cables que estarán incluidos.

El IED será capaz de multiplexar, conmutar la ruta o conectar a fibras dedicadas en las redes de comunicación. Dos métodos de sincronización estarán disponibles a la vez, el método de eco utilizado cuando los canales son estables e iguales en retrasos en ambas direcciones y el GPS para ser usado en redes conmutables con retrasos de canal desiguales en ambas direcciones.

Será posible supervisar constantemente el canal de comunicación y en caso de falla del canal realizar el intercambio automático del canal redundante.

Para la comunicación diferencial de línea será posible seleccionar entre un sistema master-master o un sistema master-esclavo dependiendo de la funcionalidad o las exigencias económicas.

Una conmutación automático a comunicación maestro-esclavo tomara lugar si se presenta una la interrupción en un canal de comunicación en el sistema de comunicación maestro-maestro.

Es posible transferir ocho señales binarias entre el IEDS.

Los módulos de comunicación para comunicación por fibra dedicada para cortas distancias y largas estarán disponibles (> 60 kilómetros).

Las pruebas del esquema de diferencial completo de línea serán posibles ejecutar desde un IED incluido libre seleccionado en el esquema de protección.

Una alta impedancia en la protección diferencial para alimentadores en "T" será posible incluir en el IED.

Estará incluido un esquema completo de protección de distancia de alta velocidad de respaldo con al menos tres zonas para conseguir el despeje de la falla en caso de falla de comunicaciones, es posible tener una protección de distancia continua en operación o sólo libera para operación de falla de comunicación.

La protección de distancia tendrá una característica que dará la discriminación de carga y compensación de corriente de carga de la reactancia de la línea en la primera zona a fin de evitar sobre-alcance.

Debería ser posible ajustar cada zona de protección de distancia hacia adelante, hacia atrás o ningún modo direccional.

Cada zona tendrá los ajustes individuales del alcance reactivo y resistivo.

Ningún disparo para fallas inversas es aceptado para mirar una zona hacia delante mientras las exigencias sobre los CTs son realizadas.

Serán incluidos la selección de separación de fase y la conmutación automática en la lógica por defecto.

Para la comunicación con protección de distancia al terminal remoto será permisivo, bloqueo y el esquema de lógica de comunicación de inter-disparo estará disponible.

La función de detección de oscilación de potencia y la corriente inversa y la lógica weak-end infeed estarán disponibles.



Será posible incluir funciones de sobre-corrientes instantáneas para fallas fase y tierra y retraso de tiempo de las funciones de sobre-corrientes direccional/no-direccional con características de tiempo inversa y definida con al menos tres pasos para fallas fase-tierra.

El esquema lógico de comunicación y corriente inversa y la lógica week-end infeed para protección direccional de sobre-corriente residual estará incluido.

Las otras funciones de corrientes tales como la sobrecarga termal con alarma y pasos de disparo y protección de falla de interruptor con corto tiempo de puesta a cero, también será incluido en IED.

Un Stub de protección para arreglos multi-interruptores y protección de discordancia de polos estará disponible.

Protección sobre y bajo voltaje con al menos dos pasos, y funciones de sobre y baja frecuencia y las funciones de cambio de frecuencia también serán incluidas en el IED.

Estará disponible la supervisión del sistema secundario como supervisarse la falla de fusible y los circuitos de corriente.

El IED proveerá lógicas programables para disparo e indicaciones con un alto número bloques de lógica y temporizadores para adaptarse al usuario.

Los equipos de control para control y supervisión de interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra con módulos de inter-bloqueo para diferentes arreglos deberán incluirse en el patio.

La función de sincronización y comprobación Sincro/energización como una función de auto-recierre para alta velocidad y/o auto-recierre retrasado para arreglos de simple o multi-interruptor estarán disponibles.

Las funciones de supervisión tales como valores de servicio para U, I, P, Q, S, f y factor de potencia serán incluidos y la supervisión con señales de entrada de mA desde los transductores serán incluidos.

Un registrador de perturbación que puede manejar al menos 20 canales análogos y al menos 60 señales binarias y se puedan registrar las últimas 50 perturbaciones será incluido.

Debería ser posible registrar la suma de corrientes análogas seleccionadas.

Un registrador de eventos que pueda manejar hasta 150 eventos etiquetados por perturbación y se pueda registrar las 50 últimas perturbaciones también será incluido.

Un localizador de falla exacto con compensación para corriente de carga e impedancia de secuencia mutua cero para líneas de doble circuito estará disponible.

El IED proveerá en la parte frontal la interfaz hombre máquina (HMI) y un puerto frontal para conexión de un computador personal.

El HMI incluirá LEDS para la indicación de estados y al menos 15 LEDS configurables para indicación de alarma.

El IED proveerá la interfaz de comunicación para conexión al sistema de automatización de la subestación y al sistema de supervisión de subestación.



Los protocolos de comunicación IEC 61850-8-1 y IEC 60870-5-103 estarán disponibles. El IED mantendrá el estándar IEC 61850 en todo sentido y la interoperabilidad con otros fabricantes de IEDs y con las herramientas serán verificadas.

Estarán disponibles para los módulos el suministro de energía de 24 a 250 corriente continua +/-el 20 %.

El módulo de sincronización de tiempo GPS con receptor de GPS se utilizara para la sincronización de tiempo estará disponible.

Un interruptor de prueba para el montaje en la conexión con el IED debería estar disponible.

### 3.2 Sistema de protecciones para alimentadores de 69 kV o menor.

El esquema requerido es de protección principal y redundante, con las siguientes características:

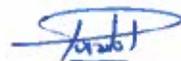
Protección principal:	Protección de Alimentador 1(PA-1)
Protección redundante:	Protección de Alimentador 2 (PA-2)

- Función de sobrecorriente direccional instantánea y temporizada para fallas monofásicas, bifásicas, bifásicas a tierra o trifásicas.
- En caso de no disponer de las señales de voltaje o en caso de falla fusible, debe operar como sobrecorriente no direccional, en fallas monofásicas, bifásicas, bifásicas a tierra o trifásicas.
- Deben ajustarse de acuerdo a curvas ANSI o IEC.
- Debe incorporar las funciones SOFT y falla fusible.
- Disponer de una función de sobrecorriente en el neutro, medida y calculada.
- Funciones de oscilografía, localizador de falla, autodiagnóstico continuo de todos los circuitos, INTERFACE hombre-máquina mediante display, teclado y LEDs de indicación, puertos de comunicación serial: frontal, posterior para red de gestión de protecciones y posterior para integración con el sistema, disponibilidad para parametrización y cambio de ajustes en forma local (puerto frontal y por red de gestión de protecciones) y remota ( Ethernet), sincronización de tiempo mediante la red de sistema.
- La función de verificación sincronismo debe estar incluida en la protección principal y redundante y activa en ambas protecciones
- La función de recierre debe estar incluida en la protección principal y redundante y activa en la principal
- La función de falla breaker debe estar incluida en la protección principal y redundante y activa en la de respaldo
- Disponer de una función de protección de distancia, sin embargo no aplica ningún esquema de teleprotección.

En los planos CELEC-EP-002, HOJAS 1, 2 Y 3, se muestra las protecciones mínimas para las líneas de transmisión (con aporte a la falla desde ambos extremos de la línea). Los esquemas anteriores se deben tomar como una referencia general y están orientados para su implementación en las nuevas instalaciones.

#### 4. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE BARRAS

- Comprende el conjunto de equipos y accesorios, necesarios y suficientes para la eliminación de todos los tipos de cortocircuitos shunt (monofásicos, bifásicos, bifásicos a tierra y trifásicos) en barras bajo esquemas de doble barra con by-pass, barra principal y transferencia y barra simple.
- Cada barra o sistema de barras debe tener un conjunto de protección con las siguientes funciones y características:
  - Protección con principio de operación por sobrecorriente diferencial de baja impedancia (87B) o comparación de fase para las tres fases.
  - Debe poseer inmunidad para los diferentes niveles de saturación de los TC'S, con alta estabilidad para fallas externas y alta sensibilidad para fallas internas, con sistema dedicado para límites de las sobretensiones secundarias y supervisar los secundarios de los TC'S dentro de su área de protección. La misma debe ser selectiva, desconectando solo los interruptores conectados a la barra defectuosa.
  - Funciones de oscilografía, autodiagnóstico continuo de todos los circuitos, INTERFACE hombre-máquina mediante display, teclado y LEDs de indicación, puertos de comunicación serial: frontal, posterior para red de gestión de protecciones y posterior para integración con el sistema, disponibilidad para parametrización y cambio de ajustes en forma local (puerto frontal y por red de gestión de protecciones) y remota (Ethernet), sincronización de tiempo mediante la red de sistema.
  - El tiempo total de eliminación de fallas en barras no debe ser superior a 100 milisegundos, incluido el tiempo de operación del relé de protección de barras, de los relés auxiliares y/o de bloqueo y el tiempo de apertura de los interruptores.
  - La protección diferencial de barra debe actuar sobre los interruptores a través de relés auxiliares rápidos, incluidos en la protección y en relés de bloqueo (86) externos para bloquear el cierre de los mismos, deben ser de reposición eléctrica y mecánica. En el caso de doble barra se utilizarán 2 relés auxiliares: 86B1 y 86B2; en el caso de barra simple y barra principal y transferencia, un solo relé 86B
  - Para realizar la discriminación de las barras se deben implementar disparos selectivos vía software o acondicionar el sistema para seleccionar la barra fallada. Para esto, se requiere que la protección disponga de la información del estado de los equipos de cada bahía que se conecta a las barras: seccionadores selectores de barra, disyuntor y seccionadores adyacentes, seccionador de by-pass, seccionador de tierra.
  - Bajo condiciones de que el despeje de la barra fallada no elimine los cortocircuitos, la lógica de programación permitirá disparar la segunda barra bajo lógicas de programación, en caso de esquemas de doble barra con by-pass.
  - No se debe recurrir a redireccionamientos de la corriente de los TCs para efectuar cambios de barra mediante relés auxiliares, en caso de esquemas de doble barra con by-pass.
  - Durante cambios de barra de las bahías no se debe bloquear a la protección diferencial, en caso de esquemas de doble barra con by-pass.
  - La protección de Falla Breaker puede o no estar incluida dentro de esta protección pero las lógicas de control de cada una de las funciones deberá ser programada independientemente la una de la otra, en caso de esquemas de doble barra con by-pass.



#### 4.1 Función de falla de breaker.

En el caso de esquema de doble barra con by-pass, esta función puede estar distribuida junto con la función Diferencial de Barras, o estar incluida en los esquemas de protección principal y redundante. Sin embargo la función estará activa simultáneamente en las protecciones principal y redundante.

Para los esquemas de "barra principal y transferencia" y "barra simple" esta función debe estar incluida en los esquemas de protección principal y redundante. Sin embargo la función estará activa simultáneamente en las protecciones principal y redundante.

### 5. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES

Comprende el conjunto de equipamiento y accesorios necesarios y suficientes para la eliminación de los siguientes tipos de fallas (internas hacia tierra o entre fases, entre espiras) en resumen todas las fallas eléctricas y mecánicas

- Todo transformador/autotransformador debe disponer de dos conjuntos independientes de protección:
  - Protección principal: protección de transformador/autotransformador 1 (PT-1) o (PAT-1)
  - Protección redundante: protección de transformador / autotransformador 2 (PT-2) o (PAT-2)
- La protección principal y la protección redundante (idénticas) deben tener las siguientes funciones y características:
  - Diferencial porcentual trifásica, para tres bobinados (en caso de existencia de terciario), con bloqueo para restricción de 2da y 5ta armónicas, unidad diferencial instantánea calibrable
  - El sistema contará con un relé auxiliar de disparo y bloqueo (86T) con reposición eléctrica y mecánica, ubicado en el lado de alta de los transformadores/AUTOTRANSFORMADORES.
  - Funciones de oscilografía, autodiagnóstico continuo de todos los circuitos, INTERFACE hombre-máquina mediante display, teclado y LED's de indicación, puertos de comunicación serial: frontal, posterior para red de gestión de protecciones y posterior para integración con el sistema, disponibilidad para parametrización y cambio de ajustes en forma local (puerto frontal y por red de gestión de protecciones) y remota (Ethernet), sincronización de tiempo mediante la red de sistema.
  - De preferencia, la función de sobretensión de secuencia cero (64) para protección del bobinado terciario de transformadores conectados en delta, debe estar prevista solo en uno de los dos IED's (protección principal). Esta protección no efectuará disparo, sino únicamente señalización de alarma.
  - La función diferencial debe ser inmune a componentes de corriente continua y a saturación de TC's, con alta estabilidad para fallas externas, compensación de defasamiento angular del transformador y de secuencia cero.
  - El tiempo total para la eliminación de fallas internas por las protecciones diferenciales, no debe exceder a 100 milisegundos, incluido el tiempo de operación de los relés de protección, de los relés auxiliares y el tiempo de apertura de los interruptores.
  - Sobrecorriente instantánea y temporizada de fase, neutro y tierra (50/51, 50/51N, 50/51G), funciones de sincronismo y falla breaker, para protección de respaldo para fallas internas y externas, compuestas por elementos de protección

vinculados a cada uno de los bobinados del transformador. La protección 51N utilizará la corriente residual de los TCs de fase, mientras que la protección 51G utilizará un TC dedicado al neutro del transformador/autotransformador.

En el plano CELEC-EP-001 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los autotransformadores de alta tensión.

## 6. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE REACTORES DE COMPENSACIÓN

Las reactancias inductivas de compensación se utilizan en líneas y barras del sistema de 500 kV, están conformadas por tres unidades monofásicas, en tal razón no son factibles las fallas internas entre fases, limitando las mismas a las fallas a tierra y fallas entre espiras.

En los reactores de líneas de 500 kV se incorpora un reactor para la conexión entre el centro estrella de los reactores de fase y la acometida del neutro a la malla de tierra de la subestación, con la finalidad de distribuir la extinción del arco durante el tiempo muerto de recierre monofásico.

En el plano CELEC-EP-003 se muestra las protecciones mínimas que deben ser consideradas para los reactores de alta tensión.

d-

4  
2



**ANEXO 3.2. CRITERIOS MÍNIMOS DE DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO DEL ECUADOR**

**CAPÍTULO 3. REQUISITOS MÍNIMOS DE EQUIPAMIENTO DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

**1. OBJETO**

El presente documento resume los requisitos que se deberán tener en cuenta para el diseño de Sistemas de Automatización de subestaciones utilizadas en el Sistema Nacional Interconectado del Ecuador.

La normativa aplicable será la IEC 61850 que define el Sistema de Automatización de Subestaciones o SAS (*Substation Automation System*). Este documento se aplica al diseño de subestaciones de transmisión de tensiones nominales de 500 kV, 230 kV, 138 kV y 69 kV.

**Siglas utilizadas**

CELEC EP-TRANSELECTRIC	:	Corporación Eléctrica del Ecuador. Unidad de Negocio TRANSELECTRIC
CENACE	:	Centro Nacional de Control de Energía
IED	:	<i>Intelligent Electronic Device</i> , Dispositivo Electrónico Inteligente
LAN	:	<i>Local Area Network</i> , Red de Area Local
RSTP	:	<i>Rapid Spanning Tree Protocol</i>
ERSTP	:	<i>Enhanced RSTP</i>
SAS	:	<i>Substation Automation System</i> , Sistema de Automatización de Subestación.
SCADA	:	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> , Adquisición de Datos y Control Supervisor.
DNP	:	<i>Distributed Network Protocol</i> ,
TCP/IP	:	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i> , Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet
SNTP	:	<i>Simple Network Time Protocol</i>
ICCP	:	<i>Inter Center Control Protocol</i> , Protocolo

entre los Centros de Control.

## 2. REQUISITOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL.

Los recursos del sistema SAS deben ser suficientes para garantizar una operación segura y eficiente de la subestación, tanto en forma local como remota y deben incluir equipos, funciones y accesorios necesarios para disponer de:

- Auto-arranque de todos los componentes y redes de comunicación para su integración en el SAS, una vez energizados, o luego de una falla en el sistema de alimentación de corriente continua o alterna.
- Comunicación remota con los centros de control de CELEC EP - TRANSELECTRIC y el CENACE.
- Dos interfaces hombre - máquina que trabajen en paralelo y con las mismas utilidades.
- Funciones de automatización a nivel de subestación
- Evaluación de datos/Archivo
- Monitoreo de la subestación y del sistema de control
- Lista de eventos y alarmas.
- Protección a nivel de subestación.
- Supervisión del estado de la subestación (datos digitales y análogos)
- Comunicación entre IEDs de varias bahías mediante protocolo de comunicaciones
- Comunicación entre los niveles de bahía con el de subestación
- Automatización a nivel de bahía
- Sincronización de tiempo de los componentes del sistema (mediante GPS)
- Monitoreo de la subestación a nivel de bahía
- Protecciones de bahías
- Control de bahías
- Adquisición de datos de las bahías
- Auto supervisión de los elementos del sistema y de sus redes de comunicaciones

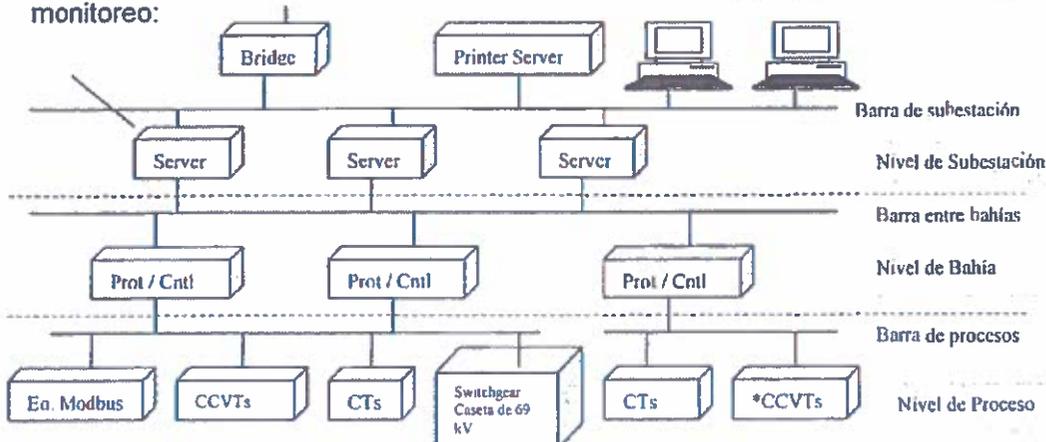
## 3. PRINCIPIOS DE DISEÑO.

En la siguiente figura se muestra el concepto de los niveles de subestación, bahía y proceso. Se requiere que todas las funciones a nivel de proceso (nivel 0) se manejen a nivel de bahía -bay level- (IEDs de control y protección), mientras que todas las funciones que conciernen a más de una bahía, estén en el nivel de subestación (station level) a través de la red de comunicaciones (Inter-bay Bus).

La arquitectura del sistema SAS debe ser configurada de forma que la falla en uno de sus componentes (IEDs de protección o control) no afecte la comunicación con el resto de los mismos.

### Controladores de bahía

Se dispondrá de un IED para el control de cada bahía (BCU), que permitirá la conexión directa con los equipos de patio y dispondrá de las siguientes funciones de control y monitoreo:



- Entradas para la información del estado de los equipos de patio (simple y doble polo).
- Salidas de comando doble para el control de equipos de patio.
- Salidas de comando simple para información binaria.
- Entradas análogas de voltaje y corriente para permitir la medición de estos valores y a partir de ellos, el cálculo de todos los parámetros eléctricos necesarios.
- Entradas de 4-20 mA, para indicación de temperatura de transformadores, temperatura ambiente, posición del tap del LTC, y otros datos; esta información se integra al SAS en este formato.

El número de entradas y salidas debe corresponder a los equipos de maniobra que integran las bahías, considerando varias entradas binarias de reserva.

El BCU para control de una bahía debe contener todas las funciones necesarias para controlar una bahía localmente y desde uno de los centros de control en forma segura. Adicionalmente, debe proveer una INTERFACE para intercambio de información con otros IED's a nivel de bahía así como con el nivel de subestación y cumplir con la norma IEC 61850 para comunicaciones dentro de subestaciones.

#### **IED para protección de bahía**

Para protección a nivel de bahía, los IED's deben proporcionar una conexión directa a los equipos de patio, sin la interposición de ningún elemento, para ejecutar las funciones de protección y monitoreo.

Se requieren INTERFACES independientes y directas para las funciones de protección y control (transformadores de corriente y voltaje), información y salida de comandos. La INTERFACE para el intercambio de datos con el nivel de subestación debe cumplir con la norma IEC 61850.

#### **Intercambio de datos**

El intercambio de datos entre los diferentes IED's a nivel de bahía, así como entre ellos y el nivel de subestación depende de la aplicación y funcionalidad requerida. Cada IED podrá intercambiar información directamente con cualquier otro IED (comunicación peer-to-peer) dependiendo de los requerimientos funcionales. Este intercambio de datos debe cumplir la norma IEC 61850.

#### **Telecontrol**

El gateway de comunicación asegurará el flujo de información con los centros de control remotos, de acuerdo a los requerimientos específicos de cada centro de control (puertos y configuraciones independientes). Este gateway tiene la función de pre-procesar la información para el centro de control y realizar la conversión del protocolo, de ser necesario.

## **4. NORMAS REQUERIDAS**

Para el diseño y pruebas de los equipos de protección y control, deben ser aplicables las siguientes normas:

### **4.1 General**

- IEC 60255: Relés eléctricos
- IEC 60038: Voltajes estándar
- IEC 60068: Pruebas ambientales



- IEC 60664: Coordinación de aislamiento para equipos en sistemas de bajo voltaje.

#### 4.2 CE-MARKING

- EN 50081.2: Emisividad (Industria)
- EN 50082-2: Inmunidad (Industria)

#### 4.3 General para el SAS

- IEC 61850

#### 4.4 Detalladas

- IEC 60255-6: Relés de medición y equipos de protección
- IEC 60255-7: Procedimientos de prueba y medición para relés electromecánicos
- IEC 6068-2-3: Prueba Ca: Calentamiento anti-humedad.
- IEC 60255-5: Pruebas de aislamiento para relés eléctricos
- IEC 60255-22: Pruebas de disturbios eléctricos para relés de medición y equipos de protección:
  - IEC 60255-22-1: Prueba de disturbio a 1 MHz.
  - IEC 60255-22-2: Prueba de descarga electrostática.
  - IEC 60255-22-3: Pruebas de disturbio por campo electromagnético irradiado
  - IEC 60255-22-4: Prueba de disturbio por transitorio rápido.
- IEC 60255-11: Interrupciones y componente alterna en energización auxiliar de DC en relés de medida
- IEC 60255-21: Pruebas de vibración, shock, golpes y movimientos sísmicos sobre relés de medición y equipos de protección:
  - IEC 60255-21-1: Pruebas de vibración (sinusoidal)
  - IEC 60255-21-2: Pruebas de shock y golpes.
  - IEC 60255-21-3: Pruebas de movimientos sísmicos.
- IEC 60255-0-20: Comportamiento de los contactos en relés eléctricos
- IEC 60870-3/clase 2: Pruebas dieléctricas en entradas-salidas digitales y análogas
- IEC 60870-3/clase 2: Prueba de radio interferencia
- IEC TS 61000-6-5: Interferencia electromagnética (EMC) – parte 6: Normas genéricas – sección 5: Inmunidad al ambiente de subestaciones eléctricas incluyendo todas las partes aplicables de la familia de normas IEC 61000.

#### 4.5 Comunicaciones

- IEC 61850 para comunicaciones en la subestación
- IEC 60870-5-101 y también IEC 60870-5-104 para conexión con los centros de control de CELEC EP - TRANSELECTRIC y CENACE.

### 5. FUNCIONES Y ESTRUCTURAS DEL SAS

- Señalización de eventos y alarmas propios de la operación de cada subestación de alta tensión.
- Registro secuencial de los eventos operativos (SOE) ocurridos en la operación de cada subestación con una precisión de 1 ms o menor.

- Transmisión de la información generada localmente (datos digitales, analógicos y secuencia de eventos generados por los IEDs de protección) a los centros de operación de CENACE y CELEC EP – TRANSELECTRIC.
- Comando local de selección y maniobra de los equipos de cada subestación, a través de un esquema de comando propio del SAS.
- Comando remoto de selección y maniobra de los equipos de cada subestación, a través del envío de una señal de comando desde el centro de control de CELEC EP - TRANSELECTRIC o de CENACE
- Automatismos locales a nivel de cada subestación.
- Dos estaciones de INTERFACE hombre-máquina con todos los recursos necesarios y suficientes para la operación local de cada subestación. Enclavamientos para la operación de los equipos de cada subestación mediante lógicas programadas en controladores de bahía, que evalúan el estado de los equipos de su propia bahía y, si fuera necesario, de otras bahías. Esta última información debe ser compartida mediante un sistema de comunicaciones entre BCU's (Bay Control Units) de acuerdo con la norma IEC 61850.
- Gestión de protecciones desde un computador local y acceso remoto (comunicado mediante un módem o Ethernet) que permita la gestión de todos los IEDs de protección: obtención de la configuración actual (el IED debe permitir la obtención de su parametrización actual), modificar esta configuración y la obtención de los eventos, oscilografías y registros de falla de cualquiera de los IEDs de protección, en formato comtrade.
- El SAS debe ser del tipo integrado, configurado en una red local tipo LAN (Local Área Network), constituido en un sistema digital tipo SCADA (Supervisor y Control and Data Acquisition). Debe ser configurado en una arquitectura que permita disponer de cuatro niveles:

Nivel 0	Comando local del equipo en el patio de maniobras
Nivel 1	Comando local desde el nivel de bahía (tablero de la bahía)
Nivel 2	Comando local de la subestación (centralizado en uno de los 2 HMI)
Nivel 3	Comando remoto desde el centro de control de CELEC EP - TRANSELECTRIC o CENACE

- El SAS tendrá la capacidad de auto supervisión de todos sus componentes (IEDs) y de las redes de comunicaciones.
- El software del SAS debe ser estructurado al menos como:
  - Adquisición de datos
  - Control supervisorio (comandos)
  - Base de datos relacional, o preferentemente, orientada a objetos
  - Dos INTERFACES hombre-máquina (HMI)
- Sincronización del tiempo en todos los IEDs y los computadores que forman parte del SAS mediante un sistema GPS.

*[Handwritten signature]*

### 5.1 Protocolos de Comunicación

Para los diferentes segmentos del sistema de control se deben considerar los siguientes protocolos:

- Comunicación dentro de la subestación (IED's y SAS)- IEC 61850
- Comunicación con los centros de control de CELEC EP - TRANSELECTRIC CENACE- IEC 60870-5-101 e IEC 60870-5-104.
- Comunicación con equipos de terceros: Protocolos estándar como Modbus RTU, DNP 3 o IEC 61850. Para este efecto se debe prever el hardware (puertos) y software (licencias) necesarios.

### 5.2 Adquisición de datos digitales

Los datos digitales integrados en el SAS deben incluir al menos:

- Estado de los dispositivos y equipos de maniobra:
  - Abierto/cerrado
  - Bloqueado/desbloqueado
  - Local/remoto, etc.
- Alarmas de fallas mecánicas o eléctricas en equipos de maniobra (seccionadores e interruptores)
- Alarmas de fallas mecánicas o eléctricas en transformadores o TRANSFORMADORES.
- Estado de los dispositivos de servicios auxiliares: dos cargadores de 125 Vdc, un cargador de 48 Vdc, Breakers de alterna y continua, grupo diesel de emergencia, etc.
- Alarmas provenientes de la central de detección de incendios, integradas al SAS mediante un protocolo de comunicaciones estándar: Modbus RTU o DNP 3.
- Eventos generados en tiempo real en los IED's de protección.

### 5.3 Adquisición de datos analógicos

La medición de los valores análogos debe estar en un rango de medición continua de valores entre 0 y al menos el 120 % del valor nominal y debe permitir una presentación local (en los HMI del SAS) y remota de las siguientes mediciones:

- Línea de transmisión:
  - Tensión en las tres fases
  - Corriente en las tres fases
  - Potencia activa y reactiva trifásica
  - Frecuencia
  - Diferencia de voltaje (magnitud, frecuencia y ángulo) entre línea y barra, para fines de sincronización.
  - Energía activa y reactiva trifásica (para fines operativos, no de facturación)
  - Energía activa y reactiva trifásica para facturación comercial en alimentadores de 69 kV. (La oferta debe contemplar en el diseño la instalación de contadores, pero no su suministro, ya que éste es responsabilidad del agente distribuidor, y no forma parte de esta oferta)
  - Factor de potencia
  - Distorsiones de forma de onda capturadas por medidores de calidad de energía especificados en la sección 6, tanto para líneas de transmisión como para alimentadores de distribución
- Transformador o Autotransformador:
  - Tensión en las tres fases (tensión de la barra a la que está conectado)
  - Corriente en las tres fases



- Potencia activa y reactiva trifásica
- Frecuencia
- Diferencia de voltaje (magnitud, frecuencia y ángulo) entre transformador y barra, para fines de sincronización.
- Energía activa y reactiva trifásica (para fines operativos)
- Factor de potencia
- Temperatura de bobinados y aceite del transformador: bobinados de alta, media y baja tensión de cada unidad monofásica, o de una fase de un transformador trifásico, y del aceite.
- Posición del LTC, si el transformador está equipado con este dispositivo.

- **Barras:**

- Tensión en las tres fases de la barra principal de cada nivel de voltaje: 230, 138 y 69 kV.
- Frecuencia de la barra principal de cada nivel de voltaje

- **Servicios Auxiliares**

El sistema de servicios auxiliares (en la parte de Vac) tendrá varias fuentes de alimentación, y su detalle será entregado por el comprador al proveedor, dentro de los 30 días posteriores a la firma del contrato.

Se requiere que en el SAS se disponga de:

- Tensión, corrientes, P, Q, f en las tres fases de cada fuente de alimentación (terciario del transformador y grupo diesel), con fines de operación.
- Energía activa y reactiva trifásica para facturación comercial, de lo consumido por el terciario del transformador. Además, como se ha indicado antes, se debe disponer de esta medida en los HMIs locales de la subestación, con fines operativos. Esta puede ser comunicada mediante pulsos KYZ, o mediante un protocolo de comunicaciones estándar Modbus RTU o DNP 3.0

- **Datos Ambientales:**

Temperatura ambiente exterior, es decir temperatura en el patio de maniobras. La oferta debe contemplar un equipo que proporcione esta medición y la integre en el SAS.

#### 5.4 Señalizaciones de estado

La señalización de estado debe proporcionar las indicaciones de:

- Estado de disyuntores y seccionadores
- Posición de los dispositivos de selección:
  - Local – remoto
  - Normal – transferido
  - Condiciones de Sincronismo Ok – No Ok
  - Recierre habilitado – deshabilitado
  - Permisivo de interbloqueo Ok – No Ok
  - Modo operación – prueba
  - Automático – manual
  - Barras unidas por seccionadores (en el caso de esquema de doble barra)
  - Bahía lista para transferencia
  - Transferencia incompleta
  - Otros
- Estado de los equipos de servicios auxiliares



Todas las indicaciones de estado deben tener sello de tiempo, para permitir la obtención de una secuencia de eventos.

### 5.5 Señalizaciones de alarma

Las alarmas que indican problemas en cada subestación deben ser presentadas en por lo menos tres niveles de prioridad (clase de alarma), configurables por el administrador del sistema.

Una alarma está caracterizada por una de las siguientes situaciones:

- Cambio de estado de cualquier dato digital o señalización de estado que requiera la atención del operador para tomar medidas correctivas.
- Violación de límites, superior o inferior, de datos análogos: voltaje (V), corriente (I), potencia activa (P), potencia reactiva (Q).
- Operación de las funciones de los IED's de protección

Debe ser posible configurar en la base de datos qué eventos generan alarma y su clase.

La señalización de alarma debe estar presente a nivel de cada subestación (HMI) y de bahía (mediante LEDs en los IEDs de control y protección; o un HMI en nivel 1).

En el nivel de cada subestación debe estar disponible un banco de datos que indique secuencialmente todas las alarmas registradas. En este nivel los HMIs tendrán como mínimo las siguientes funcionalidades:

- Presentación de todos los mensajes de alarma, sin importar que despliegue estuvo presente antes de activar la página de alarmas
- Presentar las alarmas en dos listas: las que se mantienen activas y las que se han repuesto (alarmas transitorias)
- Resolución igual o menor a 1 ms
- Emisión de alarma sonora (en los computadores HMI)
- Presentación de alarmas mediante filtros específicos (fecha, hora, bahía, función, evento, estado, etc.)
- Registro de las alarmas en un banco de datos
- Impresión de las alarmas, de ser requerido por el operador
- Modificación de cualquier límite de medida analógica: voltaje (V), corriente (I), potencia activa (P), potencia reactiva (Q), etc.
- Activación/desactivación de alarmas
- Reconocimiento de alarmas. Se debe visualizar cuales alarmas están reconocidas y cuáles no.
- Periódicamente, para fines de registro histórico, las alarmas almacenadas en la base de datos deben ser grabadas en un disco duro, en formato de texto, de forma que:
  - Exista una herramienta de visualización que permita una fácil inspección de la información almacenada.
  - Sea fácilmente configurable el número de alarmas que permanecerán en la base de datos y el número de alarmas almacenadas en el archivo histórico (disco duro).
- Exportación de alarmas a un archivo de Excel

### 5.6 Registro secuencial de eventos

El registro secuencial de eventos debe incluir todos los hechos registrados en la subestación de forma de permitir un pleno análisis de lo que ha ocurrido, debiendo estos eventos ser fácilmente configurables en la base de datos.

En el nivel de subestación, debe estar disponible un banco de datos que incluya el registro secuencial de los eventos, asociando el estado y el horario de los eventos, con una resolución menor o igual a 1 ms. Este banco tendrá capacidad de almacenamiento suficiente para registrar todas las señales, estados, alarmas y comandos, permitiendo su visualización e impresión local y su transmisión remota.

Esta lista será susceptible de ser filtrada de acuerdo a criterios específicos (fecha, hora, bahía, función, evento, etc.) y permitirá su exportación total o parcial a un archivo en formato Excel.

El número de eventos que permanecerán en la base de datos y el número de eventos almacenados en el disco duro debe ser fácilmente configurable.

### 5.7 Comando local

La función de comando local de la subestación debe incluir los siguientes tipos de comando:

Comando local nivel 0	equipo en patio de maniobras
Comando local nivel 1	bahía
Comando local nivel 2	subestación

#### 5.7.1 Comando local nivel 0 (Equipo)

El comando local en el nivel 0 debe permitir el cierre/apertura por comando directo en los equipos de patio, solamente con fines de mantenimiento o emergencia. Se deben considerar en el diseño enclavamientos mínimos para este objeto.

#### 5.7.2 Comando local nivel 1 (Bahía)

Todas las funciones de selección y comando en nivel 1 serán ejecutadas por la unidad de bahía y los IED's de protección (cuando los equipos de nivel 0 estén en remoto) localizados en el tablero de control y protección de la bahía.

La selección y comando local en nivel 1 debe obligatoriamente tener:

- **Comando**
  - Comando de los equipos principales de maniobra, tales como disyuntores y seccionadores.
  - Arrancar/parar el sistema de enfriamiento del transformador
  - Subir/bajar taps de LTC del transformador
  - Realizar la transferencia manual de servicios auxiliares
  - Arranque/parada del grupo diesel en condiciones de prueba.
  - Reposición de relés de bloqueo y protección
  
- **Selección**
  - Bloquear o habilitar la función de recierre automático.
  - Habilitar o deshabilitar la función de verificación de sincronismo
  - Habilitar el control automático/manual de equipos

La prioridad de comando debe ser del tipo jerarquizado, esto es, la función de selección más próxima al equipo debe tener preferencia sobre las otras. Esta filosofía busca preservar la seguridad física del operador y del personal de mantenimiento, ya que mientras más cerca al equipo, mayor es el campo de visión sobre el comportamiento del equipo que está siendo maniobrado.

El comando de nivel 1 debe tener un sistema de enclavamiento eficaz, programado en una unidad de bahía, capaz de supervisar los comandos recibidos, asegurando que los comandos conflictivos o indebidos no sean realizados. De ser necesaria información de los BCUs de otras bahías, esta se transmitirá por protocolo de acuerdo a la norma IEC 61850.

Debe ser también completamente independiente del nivel 2 (subestación), de forma de garantizar su operatividad cuando se pierda la comunicación con el nivel superior.

También se debe incluir en el nivel 1 otras funciones como automatismos, sincronismo y control, donde la selección o comando puedan ser realizados en nivel 1, sirviendo como respaldo para el nivel de subestación (cuando los HMIs no estén disponibles).

Se debe prever un HMI dedicado por bahía (display en cada BCU). Debe tenerse en cuenta que, a menos que se indique lo contrario en la información detallada de cada subestación, los tableros de cada bahía se instalarán en casetas independientes para cada nivel de voltaje 500, 230, 138 y 69 kV.

Además cabe mencionar que todos los comandos en nivel 1 deben seguir la lógica de operación select-before-execute.

### 5.7.3 Comando local nivel 2 (Subestación)

El comando local en nivel 2 debe realizarse mediante una de las dos INTERFACES HMI locales, que deben permitir la operación de la subestación en todas sus funcionalidades. Para esto se debe utilizar los enclavamientos programados en los BCUs de cada bahía, que son los que finalmente evalúan si el comando se puede ejecutar o no.

Todas las funciones de comando de nivel 2 deben ser controladas por una de las dos unidades centrales de adquisición y control.

### 5.8 Comando remoto

El SAS debe tener conexiones independientes con los centros de control del CENACE y de CELEC EP – TRANSELECTRIC, de forma que permita la operación de cada subestación en todas sus funcionalidades, mediante señales de comando enviadas por los mismos. El comando remoto debe como mínimo disponer medios para:

- Comandar todos los disyuntores
- Comandar los seccionadores (excepto los de puesta a tierra)
- Comandar arranque/parada del sistema de enfriamiento del transformador
- Subir/bajar la posición del tap del LTC del transformador
- Habilitar / deshabilitar la función de recierre de líneas
- Realizar la transferencia de servicios auxiliares

#### 5.8.1 Interconexión con los centros de control CENACE o CELEC EP-TRANSELECTRIC

Los dos centros de control podrán supervisar cada subestación, pero el control lo realizará solamente el que se haya designado desde el SAS de cada subestación.

El SAS debe tener los recursos que permitan a los centros de control seleccionar libremente los controles a ser utilizados para el control sistémico de voltaje, usando los equipos instalados en cada subestación.

Los datos análogos de cada subestación deben ser transferidos hacia los centros de control de acuerdo a los siguientes criterios:

- Los datos análogos a ser transferidos se constituyen en un subconjunto de los adquiridos por el SAS o calculados a partir de tales adquisiciones, cálculos que deben ser realizados por el SAS localmente.
- Mediciones realizadas en forma individualizada:
  - Módulo de tensión fase-fase en kV en las barras
  - Módulo de tensión fase-fase en kV en las bahías que se conecten a las barras
  - Potencia trifásica activa en MW y reactiva en MVAR en los terminales de todas las bahías (de línea y del transformador)
  - Frecuencia en las barras de cada nivel de voltaje.

Toda la información de eventos digitales registrada en equipo primario, IED's de protección, servicios auxiliares, etc., debe ser susceptible de ser transferida para los centros de control, en tiempo real y con estampa de tiempo de forma que permita tener su secuencia.

La interconexión entre el SAS de cada subestación y los centros de control debe ser establecida mediante la norma IEC 60870-5-101 y la norma IEC 60870-5-104.

Los datos analógicos adquiridos por el SAS y transferidos para los centros de control no deben ser filtrados por banda muerta.

### 5.8.2 IHM del sistema de supervisión

Cada uno de los dos HMIs debe tener las siguientes funcionalidades:

- Presentar al operador, en la sala de control, despliegues que muestren el diagrama unifilar de cada subestación, con indicación de los valores instantáneos (en tiempo real) de todas las medidas analógicas adquiridas (flujos de carga, medición de corrientes, tensiones y demás medidas de interés en líneas de transmisión, barras, transformador etc.) así como el estado de los equipos de maniobra de cada subestación (incluidos seccionadores de puesta a tierra) a través de datos digitales y señalizaciones de estado, de forma clara y cómoda.
- Coloreo dinámico de barras, líneas y transformador de acuerdo a si están energizados (tienen voltaje) o no.
- Permitir programación, parametrización y actualización.
- Indicar el disparo de un disyuntor (por la operación de una función del sistema de protecciones, o en general, por una razón diferente a la ejecución de un comando desde el propio HMI) mediante un símbolo en color rojo titilante.
- Mostrar la diferencia de voltajes de barra y de bahía, en magnitud, frecuencia y ángulo, más una indicación de si existen condiciones de sincronización o no, para bahías de líneas, transformador y alimentadores.
- Mostrar la temperatura del aceite y devanados, posición del LTC y demás parámetros supervisados en el transformador.
- Permitir la supervisión y operación de todos los equipos de cada subestación (incluidos servicios auxiliares: Breakers de acometidas, cargadores de baterías, grupo diesel, central de detección de incendios, etc.).
- Proporcionar medios de comando claramente identificados, de forma de facilitar la ejecución de maniobras sobre disyuntores y seccionadores y, al mismo tiempo, minimizar la posibilidad de error por parte del operador.
- Utilizar las lógicas de enclavamiento programadas en nivel 1, de forma de supervisar los comandos del operador, asegurando que los comandos conflictivos o indebidos no sean ejecutados.
- Supervisión de la red de área local.
- En caso de falla o problemas en el equipo primario o en cada subestación, presentar al operador una indicación visual y clara de la naturaleza de la falla, facilitando la toma de decisiones.
- Mostrar el estado del sistema de control (auto supervisión):
  - Estado de los IEDs de protección y BCUs y sus puertos de comunicación.



- Estado de los enlaces de comunicación en los diferentes niveles del sistema SAS.
  - Estado de los computadores de adquisición: Normal/Falla y Hot/Stand by.
  - Estado del GPS.
  - Enlaces de comunicación con los centros de control.
- Permitir la transferencia de la operación de cada subestación a uno de los centros de control remoto.
  - Proporcionar la indicación secuencial de los eventos ocurridos en cada subestación, generados por los IEDs de protección, y acciones realizadas por el operador local o por los centros de control remoto (cambio de estado y comandos) con una resolución de 1 ms.
  - El estampado de tiempo de los eventos debe ser realizado por los IEDs de protección y por los BCUs de control y no por los computadores de adquisición.
  - Tendencias históricas de variables análogas (V, I, P, Q, f) en formato gráfico y tabulado en tablas, con posibilidad de cálculos matemáticos y escalonamiento de valores.
  - Tendencias de "tiempo real" donde se muestren las variables análogas con una mayor frecuencia de muestreo que las tendencias históricas. Estas tendencias deben mostrar los datos de las últimas 6 horas (antes del momento de la consulta) como mínimo.
  - Facilidades de consulta de la lista de eventos mediante filtros y exportación de estos eventos a un archivo en formato Excel.
  - Registro en una base de datos de los valores analógicos medidos, almacenados en periodos de tiempo ajustable y exportación de estos eventos a archivos compatibles con el software Microsoft Excel.
  - Ejecutar los comandos siguiendo la secuencia SELECT-BEFORE-EXECUTE.
  - Permitir:
    - Reconocer alarmas
    - Bloquear/desbloquear alarmas
    - Bloquear/desbloquear comandos
    - Cambiar límites utilizados para señalización de alarmas en medidas analógicas.
  - Los símbolos para los equipos de maniobra y los colores de acuerdo al nivel de voltaje y al nivel de alarma, serán indicados por EL CONTRATANTE.
  - Imprimir reportes o despliegues que el operador requiera en dos impresoras: láser y de color.

### 5.8.3 Base de Datos

El sistema operativo de los computadores de adquisición y control debe ser de un tipo adecuado para funcionar en tiempo real, que soporte las características Estándar del sistema, por ejemplo multitarea, niveles de seguridad, mecanismos de intercambio de datos (DDE, OLE), comunicación abierta de bases de datos (ODBC) y presentar un aspecto amigable.

La base de datos del SAS debe ser relacional, o preferiblemente orientada a objetos y debe permitir:

- Adicionar nuevas señales de adquisición o de control
- Definir la lógica para el cálculo de valores analógicos en base de los datos adquiridos por el sistema.
- Configurar las alarmas, definir los valores límite de las medidas analógicas, qué cambios de estado generan alarma, etc.
- Configurar el registro secuencial de eventos.

- Configurar de forma independiente la información que se enviará a cada centro de control:
  - Datos digitales y analógicos a ser transmitidos a cada centro de control.
  - Los equipos que pueden ser comandados por cada centro de control.

#### 5.8.4 Arquitectura Jerárquica

La arquitectura del SAS debe tener los siguientes niveles jerárquicos en términos de hardware, software y funcionalidades.

##### **Nivel de subestación (Nivel 2)**

Este nivel jerárquico incluye todos los componentes responsables de las funciones de supervisión/control local ejecutados en este nivel que corresponden a acciones que necesitan información de una o más bahías y que están integradas en un sistema central. En este nivel se incluyen también los componentes responsables de la integración del SAS con los centros de control remoto.

En el nivel de cada subestación deben existir los siguientes elementos:

- Dos unidades centrales de adquisición y control local (computadores redundantes).
- Dos INTERFACES hombre-máquina (HMI) simultáneas.
- Dos inversores para la alimentación de las unidades de adquisición, los equipos de las estaciones HMI y la unidad de almacenamiento y análisis de la red de RAP's.
- Red local LAN para conexión entre servidores, terminales HMI, etc.
- 1 Impresora de eventos (láser A3 a color).
- Gateway de comunicación con los centros de control remotos de CELEC EP - TRANSELECTRIC y el CENACE.
- Conexiones para los IEDs de protección y BCUs con las unidades centrales de adquisición y control local. Esta conexión debe ser en fibra óptica de vidrio.
- Equipo GPS para sincronización de tiempo en todos los componentes del SAS (IED's, computadores de adquisición y control, HMIs).
- Red LAN de gestión de IED's de protección y computador para su manejo.
- Enrutador con dos INTERFACES Ethernet, y firewall para la conexión remota desde CELEC EP - TRANSELECTRIC a la red de gestión de IED's.
- Accesorios.
- Además de los puertos que se utilicen para comunicarse con equipos de terceros y los usados para comunicación con el CENACE y CELEC EP - TRANSELECTRIC, el sistema debe disponer de tres puertos de comunicación para su configuración futura basada en la norma IEC 60870-5-101, Modbus RTU, DNP 3.0, DNP3.0 sobre IP, IEC 60870-5-104, es decir tendrá salidas con INTERFACE RS-232 y/o Ethernet (u otro a ser definido cuando se requiera) en modo máster o slave y con la opción de que el sistema funcione como maestro o esclavo.

##### **Nivel de bahía (Nivel 1)**

Este nivel jerárquico incluye todos los componentes responsables por las funciones de supervisión, control y protección local ejecutadas en este nivel, ya se trate de una bahía de línea de transmisión, transformador, etc.

En este nivel de bahía deben existir los siguientes componentes (Intelligent Electronic Device - IED) y elementos:

- Unidad de adquisición y control de bahía (bay control unit - BCU) con las siguientes características:

- Uno por cada bahía
  - Capaz de compartir información para la evaluación de enclavamientos con otros BCU's mediante norma IEC 61850, usando fibra óptica de vidrio.
  - Comunicación con las unidades de adquisición y control mediante norma IEC 61850, usando puertos y fibra óptica de vidrio.
  - Permita la obtención de su configuración actual mediante un PC portátil y el software respectivo,
  - La pérdida de comunicación entre el IED y un PC portátil mientras se realiza la configuración del IED, no debe llevar a una operación errónea del mismo.
  - Permita disponer de tarjetas de entrada/salida digital y entradas análogas, factibles de expansión a futuro.
  - Disponga en su panel frontal de LEDs de señalización de alarmas, que serán particularmente útiles en caso de que se pierda comunicación con el nivel de subestación. Estos leds deben permitir identificar el origen de la alarma
- IED's de protección con las siguientes características:
- Susceptibles de integrarse en una red de gestión de protecciones que permita obtener la configuración actual del IED, modificar su configuración y ajustes, obtener los eventos y oscilografías generadas en un caso de falla (en formato comtrade), realizar pruebas etc., mediante un computador local o uno remoto comunicado mediante una red WAN.
  - Permita la obtención de su configuración actual mediante un PC y el software respectivo.
  - La configuración que tiene un IED debe permanecer vigente hasta que se haya descargado completamente una nueva configuración, desde un computador portátil.
  - Mientras se descarga una oscilografía o se conecta con el IED, las funciones de protección deben seguir operativas.
  - Disponga en su panel frontal de LEDs de señalización de alarmas, que serán particularmente útiles en caso de que se pierda comunicación con el nivel de cada subestación.
- Red para comunicación entre los IEDs de protección y las unidades de adquisición y control (nivel 2) de acuerdo a la norma IEC 61850.

El medio de comunicación entre equipos del SAS debe ser fibra óptica de vidrio para garantizar la inmunidad a la interferencia electromagnética.

#### 5.8.5 Comunicación dentro de cada subestación

Como está establecido en la parte 5 de la norma IEC 61850, los requerimientos para las funciones de comunicación pueden ser clasificados con tres criterios:

a) **Tiempo máximo de adquisición:**

El tiempo máximo de adquisición de información para ser usado por las funciones que reciben esta información.

Esto corresponde a la respuesta de tiempo que puede ser tolerado en el peor caso. Esto significa que esta respuesta de tiempo debe ser garantizada en operación normal, y que ésta debe ser detectada y manejada apropiadamente por la función que recibe los datos.



b) **Integridad de los datos:**

El grado de seguridad en la comunicación. Tres niveles son identificados:

- **Alta integridad:** es necesaria si los datos influyen directamente en el proceso (por ejemplo un comando).
- **Integridad media:** es necesaria si los datos influyen indirectamente (mediante la acción de un operador) en el proceso (por ejemplo una alarma que provoca una acción del operador).
- **Baja integridad:** puede ser usada si los datos no tienen influencia en el proceso, como datos de monitoreo para ser usados en un análisis posterior.

c) **Método de intercambio:**

- **Espontáneo:** significa que los datos son comunicados tan pronto como un cambio ocurre.
- **A pedido:** significa que los datos son adquiridos solamente si son requeridos por alguna función o por una persona (operador o ingeniero de mantenimiento)

En la tabla N° 6 indica los tiempos necesarios en el intercambio de datos en el SAS.

Tabla No. 6 Tiempos intercambio de datos en el SAS

TIPO DE DATO	TIEMPO MÁXIMO DE ADQUISICIÓN	INTEGRIDAD DE LOS DATOS	MÉTODO DE INTERCAMBIO	OBSERVACIÓN
Alarma	1 s	Media	Espontáneo	Alarmas son cambios que requieren la atención urgente del operador para que realice acciones correctivas.
Comandos	1 s	Alta	Espontáneo	Los comandos actúan directamente sobre el proceso.
Datos de estado del proceso	2 s (digital)	Media	Espontánea	Proporciona al operador una perspectiva del estado del proceso.
	2-3 s (medida)			
Consulta de Eventos con estampa de tiempo	10 s	Baja	A pedido	Secuencia de eventos que es usada para un análisis posterior del problema.
Datos de interbloqueo	5 ms (bloqueo rápido)	Alta (influye directamente en el proceso vía comandos)	Espontáneo	Usado para evitar comandos peligrosos.
Datos de interbloqueo (información de estado), otros automatismos	100 ms	Alta (influye directamente en el proceso vía comandos)	A pedido (en un comando)	Usado para prevenir comandos peligrosos, o para automatismos como alivio de carga por baja frecuencia.

TIPO DE DATO	TIEMPO MÁXIMO DE ADQUISICIÓN	INTEGRIDAD DE LOS DATOS	MÉTODO DE INTERCAMBIO	OBSERVACIÓN
Disparo por protección	3 ms	Alta (influye directamente en el proceso vía disparos)	Espontáneo por falla en el sistema de potencia o en el equipo primario	Usado para aislar situaciones peligrosas.

### 5.8.6 Redundancia

Debido a las necesidades de confiabilidad en los sistemas basados en tecnología digital, se requiere:

- El sistema de adquisición y control local debe estar compuesto por dos computadores de adquisición y control, de forma de garantizar redundancia, pudiendo las dos unidades operar conjuntamente (procesamiento distribuido) o funcionar en una solución de tipo Hot – Stand By. El cambio entre las dos unidades se debe realizar de forma automática, sin degradación de ninguna funcionalidad o información, y sin intervención de ningún otro equipo, cuando quede fuera de servicio una de las dos unidades.

Se debe disponer de dos estaciones de interface Hombre-máquina HMI con idénticas funcionalidades.

- Tener conexión para la sincronización de tiempo interno vía recepción de señal satelital (GPS), de forma que todos los equipos digitales trabajen sincronizados en el tiempo por esta señal. Además los IEDs y los computadores del SAS tendrán un reloj interno para ser usado en caso de falla en el GPS.
- Los IEDs, redes de comunicaciones y accesorios, tendrán características y una configuración (arquitectura) de forma que se garantice una disponibilidad caracterizada por los siguientes valores:
  - Disponibilidad total: 30 minutos por año
  - Disponibilidad parcial: 120 minutos por año.

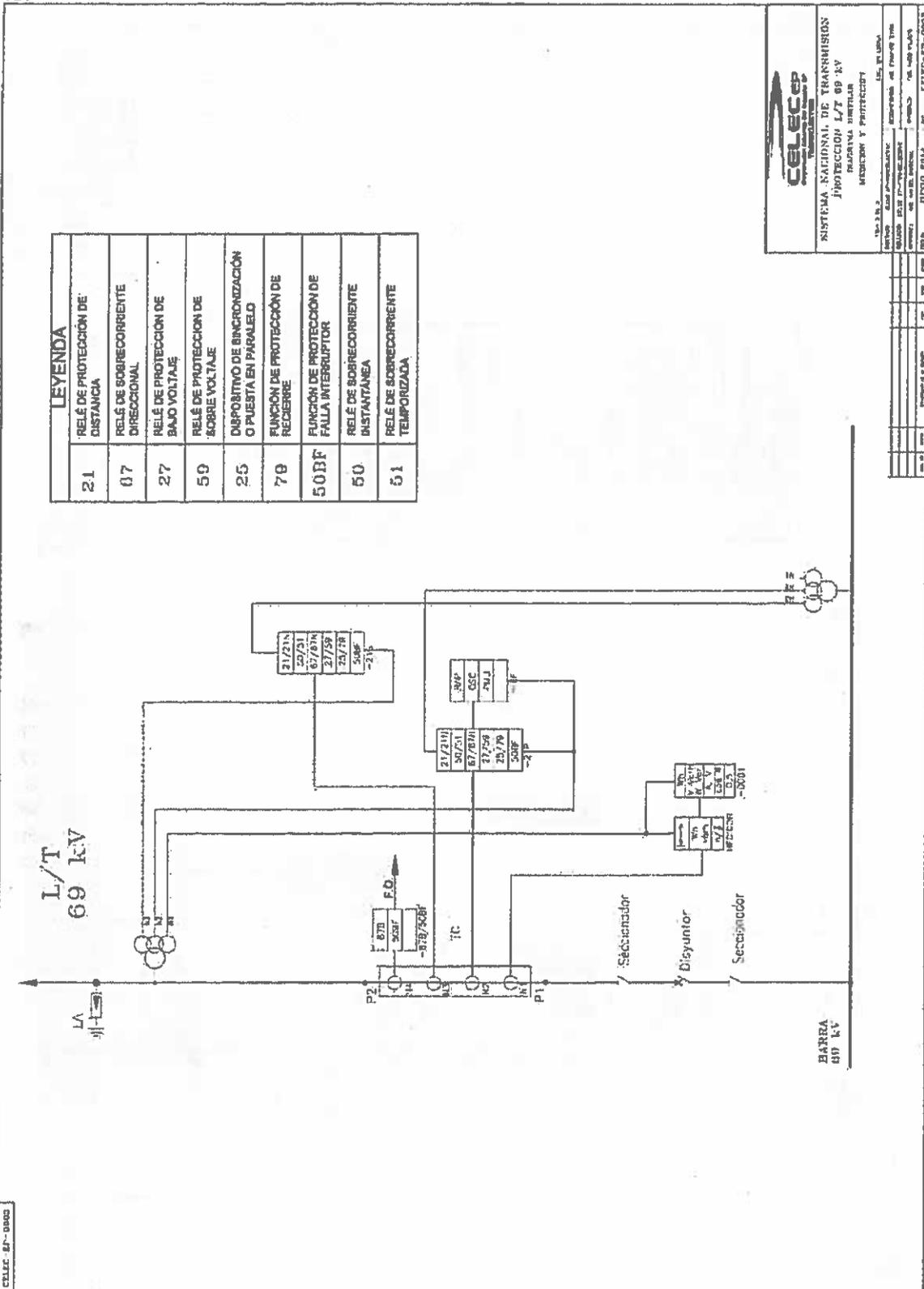
d. Se presentará el sustento técnico del análisis de la selección de la arquitectura presentada para el cumplimiento de esta disponibilidad

- La alimentación de los tableros de control y protección será desde la barra de 125 Vdc (con un rango de variación de 90 a 140Vdc) de la subestación con lo que se garantiza la continuidad de la alimentación.
- La alimentación de los computadores de adquisición y control y las estaciones HMI debe realizarse mediante un equipo inversor y su redundancia (otro inversor) que permitan ser alimentados por voltaje alterno y continuo, y conmute la selección de una de estas fuentes de forma automática, dependiendo de cuál está disponible.

### DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCIÓN

8  
7  
9

CELEC-EP-0000

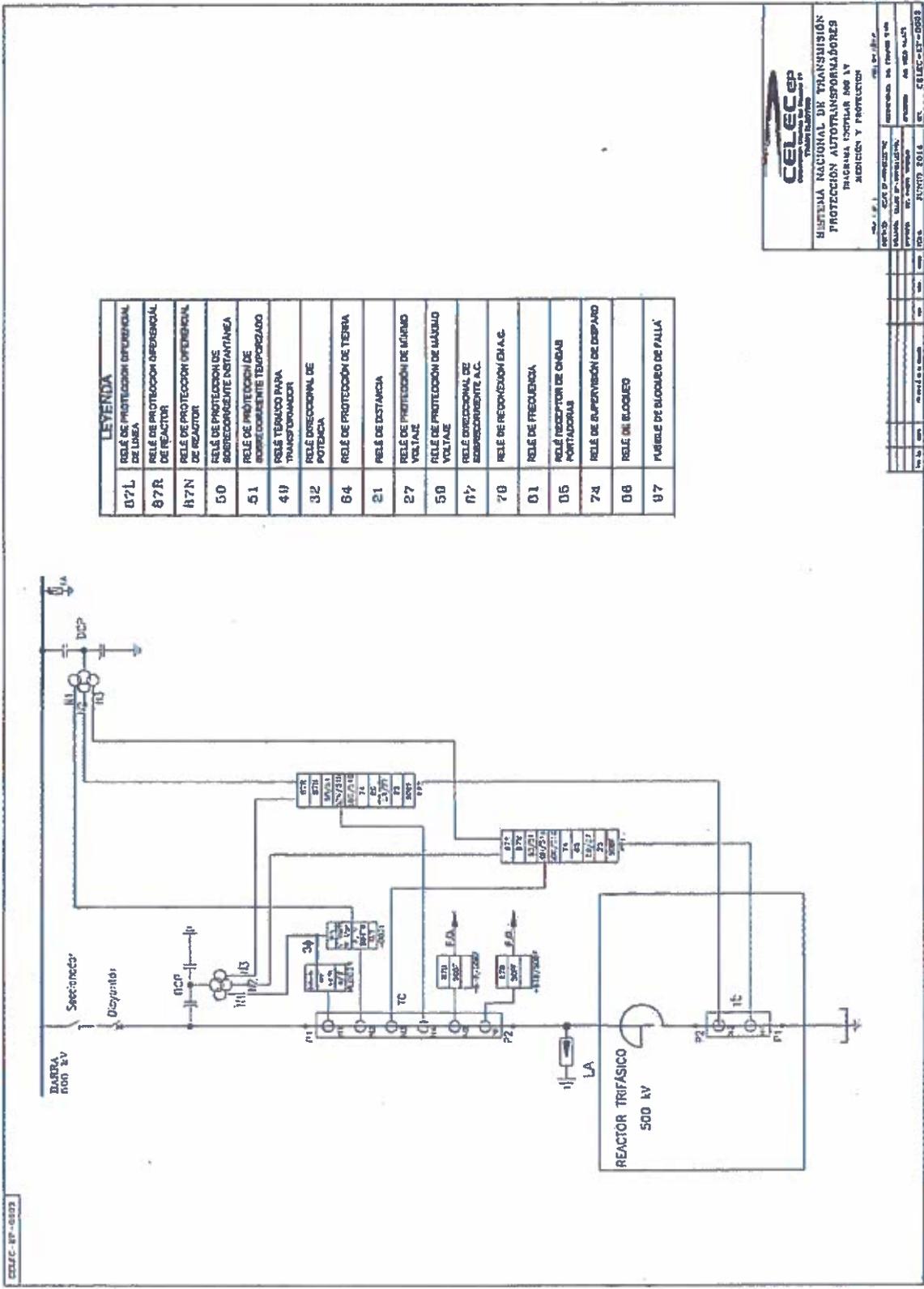


LEYENDA	
21	RELÉ DE PROTECCIÓN DE DISTANCIA
07	RELÉ DE SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL
27	RELÉ DE PROTECCIÓN DE BAJO VOLTAJE
59	RELÉ DE PROTECCIÓN DE SOBRE VOLTAJE
25	DISPOSITIVO DE BINCROZACIÓN O PUESTA EN PARALELO
79	FUNCIÓN DE PROTECCIÓN DE RECIERRE
50BF	FUNCIÓN DE PROTECCIÓN DE FALLA INTERRUPTOR
50	RELÉ DE SOBRECORRIENTE INSTANTÁNEA
51	RELÉ DE SOBRECORRIENTE TEMPORIZADA

**CELEC-EP**  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISIONES  
 PROTECCION L/T 69 kV  
 MAQUINA DE PROTECCION Y RECUPERACION

Esc. de Ingen. Eléctrica  
 Universidad de El Salvador  
 Facultad de Ingeniería Eléctrica  
 Depto. de Ingeniería Eléctrica  
 No. 1000  
 San Salvador, El Salvador

*[Handwritten signature]*



**CELECEP**  
CORPORACIÓN ECUATORIANA DE ELECTRICIDAD PÚBLICA

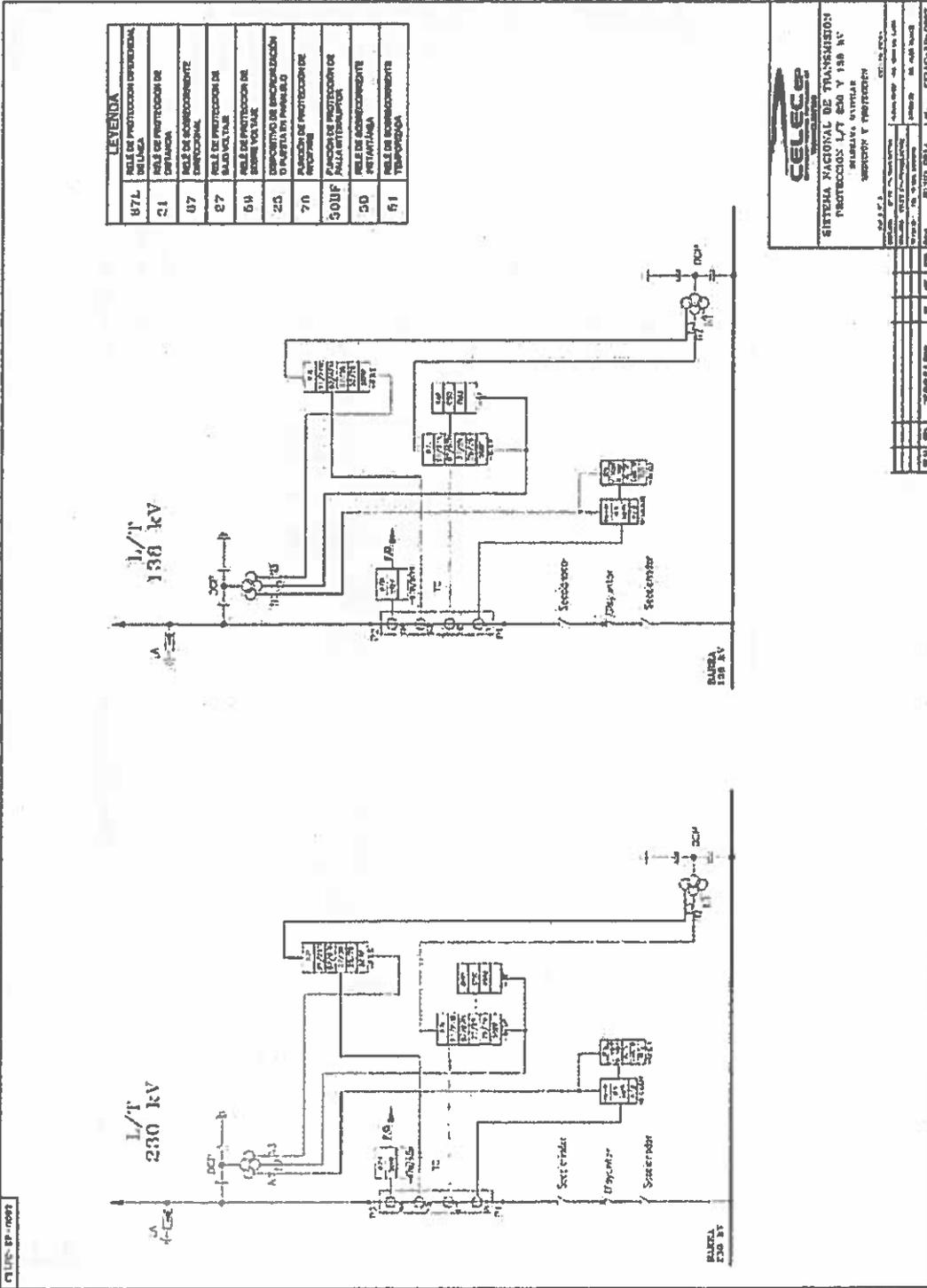
**INSTITUTO NACIONAL DE TRANSMISIÓN  
PROTECCIÓN AUTOMATIZADA DE  
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

REDES DE TRANSMISIÓN  
CORPORACIÓN ECUATORIANA DE ELECTRICIDAD PÚBLICA

PROYECTO: ...  
FECHA: ...  
AUTOR: ...  
REVISOR: ...  
APROBADO: ...

*[Handwritten signature]*

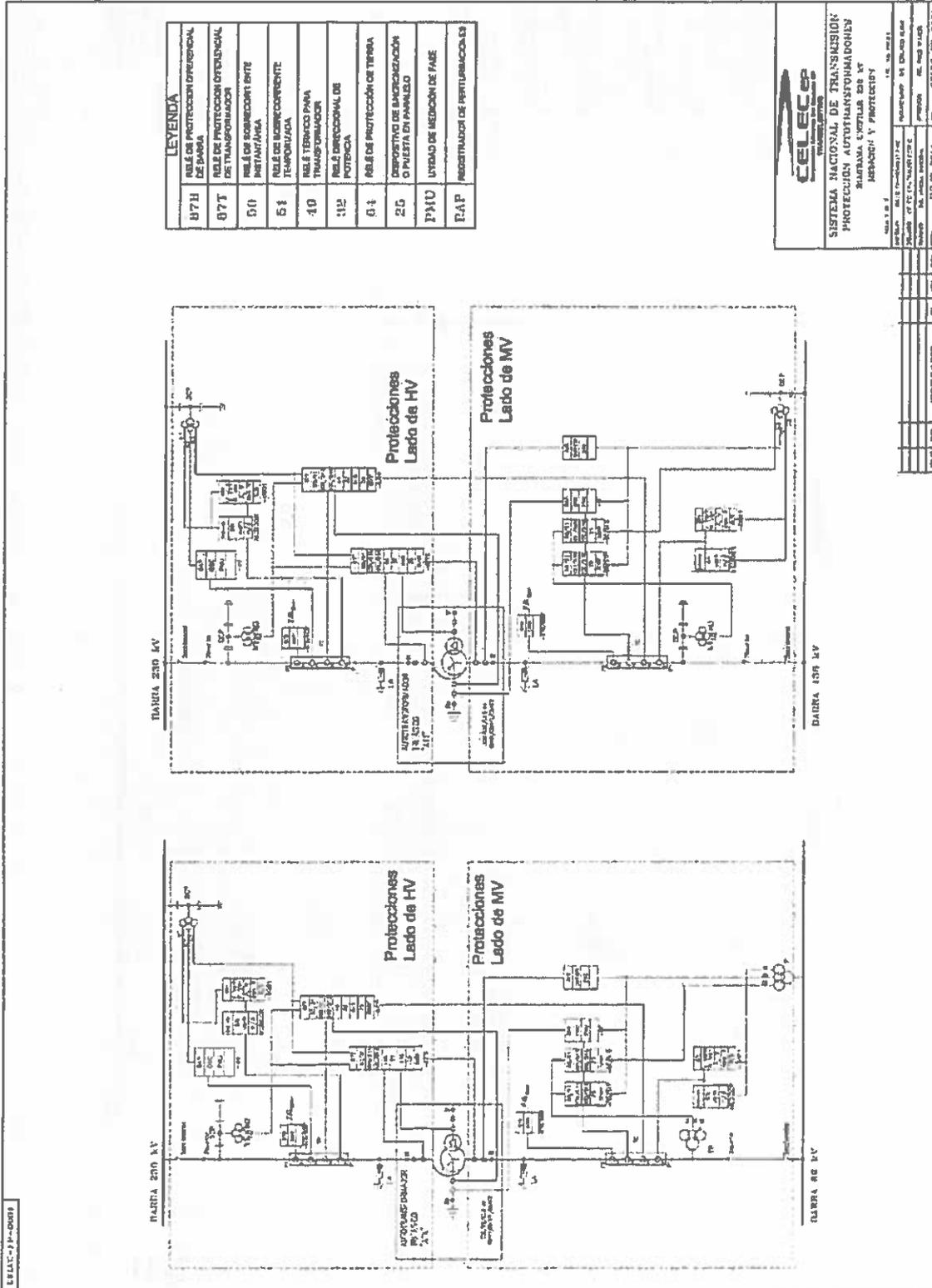
Handwritten marks: a large 'X' and a '2'.



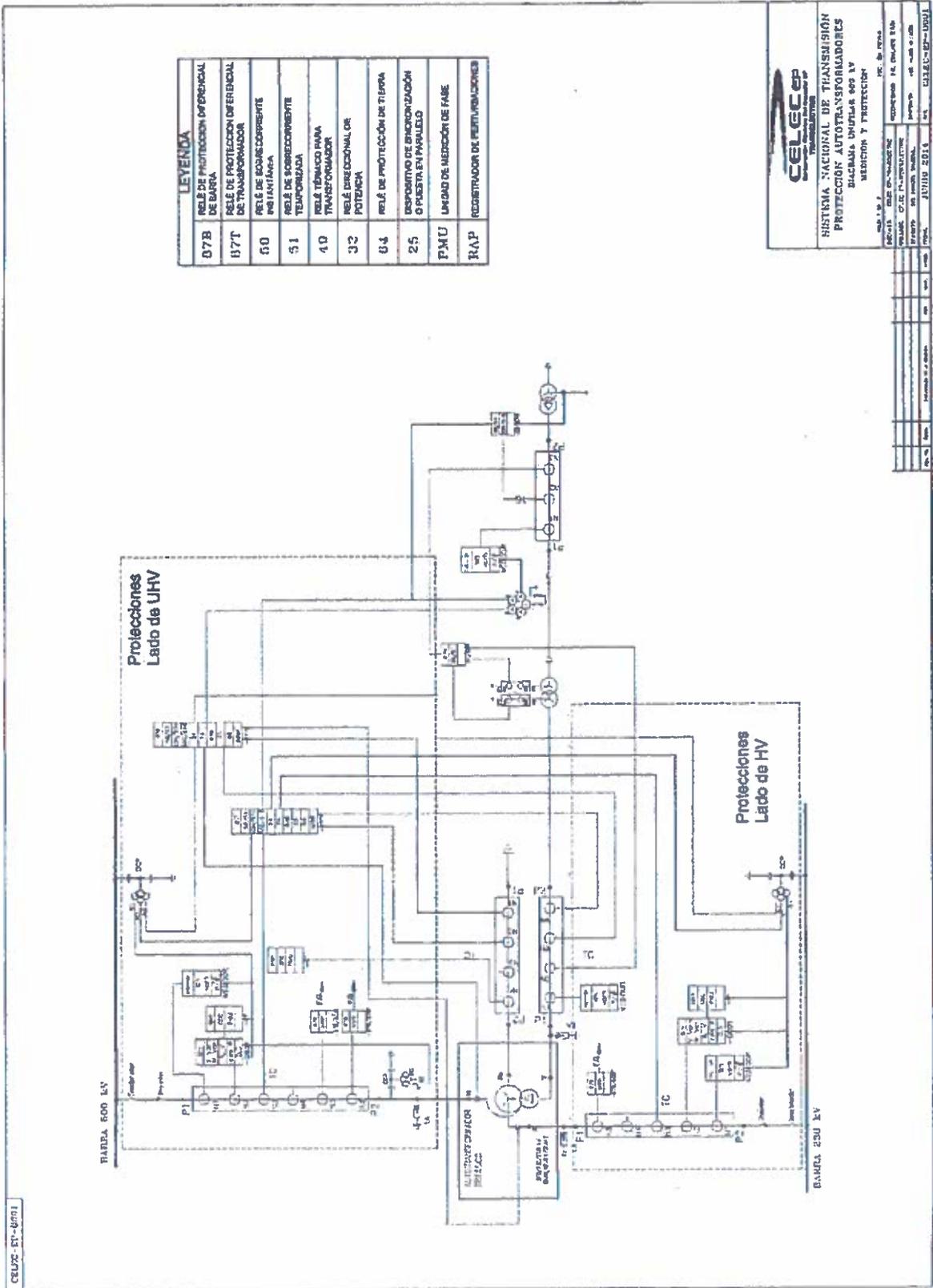
Handwritten signature: *[Signature]*



Handwritten marks: a checkmark and the number '2'.



Handwritten signature: "Pardo"



LEYENDA	
07B	RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRA
07T	RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
50	RELE DE SOBRECORRIENTE INSTANTANEA
51	RELE DE SOBRECORRIENTE TEMPORALIZA
40	RELE TERMICO PARA TRANSFORMADOR
32	RELE DIRECCIONAL DE POTENCIA
64	RELE DE PROTECCION DE TIERRA
25	DISPOSITIVO DE SINCRONIZACION O PUESTA EN PARALELO
P.M.U	UNIDAD DE MEDICION DE FASE
R.A.P	REGISTRADOR DE RESTAURACIONES

**CELECO**  
 SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION  
 PROTECCION AUTOTRANSFORMADORES  
 SUBESTACION 800/250 kV  
 ATENCION Y PROTECCION

DISEÑADO POR: [ ]  
 REVISADO POR: [ ]  
 APROBADO POR: [ ]  
 FECHA: [ ]  
 ESCALA: [ ]  
 HOJA: [ ] DE [ ]  
 PROYECTO: [ ]  
 CLIENTE: [ ]

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

**PARTE II**

Sección 8 Formularios Estándar de Contrato (*Suma Global*)

**CONTRATO PARA SERVICIOS DE CONSULTORÍA  
Suma Global**

**Consultoría para el Desarrollo del Anteproyecto de "Interconexión  
en 500 kV Ecuador - Perú"**

Contrato N° XXXX

Entre

**DIRECCIÓN - UNIDAD DE COORDINACIÓN DE PRÉSTAMOS SECTORIALES/CELEC EP  
TRANSELECTRIC**

Y

\_\_\_\_\_  
*[Nombre del Consultor]*

Fecha: \_\_\_\_\_

**1. Formulario de Contrato – Suma Global**

[El texto en corchetes [ ] contiene instrucciones sobre información pertinente al proyecto; todas las notas deben eliminarse en el texto definitivo]

Este CONTRATO (referido en adelante, el "Contrato") se celebra el [número] día del mes de [mes], [año], entre, de una parte, XXXX, identificada conXXX y domicilio en XXX, debidamente representada por su XXX, identificada con XXX, , a la que en adelante se denominará "Contratante y, de otra parte, [Nombre del Consultor] (referido en adelante, el "Consultor").

[Nota: Si el Consultor consiste de más de una entidad, lo anterior debe modificarse parcialmente para que quede así: " (referido en adelante el "Cliente") y, de otra parte, una APCA[Nombre de la APCA] consistente de las siguientes entidades, cada integrante de la cual será conjunta y solidariamente responsable para con el Cliente por todas las obligaciones del Consultor según este Contrato, es decir [Nombre del integrante]y [Nombre del integrante] (referido en adelante el "Consultor").]

**POR CUANTO**

- a) el Contratante ha solicitado al Consultor que preste ciertos servicios de consultoría según se define en este Contrato (referidos en adelante, los "Servicios");
- b) el Consultor, habiendo manifestado al Cliente que cuenta con las capacidades profesionales, experiencia y recursos técnicos, ha acordado prestar los Servicios de acuerdo con los términos y condiciones que se indican en este Contrato;
- c) el Contratante ha recibido financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo para cubrir el costo de los Servicios y se propone aplicar una porción del producto de este préstamo para pagos elegibles en virtud de este Contrato, entendiéndose que (i) los pagos por el Banco se harán solo a solicitud del Cliente y mediante aprobación del Banco; (ii) dichos pagos estarán sujetos, en todos los aspectos, a los términos y condiciones del contrato de préstamo, incluidas las prohibiciones de desembolso de la cuenta de préstamo para propósitos de cualquier pago a personas o entidades, o para la importación de bienes, si dicho pago o importación, hasta donde el Banco tenga conocimiento, está prohibido por la decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas tomada en virtud del Capítulo VII de la Carta de las Naciones Unidas; y (iii) ninguna Parte, diferente del Cliente, podrá derivar ningún derecho del contrato de préstamo ni podrá reclamar el producto del préstamo;

**POR CONSIGUIENTE, las Partes acuerdan lo siguiente:**

1. Los siguientes documentos adjuntos se considerarán que forman parte integral de este Contrato:

- a) Las Condiciones Generales de Contrato (incluido el Anexo 1 "Políticas de Banco – Prácticas Corruptas y Fraudulentas);
- b) Las Condiciones Especiales de Contrato;
- c) Apéndices:
  - Apéndice A: Términos de Referencia
  - Apéndice B: Expertos Clave
  - Apéndice C: Estimación de Costo de Remuneración
  - Apéndice D: Forma de Garantía de Pagos Anticipados(NO APLICA)



Apéndice E: Absolución de Consultas, Propuesta Técnica, Propuesta de Precios y Acta de Negociación

En caso de no concordancia entre los documentos, prevalecerá el siguiente orden de precedencia: las Condiciones Especiales de Contrato; las Condiciones Generales de Contrato, incluido el Anexo 1; Apéndice A; Apéndice B; Apéndice C y el Apéndice D. Cualquier referencia a este Contrato incluirá, donde el contexto lo permita, una referencia a sus Apéndices.

2. Los derechos y obligaciones mutuas del Cliente y del Consultor serán las que se estipulan en este Contrato, en particular:
- a) el Consultor prestará los Servicios de acuerdo con las disposiciones del Contrato; y
  - b) el Cliente efectuará los pagos al Consultor de acuerdo con las disposiciones del Contrato.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, las Partes han causado que este Contrato sea firmado en sus respectivos nombres en la fecha escrita al comienzo.

Por y en nombre de la XXX

XXX

Cargo

Por y en nombre de *[Nombre del Consultor o Nombre de una APCA]*

*[Representante Autorizado del Consultor – Nombre y firma]*

*[Nota: Para una APCA, firmarán todos los integrantes o únicamente el integrante principal, en cuyo caso se adjuntará el poder para firmar en nombre de todos los integrantes].*

Por y en nombre de los integrantes del Consultor *[indique el Nombre de la APCA]*

*[Nombre del integrante responsable]*

*[Representante Autorizado en nombre de una APCA]*

*[Agregar bloques de firmas para cada integrante si todos firman]*

*[Handwritten marks and signatures on the left side of the page]*

*[Handwritten signature]*

*II. Condiciones Generales de Contrato – Suma Global*

**A. Disposiciones Generales**

**1. Definiciones**

1.1 Salvo que el contexto exija otra cosa, los siguientes términos tendrán los significados que se indican a continuación:

- (a) "Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA)" significa una asociación con o sin personería jurídica distinta de la de sus integrantes, de más de una entidad, donde un integrante tiene la autoridad para realizar todos los negocios para y en nombre de cualesquiera y todos los integrantes de la APCA, y donde los integrantes del APCA son responsables conjunta y solidariamente para con el Cliente por la ejecución del Contrato.
- (b) "Banco" significa el Banco Interamericano de Desarrollo
- (c) "CEC" significa las Condiciones Especiales de Contrato por las cuales el CGC podrá ser modificado o adicionado pero no reemplazado.
- (d) "CGC" significa estas Condiciones Generales de Contrato.
- (e) "Cliente" significa la Agencia Ejecutora que suscriba el Contrato con el Consultor por concepto de los Servicios.
- (f) "Consultor" significa una firma o entidad de consultoría profesional legalmente establecida seleccionada por el Cliente para prestar los Servicios de acuerdo con el Contrato firmado.
- (g) "Contrato" significa el contrato legalmente obligatoria suscrito entre el Cliente y el Consultor y el cual incluye todos los documentos que se indican en el parágrafo 1 del Formato del Contrato (las Condiciones Generales (CGC), las Condiciones Especiales (CEC) y los Apéndices.
- (h) "Día" significa un día laboral salvo indicación al contrario.
- (i) "Expertos" significa, colectivamente, Expertos Clave, Expertos No Clave o cualquier otro personal del Consultor. Un Subconsultor o integrantes de la APCA asignados por el Consultor para prestar los Servicios o cualquier parte de los mismos de acuerdo con el Contrato.
- (j) "Experto Clave" significa un profesional individual cuyas competencias, calificaciones, conocimiento y experiencia son esenciales para la prestación de los Servicios según el Contrato y cuya Hoja de Vida (CV) fue tomada en cuenta en la evaluación técnica de la Propuesta del Consultor.
- (k) "Experto No Clave" significa un profesional individual proporcionado por el Consultor o su subconsultor para prestar los Servicios o cualquier parte de los mismos según el Contrato.
- (l) "Fecha Efectiva" significa la fecha en que este Contrato entre en vigor de acuerdo con la Cláusula CGC 11.
- (m) "Gobierno" significa el gobierno del país del Cliente.
- (n) "Ley Aplicable" significa las leyes y cualesquiera otras disposiciones que tengan fuerza de ley en el país del Gobierno o en el país que se especifique en las Condiciones Especiales del Contrato (CEC) y que de cuando en cuando puedan dictarse y estar en vigencia.



- (o) "Moneda Extranjera" significa cualquier moneda diferente de la Moneda del país del Cliente.
- (p) "Moneda nacional" significa la Moneda del país del Cliente.
- (q) "Parte" significa el Cliente o el Consultor, según sea el caso, y "Partes" significa ambos.
- (r) "Políticas Aplicables" significa Políticas para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2350).
- (s) "Prestatario" significa el Gobierno, agencia del Gobierno u otra entidad que suscriba el contrato de préstamo con el Banco.
- (t) "Servicios" significa el trabajo a realizar el Consultor de acuerdo con este Contrato, según se describe en el Apéndice a adjunto.
- (u) "Subconsultores" significa una entidad con la que el Consultor subcontrate alguna parte de los Servicios siendo exclusivamente responsable por la ejecución del Contrato.
- (v) "Tercero" significa cualquier persona o entidad, excepto el Gobierno, el Cliente, el Consultor o un Subconsultor.

**2. Relaciones entre las Partes**

- 2.1 Nada de lo que aquí se incluye se interpretará como que se establece una relación de señor y servidor ni de principal y agente entre el Cliente y el Consultor. Sujeto a este Contrato, el Consultor se encarga completamente de los Experto y Subconsultores, si corresponde, que presten los Servicios y será totalmente responsable por los Servicios que ellos presten en su nombre de acuerdo con este Contrato.

**3. Ley que Rige el Contrato**

- 3.1 Este Contrato, su significado e interpretación y la relación entre las Partes se regirá por la Ley Aplicable.

**4. Idioma**

- 4.1 Este Contrato se ha firmado en el idioma señalado en las CEC, por el que se regirán obligatoriamente todos los asuntos relacionados con el mismo o con su significado o interpretación.

**5. Encabezados**

- 5.1 Los encabezados no limitarán, alterarán o afectarán el significado de ese Contrato.

**6. Comunicaciones**

- 6.1 Toda comunicación que deba o pueda cursarse o darse en virtud de este Contrato se hará por escrito en el idioma que se indica en la Cláusula CGC 4. Toda notificación, solicitud o consentimiento se considerará dado o hecho cuando el mismo sea entregado personalmente a un representante autorizado de la Parte a la que se dirige la comunicación, o cuando sea enviado a esa parte a la dirección que se indica en las CEC.

- 6.2 Una Parte podrá cambiar su dirección de notificaciones mediante información escrita a la otra Parte sobre dicho cambio de la dirección que se indica en las CEC.

**7. Lugar**

- 7.1 Los Servicios se prestarán en los lugares indicados en el Apéndice A y cuando no esté indicado en dónde habrá de cumplirse una tarea específica, se cumplirá en el lugar que el Contratante apruebe, ya sea en el país del Gobierno o en otro lugar.



**8. Autoridad del Integrante a Cargo**

8.1 En caso de que el Consultor sea una APCA, los integrantes autorizan al integrante que se indica en las CEC para que actúe en su nombre y representación en el ejercicio de todos los derechos y obligaciones del Consultor para con el Cliente de acuerdo con este Contrato, incluido sin limitación, recibir instrucciones y pagos del Cliente.

**9. Representantes Autorizados**

9.1 Toda medida que se deba o pueda adoptar, y cualquier documento que el Cliente o el Consultor deba o pueda expedir de acuerdo con este Contrato podrá tomarse o expedirse por los funcionarios que se indican en las CEC.

**10. Prácticas Prohibidas**

10.1 El Banco exige cumplimiento con su política con respecto a las Prácticas Prohibidas que se indican en el Anexo 1 de las CGC.

**a. Comisiones y Honorarios**

10.2 El Cliente exige al Consultor revelar todas las comisiones, gratificaciones u honorarios que puedan haberse pagado o que se vayan a pagar a los agentes o a cualquier otra parte con respecto al proceso de selección o ejecución del Contrato. Esta información deberá incluir al menos el nombre y la dirección del agente o de la otra parte, el monto y la moneda y el propósito de la comisión, gratificación u honorario. La falta en revelar dichas comisiones, gratificaciones u honorarios podrá resultar en la terminación y/o sanciones por parte del Banco.

**B. Iniciación, Ejecución, Modificación y Terminación del Contrato**

**11. Entrada en Vigor del Contrato**

11.1 Este Contrato entrará en vigor en la fecha (la "Fecha Efectiva") de la notificación del Cliente al Consultor con instrucciones a éste para que comience la prestación de los Servicios. Esta notificación confirmará que se han cumplido las condiciones de puesta en vigor que figuran en las CEC.

**12. Terminación del Contrato por no Entrada en Vigor**

12.1 Si este Contrato no ha entrado en vigor dentro del periodo siguiente a la firma del mismo que se indica en las CEC, cualquiera de las Partes podrá, mediante aviso de no menos de 22 días a la otra parte, declarar este Contrato nulo e inválido, y en caso de tal declaración por cualquiera de las partes, ninguna de las partes podrá reclamar contra la otra parte con respecto a lo mismo.

**13. Iniciación de los Servicios**

13.1 El Consultor deberá confirmar la disponibilidad de Expertos Clave y comenzará a prestar los Servicios no más tarde que el número de días siguientes a la fecha Efectiva que se indica en las CEC.

**14. Vencimiento del Contrato**

14.1 Salvo terminación anticipada de acuerdo con la Cláusula CGC 19, este Contrato vencerá al final del periodo siguiente a la fecha Efectiva que se indica en las CEC.

**15. Acuerdo Total**

15.1 Este Contrato contiene todos los convenios, estipulaciones y disposiciones acordados por las Partes. Ningún agente o representante de ninguna de las Partes está autorizado para hacer

y las Partes no estarán obligadas ni serán responsables por ninguna declaración, afirmación, promesa o acuerdo que no se contemple aquí.

**16. Modificaciones o Variaciones**

16.1 Toda modificación o variación a los términos y condiciones de este Contrato, incluida cualquier modificación o variación del alcance de los Servicios, solo podrá hacerse mediante acuerdo escrito entre las Partes. Sin embargo, cada una de las Partes considerará debidamente cualquier propuesta de modificación o variación que haga la otra Parte.

16.2 En casos de modificaciones o variaciones sustanciales, se requerirá el previo consentimiento escrito del Banco.

**17. Fuerza Mayor**

**a. Definición**

17.1 Para los propósitos de este Contrato, "Fuerza Mayor" significa un evento fuera del control razonable de una Parte y que no sea previsible, sea inevitable y haga el cumplimiento de las obligaciones de una Parte imposibles o tan imprácticas como se considere razonablemente según las circunstancias, y sujeto a dichos requisitos, incluyen, más no se limitan a guerra, motines, disturbios civiles, terremoto, incendio, explosión u otras condiciones climáticas adversas, huelgas, cierres u otra acción de la industria, confiscación o cualquier otra acción por parte de agencias del Gobierno.

17.2 Fuerza Mayor no incluirá (i) ningún evento que sea ocasionado por negligencia o acción intencional de una Parte o de los Expertos, Subconsultores o agentes o empleados de esa Parte, ni (ii) ningún evento que una parte diligente podría haber previsto de manera razonable tanto para tener en cuenta en el momento de la Conclusión de este Contrato, como para evitar o superar el desempeño y cumplimiento de sus obligaciones según este Contrato.

17.3 Fuerza Mayor no incluirá insuficiencia de fondos ni incumplimiento en hacer ningún pago requerido según este Contrato.

**b. Ninguna violación del Contrato**

17.4 El incumplimiento de una de las Partes de cualquiera de sus obligaciones no será considerada una violación o incumplimiento según este Contrato, en la medida que dicha incapacidad surja de un evento de Fuerza Mayor, siempre y cuando la Parte afectada por dicho evento haya tomado todas las precauciones razonables, debido cuidado y medidas alternativas razonables, todo con el objetivo de cumplir con los términos y condiciones de este Contrato.

**c. Medidas a Tomar**

17.5 Una Parte afectada por un evento de Fuerza Mayor continuará cumpliendo con sus obligaciones según el Contrato en la medida que ello sea razonablemente práctico, y tomará todas las medidas razonables para minimizar las consecuencias de cualquier evento de Fuerza Mayor.

17.6 Una Parte afectada por un evento de Fuerza Mayor deberá notificar a la otra Parte dicho evento tan pronto como sea posible, y en cualquier caso, no después de 14 días calendario siguientes al suceso, suministrará las pruebas de la naturaleza y causa de dicho evento, e igualmente dará aviso escrito de la restauración de las condiciones normales tan pronto como le sea posible.



- 17.7 Cualquier periodo dentro del cual una Parte, según este Contrato, termine cualquier acción o tarea, será prorrogado por un periodo igual al tiempo durante el cual esa Parte no haya podido realizar tal acción como resultado de la Fuerza Mayor.
- 17.8 Durante el periodo de su incapacidad en prestar los Servicios como resultado de un evento de Fuerza Mayor, el Consultor, por instrucciones del Cliente deberá:
- (a) desmovilizarse, en cuyo caso, se reembolsará al Consultor por concepto de costos adicionales en que razonable y necesariamente haya incurrido, y si así lo exige el Cliente, en reactivar los Servicios; o
  - (b) continuar con los Servicios en la medida razonablemente posible, en cuyo caso, se continuará pagando al Consultor de acuerdo con los términos y condiciones de este Contrato y se le reembolsaran los costos en que razonable necesariamente haya incurrido.
- 17.9 En caso de desacuerdo entre las Partes en cuanto a la existencia o alcance de la Fuerza Mayor, el asunto será transado de acuerdo con las Cláusulas CGC 44 y 45.

#### 18. Suspensión

- 18.1 Mediante notificación escrita de suspensión al Consultor, el Cliente podrá suspender todos los pagos bajo este Contrato si el Consultor no cumple con cualquiera de sus obligaciones bajo el mismo, incluida la prestación de los Servicios, siempre y cuando dicha notificación de suspensión (i) especifique la naturaleza del incumplimiento, y (ii) solicite al Consultor remediar dicho incumplimiento dentro de un periodo que no exceda 30 días calendario siguientes a que éste reciba dicha notificación.

#### 19. Terminación

- 19.1 Este Contrato podrá ser terminado por cualquiera de las partes de acuerdo con las disposiciones que se contemplan a continuación:

##### a. Por el Cliente

- 19.1.1. El Cliente podrá terminar este Contrato en caso de que suceda cualquiera de los eventos que se indican en los párrafos (a) a (f) de esta Cláusula. En tal caso, el Cliente deberá dar al Consultor aviso escrito con al menos 30 días de antelación en caso de los eventos referidos en los literales (a) a (d); aviso escrito con al menos 60 días calendario de antelación en caso del evento referido en el literal (e); y aviso escrito con al menos 5 días calendario en caso del evento referido en el literal (f):

- (a) Si el Consultor no subsana un incumplimiento de sus obligaciones según se indica en una notificación de suspensión de acuerdo con la Cláusula CGC 18;
- (b) Si el Consultor queda (o, si el Consultor consiste de más de una entidad, si alguno de sus miembros queda) insolvente o en quiebra, o celebra acuerdos con sus acreedores para el alivio de deudas, o si aprovecha alguna ley en beneficio de deudores o si entra en liquidación o custodia, bien sea obligatoria o voluntaria;
- (c) Si el Consultor incumple con cualquier decisión final que se llegue como resultado de una acción de arbitramento de acuerdo con la Cláusula CGC 45.1;
- (d) Si, como resultado de un evento de Fuerza Mayor, el Consultor no puede cumplir con una porción material de los Servicios por un periodo no menor de 60 días calendario;
- (e) Si el Cliente, a su exclusiva discreción y por cualquier motive, decide terminar este Contrato;



(f) Si el Consultor no confirma disponibilidad de los Expertos Clave de acuerdo con la Cláusula CGC 13.

19.1.2. Además, si el Cliente establece que el Consultor ha cometido prácticas corruptas, fraudulentas, colusorias, coercitivas u obstructivas para realizar o ejecutar el Contrato, entonces el Cliente, mediante notificación escrita con 14 días de antelación al Consultor, podrá terminar la contratación del Consultor bajo ese Contrato.

**b. Por el Consultor**

19.1.3. El Consultor podrá terminar este Contrato mediante notificación escrita al Cliente con no menos de 30 días calendario, en caso de que suceda alguno de los eventos señalados en los párrafos (a) a (d) de esta Cláusula.

(a) Si el Cliente no paga alguna suma adeudada al Consultor de acuerdo con este Contrato y que no sea objeto de discrepancia de acuerdo con las Cláusulas CGC 45.1 dentro de 45 días calendario siguientes a que reciba la notificación escrita del Consultor de que dicho pago está vencido.

(b) Si como resultado del evento de Fuerza Mayor, el Consultor no puede proporcionar una porción material de los Servicios por un periodo no menor de 60 días calendario.

(c) Si el Cliente no cumple con alguna decisión final como resultado del arbitramento de acuerdo con la Cláusula CGC 45.1.

(d) Si el Cliente comete una violación material de sus obligaciones conforme a este Contrato y no ha subsanado la misma dentro de 45 días (o un periodo más largo que el Consultor haya aprobado por escrito) luego de que el Cliente reciba notificación del Consultor donde indique dicha violación.

**c. Cesación de Derechos y Obligaciones**

19.1.4. Una vez termine este Contrato de acuerdo con las Cláusulas CGC 12 o CGC 19 del mismo, o cuando venza este Contrato de acuerdo con la Cláusula CGC 14, cesarán todos los derechos y obligaciones de las Partes, (excepto) (i) los derechos y obligaciones que puedan haberse causado en la fecha de terminación o expiración, (ii) la obligación de confidencialidad que se indica en la Cláusula CGC 22, (iii) la obligación del Consultor de permitir inspección, copia y auditoria de sus cuentas y registros según se indica en la Cláusula CGC 25, y (iv) cualquier derecho que una Parte pueda tener según la Ley Aplicable.

**d. Cesación de Servicios**

19.1.5. Mediante terminación de este Contrato por notificación de cualquiera de las Partes a la otra, conforme a las Cláusulas CGC 19a o CGC 19b, el Consultor, inmediatamente despache o reciba dicha notificación, deberá tomar todas las medidas necesarias para cerrar los Servicios en forma pronta y ordenada y hará todo lo que esté a su alcance por mantener a un mínimo los gastos para este propósito. Con respecto a documentos elaborados por el Consultor y equipo y materiales entregados por el Cliente, el Consultor, procederá según se estipula, respectivamente, por las Cláusulas CGC 27 o CGC 28.

**e. Pago a la Terminación**

19.1.6. Cuando termine este Contrato, el Cliente deberá hacer los siguientes pagos al Consultor:



- (a) pago por concepto de servicios prestados a satisfacción antes de la fecha efectiva de la terminación; y
- (b) en el caso de terminación de acuerdo con los parágrafos (d) y (e) de la Cláusula CGC 19.1.1, el reembolso de cualquier costo razonable incidental a la terminación pronta y ordenada de este Contrato, incluido el costo de viaje de regreso de los Expertos.

### C. Obligaciones del Consultor

#### 20. General

##### a. Estándar de Cumplimiento

- 20.1 El Consultor prestará los Servicios y los desempeñará con toda la debida diligencia, eficiencia y economía, de acuerdo con normas y prácticas profesionales generalmente aceptables, y observará prácticas de gestión sólidas y empleará una tecnología apropiada y equipo, maquinaria, materiales y métodos seguros y efectivos. Con respecto a cualquier asunto relacionado con este Contrato o los servicios, el Consultor actuará siempre como un asesor leal al Cliente y apoyará y protegerá en todo momento los intereses legítimos del Cliente en tratos con terceros.
- 20.2 El Consultor empleará y suministrará los Expertos y Subcontratistas con experiencia que se requieran para la prestación de los Servicios.
- 20.3 El Consultor podrá subcontratar parte de los Servicios hasta un grado y con los Expertos Clave y subcontratistas que el Cliente apruebe previamente. No obstante dicha aprobación, el Consultor conservará la plena responsabilidad de los Servicios.

##### b. Ley Aplicable a los Servicios

- 20.4 El Consultor prestará los Servicios de acuerdo con el Contrato y la Ley Aplicable y tomará todas las medidas prácticas para garantizar que cualquiera de sus Expertos y subconsultores cumplan con la Ley Aplicable.
- 20.5 Durante la ejecución del Contrato, el Consultor deberá cumplir con las leyes sobre prohibición de importación de bienes y servicios en el país del Cliente cuando
  - (a) como materia de ley o normas oficiales, el país del prestatario prohíba relaciones comerciales con ese país; o
  - (b) por un acto de cumplimiento con una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas tomada según el Capítulo VII de la Carta de las Naciones Unidas, el País del Prestatario prohíba la importación de bienes de ese país o pagos a cualquier país, persona o entidad en ese país.
- 20.6 El Cliente notificará por escrito al Consultor las costumbres habituales relevantes, y el Consultor, luego de dicha notificación, deberá respetar dichas costumbres.

#### 21. Conflicto de Interés

- 21.1 El Consultor deberá mantener los intereses del Cliente como de suprema importancia, sin ninguna consideración por trabajos futuros, y evitará estrictamente conflicto con otros trabajos o con sus intereses corporativos.

##### a. El Consultor no sacará provecho de Comisiones, Descuentos, etc.

- 21.1.1. El pago del Consultor de acuerdo con CGC F (Cláusulas CGC 38 a 42) constituirá el único pago del Consultor en relación con este Contrato, y sujeto a la Cláusula de CGC 21.1.3, el Consultor no aceptará para su provecho, ninguna comisión, descuento o pago similar en relación con las actividades según este Contrato, ni en



el cumplimiento de sus obligaciones bajo el mismo, y el Consultor hará todo lo que esté a su alcance por garantizar que los Subconsultores, así como los Expertos y los agentes de cualquiera de ellos, igualmente no reciban ningún dicho pago adicional.

21.1.2. Además, si el Consultor, como parte de los Servicios, es responsable de asesorar al Cliente sobre la adquisición de bienes, trabajos o servicios, el Consultor deberá cumplir con las Políticas Aplicables del Banco y en todo momento ejercerá dicha responsabilidad en los mejores intereses del Cliente. Cualquier descuento o comisión que el Consultor obtenga en ejercicio de dicha responsabilidad será por cuenta del Cliente.

**b. El Consultor y sus afiliadas no se podrán ocupar en ciertas actividades**

21.1.3. El Consultor acuerda que, durante la vigencia de este Contrato y luego de su terminación, él y cualquier entidad afiliada al mismo, así como cualquier Subconsultor y cualquier afiliada a éste, será descalificado de proveer bienes, trabajo o servicios que no sean de consultoría, que resulten de o que tengan relación directa con los Servicios del Consultor para la preparación o ejecución del proyecto, salvo las CEC indiquen otra cosa.

**c. Prohibición de Actividades Conflictivas**

21.1.4. El Consultor no se podrá ocupar, y hará que sus Expertos y sus Subconsultores no se ocupen, bien sea directa o indirectamente, en ninguna actividad comercial o profesional que pueda entrar en conflicto con las actividades que le sean asignadas según este Contrato.

**d. Estricto deber de Divulgar actividades Conflictivas**

21.1.5. El Consultor tiene una obligación y garantizará que sus Expertos y Subconsultores tengan la obligación de revelar cualquier situación de conflicto real o potencial que tenga impacto en su capacidad de servir en los mejores intereses de su Cliente, o que razonablemente pueda percibirse como que tenga este efecto. El no revelar dichas situaciones podrá llevar a la descalificación del Consultor o a la terminación de su Contrato.

**22. Confidencialidad**

22.1 Salvo con el previo consentimiento escrito del Cliente, el Consultor y los Expertos no podrán comunicar a ninguna persona o entidad ninguna información confidencial que adquiera en el curso de los Servicios, ni el Consultor y los Expertos podrán hacer públicas las recomendaciones formuladas en el curso de, o como resultado de los Servicios.

**23. Responsabilidad del Consultor**

23.1 Sujeto a las disposiciones adicionales a que haya lugar señaladas en las CEC, la responsabilidad del Consultor conforme a este Contrato serán según lo contemplen la Ley Aplicable.

**24. Seguros a ser tomados por el Consultor**

24.1 El Consultor (i) deberá tomar y mantener, y hará que los Subconsultores tomen y mantengan por su cuenta (o por cuenta de los Subconsultores, según corresponda) pero de acuerdo con los términos y condiciones que apruebe el Cliente, pólizas de seguro contra los riesgos y para los amparos que se especifiquen en las CEC, y (ii) a solicitud del Cliente, deberá entregar evidencia de que se ha tomado y mantenido dicho seguro y de que se han pagado las respectivas primas. El Consultor garantizará que se haya tomado dicho seguro antes de iniciar los Servicios según se indica en la Cláusula CGC 13.



**25. Contabilidad, Inspección y Auditoría**

- 25.1 El Consultor deberá mantener y hará todo lo que esté a su alcance por hacer que sus Subconsultores mantengan cuentas y registros fieles y sistemáticos, y en la forma y detalle que identifiquen claramente las variaciones de tiempo y costos.
- 25.2 El Consultor permitirá y hará que sus Subconsultores permitan al Banco y/o a las personas que el Banco nombre, inspeccionar el Lugar y/o las cuentas y registros relacionados con el cumplimiento del Contrato y la presentación de la Propuesta para la prestación de los Servicios, y hará que dichas cuentas y registros sean auditados por auditores nombrados por el Banco, si así lo solicita el Banco. Se solicita atención del Consultor a la Cláusula CGC 10 la cual contempla, entre otras cosas, que acciones cuya intención sea impedir materialmente el ejercicio de los derechos de inspección y auditoría del Banco de acuerdo con esta Cláusula CGC25.2 constituye una práctica prohibida sujeto a terminación del Contrato (así como a una decisión de no elegibilidad de acuerdo con los procedimientos vigentes de sanciones del Banco)

**26. Obligaciones para producir Reportes**

- 26.1 El Consultor entregará al Cliente los informes y documentos que se indican en el Apéndice A, en la forma, números y dentro de los plazos que se indique en dicho Apéndice.

**27. Derechos de propiedad del Cliente en Reportes y Registros**

- 27.1 Salvo que las CEC dispongan otra cosa, todos los informes y datos relevantes e información tales como mapas, diagramas, planos, bases de datos, otros documentos y software, registros/archivos de soporte o material recopilado o elaborado por el Consultor en el curso de los Servicios serán confidenciales y serán y quedarán de propiedad absoluta del Cliente. A más tardar cuando este Contrato venza o termine, el Consultor deberá entregar al Cliente todos dichos documentos, junto con un inventario detallado de los mismos. El Consultor podrá conservar una copia de dichos documentos, datos y/o software pero no los podrá utilizar para propósitos que no tengan relación con este Contrato sin la previa aprobación escrita del Cliente.
- 27.2 Si para propósitos de desarrollo de los planos, dibujos, especificaciones, diseños, bases de datos, otros documentos y software son necesarios o indicados contratos de licencia entre el Consultor y terceros, el Consultor deberá obtener la previa aprobación escrita del Cliente en dichos contratos y el Cliente podrá, a su discreción, exigir la recuperación de los gastos relacionados con el desarrollo del/los respectivo(s) programa(s). En las CEC se especificarán otras restricciones acerca del futuro uso de estos documentos y software a que hubiere lugar.

**28. Equipo, Vehículos y Materiales**

- 28.1 El equipo, vehículos y materiales que el Cliente ponga a disposición del Consultor, total o parcialmente con recursos suministrados por el Cliente serán de propiedad del Cliente y serán identificados como tales. Cuando este Contrato termine o expire, el Consultor pondrá a disposición del Cliente un inventario de dicho equipo, vehículos y materiales y dispondrá de tal equipo, vehículos y materiales de acuerdo con instrucciones del Cliente. Mientras que dicho equipo, vehículos y materiales estén en poder del Consultor, y salvo instrucciones al contrario por parte del Cliente, los asegurará a cargo del Cliente por un monto equivalente a su valor de reemplazo total.



- 28.2 Todo equipo o materiales que el Consultor o sus Expertos ingresen al país del Cliente para ser utilizados bien sea para el proyecto o para uso personal serán de propiedad del Consultor o de los Expertos, según corresponda.

**D. Expertos y Subconsultores del Consultor**

**29. Descripción de Expertos Clave**

- 29.1 En el Apéndice B se describen los cargos, las funciones y calificaciones mínimas de los Expertos Clave del Consultor, así como el tiempo estimado durante el que se prestarán los Servicios.

**30. Reemplazo de Expertos Clave**

- 30.1 Salvo según el Cliente acuerde otra cosa por escrito, no se harán cambios en los Expertos Clave.
- 30.2 No obstante lo anterior, la sustitución de Expertos Clave durante la ejecución del Contrato podrá considerarse únicamente con base en la solicitud escrita del Consultor y debido a circunstancias fuera del control razonable del Consultor, incluida, más no limitada a la muerte o incapacidad física de este. En tal caso, el Consultor deberá proveer de inmediato como reemplazo, a una persona de calificaciones y experiencia equivalentes o mejores y por la misma tarifa de remuneración.

**31. Remoción de Expertos o Subconsultores**

- 31.1 Si el Cliente encuentra que alguno de los Expertos o el Subconsultor ha cometido una falta grave o ha sido acusado de haber una acción criminal, o si el Cliente determina que el Experto o Subconsultor del Cliente ha estado implicado en prácticas corruptas, fraudulentas, colusorias u obstructivas durante la prestación de los Servicios, a solicitud escrita del Cliente, el Consultor deberá proveer un reemplazo.
- 31.2 En caso de que el Cliente encuentre que alguno de los Expertos Clave, Expertos No Clave o Subconsultores es incompetente o incapaz de cumplir con los deberes que les hayan sido asignados, indicando las bases para ello, el Cliente podrá solicitar al Consultor que provea un reemplazo.
- 31.3 Todo reemplazo de los Expertos o Subconsultores removidos deberá poseer mejores calificaciones y experiencia y deberá ser aceptable al Cliente.
- 31.4 El Consultor deberá asumir los costos que resulten o que sean incidentales a la remoción y/o reemplazo de dichos Expertos.

**E. Obligaciones del Cliente**

**32. Asistencia y Exenciones**

- 32.1 Salvo que las CEC indiquen otra cosa, el Cliente hará todo lo que posible con el fin de lograr que el Gobierno o sus agencias:
- (a) Otorgue al Consultor los permisos de trabajo y demás documentos necesarios para que pueda prestar los Servicios.
  - (b) Facilite prontamente a los Expertos, y si corresponde, a sus familiares a cargo elegibles, la provisión de visas de entrada y salida, permisos de residencia, autorizaciones de cambio de moneda y demás documentos requeridos para su permanencia en el país del Cliente durante el tiempo que dure la prestación de los Servicios.



- (c) Facilite el pronto despacho de aduana de todos los bienes que se requieran para la prestación de los Servicios y de los efectos personales de los Expertos y de sus familiares a cargo elegibles.
- (d) Imparta a los funcionarios, agentes y representantes del Gobierno todas las instrucciones necesarias o pertinentes para la pronta y eficaz ejecución de los Servicios.
- (e) Exima al Consultor y a los Expertos y a los Subconsultores que emplee el Consultor por concepto de los Servicios de cualquier requisito de registro o de obtención de cualquier permiso para ejercer su profesión o para establecerse bien sea en forma independiente o como entidad corporativa de acuerdo con la Ley Aplicable del país del Cliente.
- (f) Autorice, conforme a la Ley Aplicable, al Consultor, cualquier Subconsultor y a los Expertos de cualquiera de ellos el privilegio de ingresar al país del Cliente, sumas razonables de moneda extranjera para propósitos de los Servicios o para uso personal de los Expertos, así como de retirar de dicho país las sumas que los Expertos puedan haber devengado allí por concepto de la prestación de los Servicios.
- (g) Proporcione al Consultor cualquier otra asistencia según se indique en las CEC.

**33. Acceso a los Sitios del Proyecto**

- 33.1 El Cliente garantiza que el Consultor tendrá acceso libre y gratuito al sitio del proyecto con respecto al cual se requiera acceso para la prestación de los Servicios. El Cliente será responsable por los daños que el mencionado acceso pueda ocasionar al sitio del proyecto o a cualquier bien del mismo, e indemnizará al Consultor y a cada uno de los Expertos con respecto a la responsabilidad de cualquier dicho daño, salvo que el mismo sea causado por falta voluntaria o negligencia del Consultor o de cualquiera de los Subconsultores o los Expertos de cualquiera de ellos.

**34. Cambio en la Ley Aplicable relacionada con Impuestos y Derechos**

- 34.1 Si con posterioridad a la fecha de este Contrato se produce algún cambio en la Ley Aplicable en país del Cliente con respecto a impuestos y derechos que aumente o reduzca el costo incurrido por el Consultor en la prestación de los Servicios, entonces la remuneración y gastos reembolsables que de otra forma serían pagaderos al Consultor bajo este Contrato será aumentada o reducida de conformidad mediante acuerdo entre las Partes, y se harán los correspondientes ajustes a los montos máximos que se indican Cláusula CGC 38.1.

**35. Servicios, Instalaciones y Bienes del Cliente**

- 35.1 El Cliente facilitará al Consultor y a los Expertos, para los fines de los Servicios y libres de todo cargo, los servicios, instalaciones y bienes que se indican en el los Términos de Referencia (Apéndice A) en el momento y en la forma que se especifican allí.

**36. Personal de la Contraparte**

- 36.1 El Cliente pondrá a disposición del Consultor sin costo alguno el personal profesional y de apoyo de la Contraparte, a ser nombrado por el Cliente con la asesoría del Consultor, si así se dispone en el Apéndice A.

- 36.2 El personal profesional y de apoyo de la Contraparte, excluido el personal de coordinación del Cliente, trabajará bajo la dirección exclusiva del Consultor. En caso de que algún integrante del personal de la Contraparte no cumpla satisfactoriamente con alguna parte del trabajo que el Consultor encomiende a dicha parte y acorde con el cargo que ocupe dicho integrante, el Consultor podrá solicitar el reemplazo de dicho integrante y el Cliente no podrá negarse sin razón, a tomar las medidas pertinentes frente a tal petición.

**37. Obligación de Pago**



- 37.1 En consideración de los Servicios que el Consultor preste de acuerdo con este Contrato, el Cliente efectuará dichos pagos al Consultor en la forma que se contempla en las CGC siguientes.

#### F. Pagos al Consultor

##### 38. Precio del Contrato

- 38.1 El Precio del Contrato es fijo y es el que se contempla en las CEC.
- 38.2 Todo cambio al Precio del Contrato que se indique en la Cláusula 38.1 puede hacerse sólo si las Partes han acordado el alcance revisado de los Servicios de acuerdo con la Cláusula CGC 16 y han modificado por escrito los Términos de Referencia en el Apéndice A.

##### 39. Impuestos y Derechos

- 39.1 El Consultor, los Subconsultores y los Expertos son responsables por atender todas las obligaciones fiscales que surjan del Contrato, salvo que las CEC indiquen otra cosa.
- 39.2 Como excepción a lo anterior y según se indica en las CEC, todos los impuestos indirectos identificables (detallados y finalizados en las Negociaciones del Contrato) serán reembolsados al Consultor o pagados por el Cliente en nombre del Consultor.

##### 40. Moneda de Pago

- 40.1 Todo pago bajo este Contrato se hará en la(s) moneda(s) que se indican en el mismo, salvo que las CEC indiquen otra cosa.

##### 41. Modo de Facturación y Pago

- 41.1 Los pagos totales bajo este Contrato no podrán exceder el Precio del Contrato que se indica en la Cláusula CGC 38.1.
- 41.2 Los pagos bajo este Contrato se harán en pagos de suma global contra los entregables que se indican en el Apéndice A. Los pagos se harán de acuerdo con el cronograma de pagos que figura en las CEC.

41.2.1. Paqo Anticipado: Salvo que las CEC indiquen otra cosa, un anticipo se hará contra una garantía bancaria de pago anticipado aceptable al Cliente por una suma (o sumas) y en la moneda (o monedas) que se indica en las CEC. Dicha garantía (i) será válida hasta que el pago anticipado sea compensado completamente, y (ii) será en la forma que el Cliente haya aprobado por escrito. Los anticipos serán compensados por el Cliente en porciones iguales contra los pagos de suma global que se indican en las CEC hasta que dichos pagos anticipados sean compensados en su totalidad.

41.2.2. Paqos de Suma Global: El Cliente pagará al Consultor dentro de sesenta (60) siguientes a que el Cliente reciba los entregables y la facture por concepto del respectivo pago de suma global. El pago podrá retenerse si el Cliente no aprueba el/los entregable(s) como satisfactorios, en cuyo caso, el Cliente deberá enviar comentarios al Consultor dentro del mismo periodo de sesenta (60) días, luego de lo cual, el Consultor deberá hacer las correcciones necesarias y subsiguientemente se repetirá el proceso.

41.2.3. Paqo Final: El pago final que se dispone en esta Cláusula se hará solamente después de que el Consultor haya entregado el informe definitivo y una factura final, identificada como tal, y aprobada a satisfacción del Cliente. Se considerará que los Servicios han

sido terminados y finalmente aceptados por el Cliente. El último pago de la suma global se considerará aprobado para pago por parte del Cliente dentro de noventa (90) días calendario luego de que éste reciba el informe final, salvo que dentro de dicho periodo de noventa (90) días, el Cliente de aviso escrito al Consultor donde especifique las deficiencias en los Servicios. Luego de lo cual, el Consultor hará las correcciones necesarias y subsiguientemente se repetirá el proceso. Todos los pagos bajo este Contrato se harán a las cuentas del Consultor que se indican en las CEC.

41.2.4. Excepto el pago final según 41.2.3 anterior, los pagos no constituyen aceptación de los Servicios ni eximen al Consultor de ninguna de sus obligaciones en virtud de este Contrato.

#### 42. Intereses sobre Pagos en Mora

42.1 Si el Cliente ha demorado los pagos más de quince (15) días después de la fecha de vencimiento que se indica en la Cláusula CGC 41.2.2, se pagarán intereses al Consultor sobre cualquier monto adeudado y no pagado en dicha fecha de vencimiento por cada día de mora, a la tasa anual que se indica en las CEC.

#### G. Equidad y Buena Fe

##### 43. Buena Fe

43.1 Las Partes se comprometen a actuar de buena en cuanto a los derechos de ambas Partes en virtud de este Contrato y a adoptar todas las medidas razonables para garantizar el cumplimiento con los objetivos del mismo.

#### H. Resolución de Conflictos

##### 44. Conciliación Amigable

44.1 Las Partes buscarán resolver cualquier conflicto en forma amigable mediante consultas mutuas.

44.2 Si alguna de las Partes objeta a alguna acción o inacción de la otra Parte, la Parte que objeta podrá radicar una Notificación de Discrepancia escrita a la otra Parte, donde haga un resumen detallado de la base de la discrepancia. La Parte que reciba la Notificación la considerará y responderá por escrito dentro de catorce (14) días siguientes al recibo. Si esa Parte no responde dentro de catorce (14) días, o si la controversia no puede arreglarse en forma amigable dentro de catorce (14) días siguientes a la respuesta de esa Parte, se aplicará la Cláusula CGC 45.1.

##### 45. Resolución de Conflictos

45.1 Toda controversia entre las Partes relativa a cuestiones que surjan o que tengan relación con este Contrato que no pueda arreglarse en forma amigable podrá ser referida a adjudicación/arbitramento por cualquiera de las Partes de acuerdo con lo dispuesto en las CEC.

#### I. Elegibilidad

##### 46. Elegibilidad

46.1 Los Consultores y sus Subcontratistas cumplen con los criterios de elegibilidad en los siguientes casos:

(a) Una persona natural se considera nacional de un país miembro del Banco si cumple con cualquiera de los siguientes requisitos:

(i) si es ciudadano de un país miembro; o



- (ii) si ha establecido su domicilio en un país miembro como residente "*bona fide*" y está legalmente facultado para trabajar en el país de domicilio.
- (b) **A Una persona jurídica** se considera que tiene la nacionalidad de un país miembro si cumple con los dos siguientes requisitos:
- (i) si está legalmente constituida o incorporada de acuerdo con las leyes de un país miembro del Banco; y
  - (ii) si más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de personas o firmas de países miembro del Banco.
- 46.2 Todos los integrantes de una APCA y todos los Subcontratistas deberán cumplir con los criterios de nacionalidad que se indican arriba.
- 46.3 En caso de que el Contrato de Servicios de Consultoría incluya el suministro de bienes y servicios afines, todos dichos bienes y servicios afines tendrán como origen cualquier país miembro del Banco. Los bienes tienen origen en un país miembro del Banco, si han sido concebidos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien ha sido producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamble resulta otro artículo comercialmente reconocido que se diferencie sustancialmente sus características básicas, función o propósito de utilidad de sus partes o componentes. Para un bien que conste de varios componentes que requieran ser interconectados (bien sea por el proveedor, el comprador o un tercero) para que sea operativo e independientemente de la complejidad de la interconexión, el Banco considera que dicho bien es elegible para financiar si el ensamble de los componentes tuvo lugar en un país miembro, independientemente del origen de los componentes. Cuando el bien sea un conjunto de varios bienes individuales que normalmente son empacados y vendidos comercialmente como una sola unidad, se considera que el bien se origina en el país donde el conjunto fue empacado y despachado al comprador. Para propósitos de origen, los bienes rotulados "hecho en la Unión Europea" serán elegibles sin necesidad de identificar el país específico correspondiente de la Unión Europea. El origen de los materiales, partes o componentes de los bienes o la nacionalidad de la firma que produzca, ensamble, distribuya o venda los bienes no determina el origen de los mismos.



## Anexo 1: Política del Banco – Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas

### 1. Prácticas Prohibidas

1.1. El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos oferentes por participar o participando en actividades financiadas por el Banco incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), observar los más altos niveles éticos y denuncien al Banco<sup>8</sup> todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas comprenden actos de: (i) prácticas corruptivas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; y (iv) prácticas colusorias y (v) prácticas obstructivas. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco también ha adoptado procedimientos de sanción para la resolución de casos y ha celebrado acuerdos con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) a fin de dar un reconocimiento recíproco a las sanciones impuestas por sus respectivos órganos sancionadores.

(a) El Banco define, para efectos de esta disposición, los términos que figuran a continuación:

- (i) Una práctica corruptiva consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;
- (ii) Una práctica fraudulenta es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra naturaleza o para evadir una obligación;
- (iii) Una práctica coercitiva consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte; y
- (iv) Una práctica colusoria es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y
- (v) Una práctica obstructiva consiste en:
  - a.a. destruir, falsificar, alterar u ocultar deliberadamente evidencia significativa para la investigación o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con el fin de impedir materialmente una investigación del Grupo del Banco sobre denuncias de una práctica corrupta, fraudulenta, coercitiva o colusoria; y/o amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para la investigación o que prosiga la investigación, o
  - b.b. todo acto dirigido a impedir materialmente el ejercicio de inspección del Banco y los derechos de auditoría previstos en el párrafo 1.1 (e) de abajo.

<sup>8</sup> En el sitio virtual del Banco ([www.iadb.org/integrity](http://www.iadb.org/integrity)) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción y el convenio que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

- (b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de sanciones del Banco, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los Beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores u organismos contratantes (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:
- (i) no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;
  - (ii) suspender los desembolsos de la operación, si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Contratante ha cometido una Práctica Prohibida;
  - (iii) declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
  - (iv) emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta formal de censura por su conducta;
  - (v) declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por determinado período de tiempo, para que (i) se le adjudiquen contratos o participe en actividades financiadas por el Banco, y (ii) sea designado<sup>9</sup> subconsultor, subcontratista o proveedor de bienes o servicios por otra firma elegible a la que se adjudique un contrato para ejecutar actividades financiadas por el Banco;
  - (vi) remitir el tema a las autoridades pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes; y/o;
  - (vii) imponer otras sanciones que considere apropiadas bajo las circunstancias del caso, incluyendo la imposición de multas que representen para el Banco un reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) del párrafo 1.1 (b) se aplicará también en casos en los que las partes hayan sido temporalmente declaradas inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, o cualquier otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Asimismo, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco, incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores,

<sup>9</sup> Un subconsultor, subcontratista o proveedor de bienes o servicios designado (se utilizan diferentes apelaciones dependiendo del documento de licitación) es aquel que cumple una de las siguientes condiciones: (i) ha sido incluido por el oferente en su oferta o solicitud de precalificación debido a que aporta experiencia y conocimientos específicos y esenciales que permiten al oferente cumplir con los requisitos de elegibilidad de la licitación; o (ii) ha sido designado por el Prestatario.

proveedores de servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) podrá verse sujeto a sanción de conformidad con lo dispuesto en convenios suscritos por el Banco con otra Institución Financiera Internacional (IFI) concernientes al reconocimiento recíproco de decisiones de inhabilitación. A efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término "sanción" incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una Institución Financiera Internacional (IFI) aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.

- (f) El Banco exige que los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes, y concesionarios permitan al Banco revisar cualesquiera cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y con el cumplimiento del contrato y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de las actividades financiadas por el Banco estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor apropiadamente designado. Si el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación por parte del Banco, el Banco, bajo su sola discreción, podrá tomar medidas apropiadas contra el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario.

- (g) Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones contempladas en el párrafo 1.1 y ss. relativas a sanciones y Prácticas Prohibidas se aplicarán íntegramente a los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles de forma temporal o permanente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible de forma temporal o permanente por el Banco, el Banco

no financiará los gastos conexos y se acogerá a otras medidas que considere convenientes.

1.2. Los Consultores declaran y garantizan:

- (i) que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables a la comisión de las mismas que constan de este documento y se obligan a observar las normas pertinentes sobre las mismas;
- (ii) que no han incurrido en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento;
- (iii) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de un contrato;
- (iv) que ni ellos ni sus agentes, personal, subcontratistas, subconsultores, directores, funcionarios o accionistas principales han sido declarados por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) con la cual el Banco haya suscrito un acuerdo para el reconocimiento recíproco de sanciones, inelegibles para que se les adjudiquen contratos financiados por el Banco o por dicha IFI, o culpables de delitos vinculados con la comisión de Prácticas Prohibidas;
- (v) que ninguno de sus directores, funcionarios o accionistas principales han sido director, funcionario o accionista principal de ninguna otra compañía o entidad que haya sido declarada inelegible por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) y con sujeción a lo dispuesto en acuerdos suscritos por el Banco concernientes al reconocimiento recíproco de sanciones para que se le adjudiquen contratos financiados por el Banco o ha sido declarado culpable de un delito vinculado con Prácticas Prohibidas;
- (vi) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco;
- (vii) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías constituye el fundamento para la imposición por el Banco de una o más de las medidas que se describen en la Cláusula 1.1 (b).

el.  
/



**III. Condiciones Especiales de Contrato  
Perú**

Número de Cláusula CGC	Modificaciones y Suplementos a las Cláusulas en las Condiciones Generales de Contrato
CEC 1.1(n) y CEC 3.1	El Contrato será interpretado de conformidad con las leyes de Perú.
CEC 4.1	El Idioma es: Español
CEC 6.1 y 6.2	<p>Las direcciones son:</p> <p>Contratante: Unidad de Coordinación de Préstamos Sectoriales (UCPS) Jirón Cuzco 177 Piso 5, Cercado de Lima</p> <p>Atención : Sra. Rosario Esther Cáceres Ruiz Jefa de la UCPS</p> <p>Facsimile : 311-9900 – Anexo 5602</p> <p>E-mail: <a href="mailto:rcaceres@mef.gob.pe">rcaceres@mef.gob.pe</a></p> <p>Consultor : _____</p> <p>Atención : _____</p> <p>Facsimile : _____</p> <p>E-mail (cuando corresponda) : _____</p>
CEC 8.1	<p><i>[Nota: Si el Consultor consiste solo de una entidad, indique "N/A";</i></p> <p><i>O</i></p> <p><i>Si el Consultor es una APCA consistente de más de una entidad, aquí se debe indicar el nombre del integrante del APCA cuya dirección figure en la Cláusula CEC 6.1]</i></p> <p><i>El Integrante Principal en nombre del APCA es [indique aquí el nombre del integrante]</i></p>
CEC 9.1	<p>Los Representantes Autorizados son:</p> <p>Por el Contratante: Rosario Esther Cáceres Ruiz – Directora de la UCP</p> <p>Por el Consultor: <i>[Nombre, cargo]</i></p>

*[Handwritten marks: a checkmark and a signature-like scribble]*

*[Handwritten signature]*

CEC 11.1	Este contrato entrará en vigor el día siguiente de su suscripción. Las condiciones de vigencia son las siguientes: N/A
CEC 12.1	Terminación del Contrato por no entrada en vigor: 30 días calendario
CEC 13.1	Iniciación de Servicios: el día de entrada en vigor. El representante de la Firma Consultora confirma la disponibilidad del Personal Clave según lo establecido en el Acta N° XXX
CEC 14.1	La vigencia del contrato será efectiva hasta la conformidad del último entregable y el pago respectivo conforme a lo establecido en la forma de pago. Los entregables serán presentados dentro del plazo de 100 días calendario contados desde la fecha de entrada en vigor del contrato.
CEC 21 (b)	El Cliente se reserva el derecho de determinar sobre base caso por caso si el Consultor debe ser descalificado de suministrar bienes, obras o servicios que no sean de consultoría debido a un conflicto de la naturaleza que se describe en la CGC 21.1.3 Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Las excepciones son las establecidas en la Política para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el BID GN-2350-9, punto I, Conflicto de Interés, numeral 1.9, literal a).
CEC 23.1	La siguiente limitación de la Responsabilidad del Consultor para con el Cliente puede estar sujeta a las negociaciones del Contrato: "Limitación de la Responsabilidad del Consultor para con el Cliente: (a) Salvo en casos de negligencia crasa o mala conducta intencional por parte del Consultor o por parte de alguna persona o firma que actúe en nombre del Consultor para la prestación de los Servicios, con respecto a los daños y perjuicios que ocasione el Consultor a los bienes del Cliente, el Consultor será responsable para con el Cliente: (i) por pérdidas o daños indirectos o eventuales; y (ii) por cualquier pérdida o daño directo (b) Esta limitación de responsabilidad no podrá (i) afectar la responsabilidad del Consultor, a que hubiere lugar, por daño a Terceros causado por el Consultor o por cualquier persona o firma que actúe en nombre del Consultor durante la prestación de los Servicios; (ii) interpretarse como que se provee al Consultor alguna limitación o

d  
/



	<p>exclusión de responsabilidad que esté prohibida por la "Ley Aplicable".</p> <p>El Banco no acepta una disposición de que el Cliente indemnizará y mantendrá al Consultor libre contra reclamaciones de Terceros, salvo, obviamente, si la reclamación se basa en pérdida o daño causado por incumplimiento o actos incorrectos del Cliente en la medida que ello sea permitido por la Ley Aplicable en el país del Cliente]</p>
CEC 24.1	La Firma Consultora será responsable de contratar los seguros pertinentes conforme la normativa vigente y aplicable en el Perú.
CEC 27.1	<p>El Consultor no podrá utilizar estos documentos para fines ajenos a este Contrato sin el consentimiento previo por escrito de la UCPS, MINEM y CELEC EP TRANSELECTRIC.</p> <p>El Consultor se obliga a mantener en estricta confidencialidad toda la información recibida por MINEM y CELEC EP TRANSELECTRICO generada como consecuencia de la ejecución del servicio obligándose a utilizar dicha información únicamente para el objeto materia del servicio, salvo que medie autorización expresa por escrito de la UCPS, MINEM y CELEC EP TRANSELECTRIC. Dicha obligación se mantendrá incluso luego de la terminación o resolución del servicio, y su cumplimiento hará responsable al Consultor de todos los daños y perjuicios que ocasione a UCPS, MINEM CELEC EP TRANSELECTRIC.</p>
CEC 27.2	No hay restricciones adicionales que indicar
CEC 32.1 de (a) a (e)	No Aplica
CEC 32.1(f y g)	No Aplica
CEC 38.1	<p>El Precio del Contrato es: US XXXXX (XXXXXXXXXXXX y xx/100 dólares americanos) e incluye todos los impuestos nacionales.</p> <p>Los impuestos indirectos nacionales que se vayan a cobrar con respecto a este Contrato por los Servicios que preste el Consultor serán pagados por el Contratante a nombre del Consultor.</p>
CEC 39.1 y CEC 39.2	El Contratante efectuará las retenciones y detracciones (Impuesto a la Renta e Impuesto General a las Ventas, según sea el caso) establecidas por Ley, las que se pagarán directamente a la Administración Tributaria con recursos del Tesoro Público.




CEC 40.1	La(s) moneda(s) de pago serán las siguientes: Dólares Americanos										
CEC 41.2	<p>Los pagos se efectuarán de conformidad con lo señalado en los Aspectos Administrativos de los Términos de Referencia incluidos en el Apéndice A "Servicios de Consultoría para el desarrollo del Anteproyecto de la Interconexión a 500 kV, Ecuador - Perú" que forma parte integrante del presente contrato, previa presentación de la documentación que corresponda , a lo establecido en este contrato y en el acta de Negociación.</p> <p>LOS CONTRATANTES asumirán en partes iguales el valor neto de la Consultoría, sin impuestos.</p> <p>Cada CONTRATANTE incorporará los impuestos de ley respectivos para cada país, según su normativa tributaria. Y en cada contrato se especificará el valor total de cada entregable, incluido los impuestos.</p> <table border="1" data-bbox="464 808 1318 1982"> <thead> <tr> <th data-bbox="464 808 786 913">Entregable</th> <th data-bbox="786 808 1066 913">Plazo Máximo de presentación del Entregable</th> <th data-bbox="1066 808 1318 913">Pagos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="464 913 786 976">Suscripción de contrato</td> <td data-bbox="786 913 1066 976">A la firma del contrato</td> <td data-bbox="1066 913 1318 976"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="464 976 786 1982">Primer Entregable Informe Preliminar</td> <td data-bbox="786 976 1066 1982"> <p>A ser presentado como máximo a los 60 días calendario luego de ser adjudicado la Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO.</p> <p>LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones.</p> <p>El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, Los CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un</p> </td> <td data-bbox="1066 976 1318 1982">40% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes</td> </tr> </tbody> </table>		Entregable	Plazo Máximo de presentación del Entregable	Pagos	Suscripción de contrato	A la firma del contrato		Primer Entregable Informe Preliminar	<p>A ser presentado como máximo a los 60 días calendario luego de ser adjudicado la Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO.</p> <p>LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones.</p> <p>El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, Los CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un</p>	40% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes
Entregable	Plazo Máximo de presentación del Entregable	Pagos									
Suscripción de contrato	A la firma del contrato										
Primer Entregable Informe Preliminar	<p>A ser presentado como máximo a los 60 días calendario luego de ser adjudicado la Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO.</p> <p>LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones.</p> <p>El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, Los CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un</p>	40% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes									

*d*  
*f*  
*g*

*[Handwritten signature]*

		plazo máximo de 5 días calendario para absolverlas.	
	Segundo Entregable Informe de Fijación del Punto Frontera	<p>A ser presentado como máximo a los 90 días calendario luego de ser adjudicado la Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO. LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones. El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 5 días calendario para absolverlas.</p>	30% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes
	Tercer Entregable Informe Final	<p>A ser presentado como máximo a los 100 días calendario luego de ser adjudicado la Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO. LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones.</p>	30% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes

4  
 1  
 2

*(Handwritten signature)*

	<p>El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 5 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso de que EL CONSULTOR solicite un pago anticipado, mismo que no deberá ser superior al 30%, la tabla de pagos se definirá en el Acta de negociaciónse procederá a descontar de cada uno de los pagos y su correspondiente factura, la parte proporcional del anticipo, multas y cualquier otro valor a cargo de la Consultora, por aplicación del contrato y de la Ley respectiva.</p> <p><b>CUADRO DE PAGOS POR ENTREGABLES SEGÚN APCA</b></p> <p>Los pagos de cada entregable se realizarán cuando se cuenta con la conformidad por parte del representante designado por MINEM ante el Comité Técnico de Trabajo, el Coordinador Técnico del PROSEMER y las instancias correspondientes de la UCPS; además de la conformidad del representante el organismo ejecutor ecuatoriano.</p> <p>El último pago estará sujeto a la conformidad del representante designado por MINEM ante el Comité Técnico de Trabajo, el Coordinador Técnico del PROSEMER, las instancias correspondientes de la D-UCPS y la No Objeción del BID, además de la conformidad del representante el organismo ejecutor ecuatoriano.</p> <p>En caso de retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del presente contrato, se podrá aplicar a la Firma Consultora una penalidad por cada día calendario de atraso, deducible previa comunicación de los pagos pendientes. La penalidad se empezará a aplicar transcurridos 10 días calendario desde la fecha límite para la presentación del entregable correspondiente.</p> <p>La penalidad se aplicará y se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:</p> $\text{Penalidad diaria} = \frac{0,10 \times \text{Monto del Entregable}}{0,25 \times \text{Plazo en días calendario de la consultoría}}$
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Handwritten marks on the left margin, including a checkmark and a signature.

Handwritten signature: *Fondo*

	<p>La penalidad será aplicada hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto contractual. Cuando se alcance el monto máximo de la penalidad, la UCPS podrá resolver el contrato por incumplimiento.</p> <p>La penalidad establecida en la presente cláusula se aplicará sin perjuicio de la obligación de la Firma Consultora de responder por los daños y perjuicios que pudieran derivarse de su incumplimiento o de las demás sanciones que pudieran corresponder</p>
<p><b>CEC 41.2.1</b></p>	<p><i>[Nota: El anticipo podrá hacerse bien sea en moneda extranjera o en moneda nacional, o ambas; seleccione el texto correcto en la siguiente Cláusula. La garantía bancaria del anticipo deberá hacerse en la(s) misma(s) moneda(s)]</i></p> <p>Las siguientes disposiciones serán aplicables al anticipo y a la garantía bancaria del anticipo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se hará un anticipo <i>[de [indique el monto]</i> en moneda extranjera dentro de <i>[indique el número]</i> días siguientes a que el Cliente reciba la garantía bancaria del anticipo. El anticipo será cancelado por el Cliente en porciones iguales contra <i>[haga una lista de los pagos contra los que se cancela el anticipo]</i>.</li> <li>2. La garantía bancaria del anticipo será por el monto y en la moneda de la(s) moneda(s) del pago.</li> <li>3. La garantía bancaria será liberada cuando se haya cancelado totalmente el anticipo.</li> </ol>
<p><b>CEC 41.2.3</b></p>	<p>Los pagos se realizarán por transferencia bancaria en moneda extranjera considerando lo siguiente:</p> <p>Nombre del titular de la cuenta:</p> <p>Nombre del Banco:</p> <p>N° de Cuenta Cte.:</p> <p>Código Swift</p> <p>Las facturas deben ser emitidas a nombre de la Unidad de Coordinación de Préstamos Sectoriales, cuyo número de RUC y domicilio se indican en la introducción del presente contrato.</p> <p>Las partes del APCA llevarán su contabilidad en forma separada e independiente. En tal sentido, cada parte facturará individualmente a la UCPS por las prestaciones ejecutadas durante el Contrato, en función al porcentaje de participación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CCC X%</li> <li>- DDDD Y%</li> </ul>

*[Handwritten marks]*

*[Handwritten signature]*

<p><b>CEC 42.1</b></p>	<p>La tasa de interés legal fijada por la Superintendencia de Banca, Seguros y APF</p>
<p><b>CEC 45.1</b></p>	<p><b>Solución de Controversias:</b></p> <p>Toda diferencia, controversia o reclamación que surja de este Contrato o en relación con el mismo, o con su incumplimiento, resolución o invalidez, que no pueda solucionarse en forma amigable, deberá solucionarse mediante arbitraje de derecho, y será resuelta por un tribunal de arbitraje compuesto por tres árbitros, conforme a las disposiciones del Reglamento Procesal del Centro de Conciliación y Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima, para lo cual las partes declaran someterse a la jurisdicción arbitral de la Cámara de Comercio de Lima (CCL). El laudo arbitral emitido es vinculante para las partes y pondrá fin al procedimiento de manera definitiva, siendo el laudo inapelable ante el Poder Judicial o ante cualquier instancia administrativa. El español será el idioma oficial para todos los efectos.</p>

**IV. Condiciones Especiales de Contrato  
Ecuador**

Número de Cláusula CGC	Modificaciones y Suplementos a las Cláusulas en las Condiciones Generales de Contrato
CEC 1.1(n) y CEC 3.1	El Contrato será interpretado de conformidad con las leyes de Ecuador.
CEC 4.1	El Idioma es: Español
CEC 6.1 y 6.2	<p>Las direcciones son:</p> <p>Contratante: Unidad de Negocio CELEC EP TRANSELECTRIC Av. 6 de Diciembre N26-235 y Av. Orellana, Edificio TRANSELECTRIC, PISO No. 10.</p> <p>Atención : Ing. Geovanny Pardo salazar Gerente de la Unidad de Negocio Celec EP transelectric</p> <p>Facsimile : 2900400</p> <p>E-mail: geovanny.pardo@celec.gob.ec/hugo.villacis@celec.gob.ec</p>
CEC 8.1	<p><i>[Nota: Si el Consultor consiste solo de una entidad, indique "N/A";</i></p> <p><i>O</i></p> <p><i>Si el Consultor es una APCA consistente de más de una entidad, aquí se debe indicar el nombre del integrante del APCA cuya dirección figure en la Cláusula CEC 6.1]</i></p> <p><i>El Integrante Principal en nombre del APCA es[indique aquí el nombre del integrante]</i></p> <p>El Consultor deberá tener su domicilio fiscal en el Ecuador, y estar legalmente habilitado para ejercer actividades comerciales en el Ecuador.</p> <p>La firma consultora deberá llenar el formulario del Apéndice G aplicado a personas jurídicas. (Esta obligación será aplicable también a los partícipes de las asociaciones o consorcios que sean personas jurídicas, constituidos de conformidad con el artículo 26 de la LOSNCP reformada.). El formulario deberá estar suscrito por el representante legal.</p> <p>Cuando el Oferente es una Asociación o Consorcio (por constituirse o</p>

Handwritten marks on the left margin, including a checkmark and a signature-like scribble.

Handwritten signature in blue ink at the bottom right of the page.

	<p>constituido) y está integrado por personas jurídicas, deberá presentar este formulario por cada uno de los miembros que conformen la Asociación o Consorcio, y contendrá la firma del Representante Legal de la persona jurídica y la del Procurador Común o Apoderado de la Asociación o Consorcio.</p> <p>La firma consultora deberá llenar el FORMULARIO DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS ECONÓMICOS del Apéndice H</p>
<p><b>CEC 9.1</b></p>	<p>Los Representantes Autorizados son:</p> <p>Por el Contratante: Ing Geovanny Pardo Salazar – Gerente unidad de Negocio de CELEC EP-TRANSELECTRIC</p> <p>Por el Consultor:[Nombre, cargo]</p>
<p><b>CEC 11.1</b></p>	<p>Este contrato entrará en vigor el día siguiente de su suscripción.</p> <p>Una vez que ha notificado el Cliente incluirá la siguiente documentación para la protocolizan del contrato</p> <p>Copia certificada del nombramiento y documentos de identidad del Gerente de CELEC EP - TRANSELECTRIC.</p> <p>Copia certificada del nombramiento o poder general / especial del Representante Legal del CONSULTOR.</p> <p>Copia certificada de los documentos de domiciliación del CONSULTOR, debidamente inscritos en el Registro Mercantil del Cantón Quito.</p> <p>Copia del Registro Único de Proveedores RUP del CONSULTOR.</p> <p>Copia del Registro Único de Contribuyentes RUC del CONSULTOR.</p> <p>Forman parte de este Contrato sin necesidad de protocolizarse:</p> <p>Los documentos de convalidación y aclaraciones presentados por EL CONSULTOR.</p> <p>La solicitud de propuesta, alcances y aclaraciones a los mismos.</p> <p>El Acta de Negociación.</p> <p>Cronograma de la propuesta.</p> <p>La propuesta presentada por EL CONSULTOR y sus anexos.</p> <p>Las pólizas previstas en el presente contrato.</p> <p>Copia certificada de la Resolución No. XXXXXXXXXX de fecha XX de XXX de 201X, por medio de la cual el Gerente de CELEC EP – TRANSELECTRIC adjudicó este Contrato.</p> <p>Certificado actualizado de la Superintendencia de Compañías respecto del cumplimiento de obligaciones y existencia legal del CONSULTOR.</p> <p>Copia certificada del Estatuto del CONSULTOR que corresponde a su última edición.</p> <p>Copia simple de los Estados Financieros Balance del ejercicio económico 2013, en el que se incluirá la información del Balance de Situación Financiera y Estados de Pérdidas y Ganancias (Resultados) debidamente firmados y cumpliendo con los requisitos de validez, exigidos en su país de</p>

el  
A  
o



origen . Si se trata de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA), constituida o por constituirse, cada uno de sus integrantes deberá presentar los referidos documentos. Certificado otorgado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, que refleje que el CONSULTOR no tiene obligaciones pendientes para con dicha Entidad.

Copia de la Certificación de Disponibilidad Presupuestaria, emitida por CELEC EP - TRANSELECTRIC, contenida en el Memorando No. XXXXXXXXXXXXXXXX, de fecha XX de XXXX de 201X.

Oficio No. XXXX de fecha XX de XXXX de 201X, suscrito por el señor Procurador General del Estado, que contiene la aprobación de dicha Entidad de Control al texto de la Cláusula Arbitral de este Contrato.

Los documentos que integran este Contrato son complementarios entre sí y lo exigido en uno solo de ellos, tiene la misma fuerza y validez como si hubiere sido estipulado en todos por igual. Además, en ellos se entienden incluidos todos los servicios y estipulaciones requeridos para la adecuada ejecución del contrato; por lo tanto, cualquier omisión en los detalles necesarios para su cabal cumplimiento, no podrá interpretarse como que EL CONSULTOR puede o debe omitirlos.

**GARANTÍAS:**

1 Garantía de Fiel Cumplimiento del Contrato.- EL/LA CONTRATISTA, para seguridad del cumplimiento de éste y para responder por las obligaciones que contrajere frente a terceros, relacionados con el Contrato, entrega a favor de la CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP la garantía constante en la póliza No. XXX, emitida por XXXX por el monto de XXXX con XX/100 dólares de los Estados Unidos de América (US \$ XXXX), equivalente al cinco por ciento (5%) del valor total del mismo, con una vigencia de XXX (XX) días contados desde el XX de XXX de 201X hasta el XX de XXX de 2014.

EL/LA CONTRATISTA, está obligada a mantener vigente la garantía de fiel cumplimiento del Contrato hasta la suscripción del Acta de Recepción Definitiva.

La garantía de fiel cumplimiento del Contrato se devolverá una vez suscrita el Acta de Recepción Definitiva.

2 Garantía por buen uso del anticipo en caso de ser solicitado.- EL/LA CONTRATISTA, entrega a favor de la CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP la garantía emitida por XXX., constante en la póliza No. XXX, por el monto de XXX con XX/100 dólares de los Estados Unidos de América (USD XXX) con una vigencia de XXX (XX) días contados desde el XX de XXX de 2014 hasta el XX de XXX de 2014, correspondiente al ciento por ciento (100%) del desembolso que realizará CELEC EP – TRANSELECTRIC en calidad de anticipo, que en el presente caso es del XXXX por ciento (x0%) del valor total del contrato, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado (IVA),.

La garantía de buen uso del anticipo se devolverá cuando éste sea devengado en su totalidad.

Estas garantías son incondicionales, irrevocables, de cobro inmediato,

d.  
↓  
↑

	<p>renovables a simple petición de CELEC EP – TRANSELECTRIC y a costo del/de LA CONTRATISTA, válidas para el sector público. Estas garantías serán renovadas por EL/LA CONTRATISTA, por lo menos diez (10) días antes de su vencimiento, caso Contrario CELEC EP – TRANSELECTRIC, las renovará a costo del/de LA CONTRATISTA o las hará efectivas.</p> <p><b>3 Garantía del Servicio</b></p> <p>El Consultor presentará de manera obligatoria una Carta de Garantía del Servicio, de acuerdo Apéndice E , obligándose a absolver consultas técnicas sin costo adicional para el CONTRATANTE, por un período igual a seis (06) meses luego de emitida la última factura, correspondiente al informe final del Anteproyecto.</p>
<b>CEC 12.1</b>	Terminación del Contrato por no entrada en vigor: 30 días calendario
<b>CEC 13.1</b>	<p>Iniciación de Servicios: el día de entrada en vigor.</p> <p>El representante de la Firma Consultora confirma la disponibilidad del Personal Clave por escrito según lo establecido en el Acta de Negociación</p>
<b>CEC 14.1</b>	La vigencia del contrato será efectiva hasta la conformidad del último entregable y el pago respectivo conforme a lo establecido en la forma de pago. Los entregables serán presentados dentro del plazo de 100 días calendario contados desde la fecha de entrada en vigor del contrato.
<b>CEC 21 (b)</b>	<p>El Cliente se reserva el derecho de determinar sobre base caso por caso si el Consultor debe ser descalificado de suministrar bienes, obras o servicios que no sean de consultoría debido a un conflicto de la naturaleza que se describe en la CGC 21.1.3</p> <p>Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Las excepciones son las establecidas en la Política para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el BID GN-2350-9, punto I, Conflicto de Interés, numeral 1.9, literal a).</p>
<b>CEC 23.1</b>	<p>La siguiente limitación de la Responsabilidad del Consultor para con el Cliente puede estar sujeta a las negociaciones del Contrato:</p> <p>“Limitación de la Responsabilidad del Consultor para con el Cliente:</p> <p>(a) Salvo en casos de negligencia crasa o mala conducta intencional por parte del Consultor o por parte de alguna persona o firma que actúe en nombre del Consultor para la prestación de los Servicios, con respecto a los daños y perjuicios que ocasione el Consultor a los bienes del Cliente, el Consultor será responsable para con el Cliente:</p>

	<p>(i) por pérdidas o daños indirectos o eventuales; y</p> <p>(ii) por cualquier pérdida o daño directo</p> <p>(b) Esta limitación de responsabilidad no podrá</p> <p>(i) afectar la responsabilidad del Consultor, a que hubiere lugar, por daño a Terceros causado por el Consultor o por cualquier persona o firma que actúe en nombre del Consultor durante la prestación de los Servicios;</p> <p>(ii) interpretarse como que se provee al Consultor alguna limitación o exclusión de responsabilidad que esté prohibida por la "Ley Aplicable".</p> <p>El Banco no acepta una disposición de que el Cliente indemnizará y mantendrá al Consultor libre contra reclamaciones de Terceros, salvo, obviamente, si la reclamación se basa en pérdida o daño causado por incumplimiento o actos incorrectos del Cliente en la medida que ello sea permitido por la Ley Aplicable en el país del Cliente]</p> <p>El CONSULTOR asume total responsabilidad por los servicios de consultoría que preste, en los términos del artículo 100 de la LOSNCP Responsabilidad de los Consultores, en especial la responsabilidad técnica por la validez, pertinencia y oportunidad de sus servicios, en consecuencia, es legal y económicamente responsable de la validez científica y técnica de los resultados de su trabajo y de su aplicabilidad, dentro de los términos determinados en este contrato y en el marco de los más altos estándares científicos y tecnológicos existentes en la actualidad para las actividades contratadas.</p>
CEC 24.1	La Firma Consultora será responsable de contratar los seguros pertinentes conforme ala normativa vigente y aplicable en el Ecuador.
CEC 27.1	<p>El Consultor no podrá utilizar estos documentos para fines ajenos a este Contrato sin el consentimiento previo por escrito de la UCPS, MINEM y CELEC EP TRANSELECTRIC.</p> <p>El Consultor se obliga a mantener en estricta confidencialidad toda la información recibida por MINEM y CELEC EP TRANSELECTRIC o generada como consecuencia de la ejecución del servicio obligándose a utilizar dicha información únicamente para el objeto materia del servicio, salvo que medie autorización expresa por escrito de la UCPS, MINEM y CELEC EP TRANSELECTRIC. Dicha obligación se mantendrá incluso luego de la terminación o resolución del servicio, y su cumplimiento hará responsable al Consultor de todos los daños y perjuicios que ocasione a UCPS, MINEM CELEC EP TRANSELECTRIC.</p>
CEC 27.2	No hay restricciones adicionales que indicar
CEC 32.1 de (a) a (e)	No Aplica

Handwritten marks on the left margin, including a checkmark and a signature-like scribble.

Handwritten signature or stamp in the bottom right corner.

CEC 32.1(f y g)	No Aplica										
CEC 38.1	<p>El Precio del Contrato es: US XXXXX (XXXXXXXXXXXX y xx/100 dólares americanos) elincluye todos los <i>impuestos nacionales</i>.</p> <p>Los impuestos indirectos nacionales que se vayan a cobrar con respecto a este Contrato por los Servicios que preste el Consultor serán pagados por el Contratante a nombre del Consultor.</p>										
CEC 39.1 y CEC 39.2	<p>El Contratante efectuará las retenciones y detracciones (Impuesto a la Renta e Impuesto al Valor Agregado según sea el caso) establecidas por Ley, las que se pagarán directamente a la Administración Tributaria.</p>										
CEC 40.1	La(s) moneda(s) de pago serán las siguientes: Dólares Americanos										
CEC 41.2	<p>Los pagos se efectuarán de conformidad con lo señalado en los Aspectos Administrativos de los Términos de Referencia incluidos en el Apéndice A "Servicios de Consultoría para el desarrollo del Anteproyecto de la Interconexión a 500 kV, Ecuador - Perú" que forma parte integrante del presente contrato, previa presentación de la documentación que corresponda , a lo establecido en este contrato y en el acta de Negociación.</p> <p>LOS CONTRATANTES asumirán en partes iguales elvalor neto de la Consultoría, sin impuestos.</p> <p>Cada CONTRATANTE incorporará los impuestos de ley respectivos para cada país, según su normativa tributaria. Y en cada contrato se especificará el valor total de cada entregable, incluido los impuestos.</p> <table border="1" data-bbox="464 1361 1321 1977"> <thead> <tr> <th data-bbox="464 1361 783 1462">Entregable</th> <th data-bbox="788 1361 1066 1462">Plazo Máximo de presentación del Entregable</th> <th data-bbox="1070 1361 1321 1462">Pagos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="464 1469 783 1529">Suscripción de contrato</td> <td data-bbox="788 1469 1066 1529">A la firma del contrato</td> <td data-bbox="1070 1469 1321 1529"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="464 1536 783 1977">Primer Entregable Informe Preliminar</td> <td data-bbox="788 1536 1066 1977">A ser presentado como máximo a los 60 días calendario luego de ser adjudicadola Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO. LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus</td> <td data-bbox="1070 1536 1321 1977">40% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes</td> </tr> </tbody> </table>		Entregable	Plazo Máximo de presentación del Entregable	Pagos	Suscripción de contrato	A la firma del contrato		Primer Entregable Informe Preliminar	A ser presentado como máximo a los 60 días calendario luego de ser adjudicadola Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO. LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus	40% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes
Entregable	Plazo Máximo de presentación del Entregable	Pagos									
Suscripción de contrato	A la firma del contrato										
Primer Entregable Informe Preliminar	A ser presentado como máximo a los 60 días calendario luego de ser adjudicadola Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO. LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus	40% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes									

A  
 ✓  
 P

*F. J. J.*

		<p>observaciones. El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, Los CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 5 días calendario para absolverlas.</p>	
	<p>Segundo Entregable Informe de Fijación del Punto Frontera</p>	<p>A ser presentado como máximo a los 90 días calendario luego de ser adjudicado la Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO. LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones.</p> <p>El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 5 días</p>	<p>30% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes</p>

d.  
+  
/



	calendario para absolverlas.	
Tercer Entregable Informe Final	<p>A ser presentado como máximo a los 100 días calendario luego de ser adjudicado la Consultoría para el desarrollo del ANTEPROYECTO. LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 15 días calendario para formular sus observaciones. El CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 15 días calendario para absolverlas.</p> <p>En caso persistan por segunda vez observaciones, LOS CONTRATANTES tendrán un plazo máximo de 7 días calendario para formular sus observaciones y EL CONSULTOR tendrá un plazo máximo de 5 días calendario para absolverlas.</p>	30% del valor del contrato, previo informe favorable de las partes

Para cada pago se requerirá contar con:

- La Factura correspondiente al ciento por ciento de valor total de este pago presentada por La Consultora.
- Certificado de estado tributario.
- Certificado de cumplimiento de obligaciones con el IESS.
- Conformidad técnica del representante del MINEM ante el Comité Técnico de Trabajo del PROSEMER.

En caso de que EL CONSULTOR solicite un pago anticipado, mismo que no deberá ser superior al 30%, la tabla de pagos se definirá en el Acta de negociaciónse procederá a descontar de cada uno de los pagos y su correspondiente factura, la parte proporcional del anticipo, multas y cualquier otro valor a cargo de la Consultora, por aplicación del contrato y de la Ley respectiva.



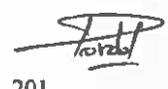
	<p>Los pagos se realizarán en dólares de los Estados Unidos de América.</p> <p>Los pagos de cada entregable se realizarán cuando se cuente con la conformidad por parte del representante del organismo ejecutor ecuatoriano; además de la conformidad del representante del organismo ejecutor peruano.</p> <p>La penalidad se aplicará y se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:</p> $\text{Penalidad diaria} = \frac{0,10 \times \text{Monto del Entregable}}{0,25 \times \text{Plazo en días calendario de la consultoría}}$ <p>La penalidad será aplicada hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto contractual. Cuando se alcance el monto máximo de la penalidad, la UCPS podrá resolver el contrato por incumplimiento.</p> <p>La penalidad establecida en la presente cláusula se aplicará sin perjuicio de la obligación de la Firma Consultora de responder por los daños y perjuicios que pudieran derivarse de su incumplimiento o de las demás sanciones que pudieran corresponder</p>
<p><b>CEC 41.2.1</b></p>	<p><i>{Nota: El anticipo podrá hacerse bien sea en moneda extranjera o en moneda nacional, o ambas; seleccione el texto correcto en la siguiente Cláusula. La garantía bancaria del anticipo deberá hacerse en la(s) misma(s) moneda(s)}</i></p> <p>Las siguientes disposiciones serán aplicables al anticipo y a la garantía bancaria del anticipo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Se hará un anticipo [de [indique el monto] en moneda extranjera dentro de [indique el número] días siguientes a que el Cliente reciba la garantía bancaria del anticipo. El anticipo será cancelado por el Cliente en porciones iguales contra [haga una lista de los pagos contra los que se cancela el anticipo].</li> <li>5. La garantía bancaria del anticipo será por el monto y en la moneda de la(s) moneda(s) del pago.</li> <li>6. La garantía bancaria será liberada cuando se haya cancelado totalmente el anticipo.</li> </ol>
<p><b>CEC 41.2.3</b></p>	<p>Los pagos se realizarán por transferencia bancaria en moneda extranjera considerando lo siguiente:</p> <p>Nombre del titular de la cuenta:</p> <p>Nombre del Banco:</p>

Handwritten marks on the left margin, including a checkmark and a signature-like scribble.

Handwritten signature or initials in blue ink.

<p><b>CEC 42.1</b></p>	<p>La tasa de interés es la establecida por el Banco Central del Ecuador.</p>
<p><b>CEC 45.1</b></p>	<p><b>Solución de Controversias:</b></p> <p>De suscitarse divergencias o controversias relativas a la ejecución del presente contrato, las partes tratarán de llegar a un entendimiento amigable, buscando siempre el mutuo equilibrio económico, caso contrario, las partes podrán recurrir al procedimiento de mediación, en el Centro de Mediación de la Procuraduría General del Estado. Si no se alcanzare acuerdo, el procedimiento aplicable será el establecido en la Ley de la jurisdicción Contenciosa Administrativa; en este caso, será competente para conocer la controversia el Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo en Quito.</p> <p>La legislación aplicable a este contrato es la ecuatoriana. En consecuencia, el/la Contratista hace expresa renuncia a utilizar la vía diplomática para cualquier reclamo relacionado con el mismo, no podrá pactarse el sometimiento a arbitrajes internacionales.</p> <p>Para todos los efectos que se deriven del presente contrato, las partes fijan como su domicilio la ciudad de Quito.</p> <p>Las partes podrán someterse al procedimiento arbitral, previo informe favorable del Procurador General del Estado.</p>

d.  
  

#### IV. Apéndices

##### Apéndices A – Términos de Referencia

*[Nota: Este Apéndice incluye los Términos de Referencia (TDR) definitivos elaborados por el Cliente y el Consultor durante las negociaciones; fechas de finalización de varias tareas; lugar de la realización de las diferentes tareas; requisitos de informe detallados; insumos del Cliente, incluido personal de la contraparte asignado por el Cliente para trabajar en el equipo del Consultor; tareas específicas que requieren la previa aprobación del Cliente.]*

*Introducir el texto basado en la Sección 7 (Términos de Referencia) de IAC en la SP y modificado con base en las Formas TECH-1 a TECH-5 en la Propuesta del Consultor. Resaltar los cambios a la Sección 7 de la SP]*

##### Apéndice B – Expertos Clave

*[Inserte una tabla basada en el Formulario TECH-6 de la Propuesta Técnica del Consultor y finalizada en el momento de las Negociaciones del Contrato. Adjunte las Hojas de Vida (CV) (actualizadas y firmadas por los respectivos Expertos Clave) donde se demuestren las calificaciones de los Expertos Clave.]*

##### Apéndice C – Desglose del Precio del Contrato

*[Inserte la tabla con las tarifas unitarias para llegar al desglose del precio de suma global. La tabla deberá basarse en la [Forma FIN-3 y FIN-4] de la propuesta del Consultor y deberá reflejar los cambios acordados en las Negociaciones del Contrato, según corresponda. La nota al pie deberá incluir una lista de los cambios que se hayan hecho a la [Forma FIN-3 y FIN-4] en el momento de las negociaciones, o indique que no se ha ningún cambio.]*

Quando el Consultor haya sido seleccionado de acuerdo con el método de Selección Basado en Calidad, también agregar lo siguiente:

“Las tarifas de remuneración acordadas se indicarán en el Modelo del Formulario I. Este formulario ha sido elaborado sobre la base del Apéndice A de la Forma FIN-3 de las “Declaraciones de los “Consultores en relación con Costos y Cargos” presentadas al Cliente por el Consultor en el momento de las negociaciones del Contrato.

En caso de que el Cliente encuentre (bien sea mediante inspecciones o auditorias de acuerdo con la Cláusula CGC 25.2 o por otro medio) que estas declaraciones son materialmente incompletas o imprecisas, el Cliente podrá introducir las modificaciones apropiadas en las tarifas de remuneración afectadas por dichas declaraciones materialmente incompletas o imprecisas. Las modificaciones a que haya lugar tendrán efecto retroactivo y, en caso de que la remuneración ya haya sido pagada por el Cliente antes de la modificación (i) el Cliente tendrá derecho a compensación cualquier pago sobrante contra el próximo pago mensual a los Consultores, o (ii) si no hay más pagos que el Cliente deba hacer a los Consultores, estos deberán rembolsar al Cliente cualquier pago sobrante dentro de treinta (30) días siguientes al recibo de una reclamación escrita del Cliente. Dicha reclamación por el Cliente por concepto de reembolso deberá hacerse dentro de doce (12) meses calendario luego de que el Cliente reciba un informe definitivo y una declaración definitiva aprobada por el Cliente de acuerdo con la Cláusula CGC 45.1 (d) de este Contrato.”]



**Modelo Formulario I  
Desglose de las Tarifas Fijas Acordadas en el Contrato del Consultor**

Por el presente confirmamos que hemos acordado pagar a los Expertos cuyos nombres se indican a continuación, quienes formarán parte de la prestación de los Servicios, honorarios básicos y viáticos durante el tiempo que se encuentren fuera de la oficina base (según correspondan):

(Expresado en [indique el nombre de la moneda])<sup>10</sup>

Expertos		1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre	Cargo	Tarifa de Remuneración Básica por Mes/Día/Año Laborable	Prestaciones Sociales <sup>11</sup>	Gastos Administrativos <sup>12</sup>	Subtotal	Utilidad <sup>13</sup>	Viáticos fuera de la Oficina Base	Tarifa Final Acordada por Mes/Día/Hora Laborable	Tarifa Final Acordada por Mes/Día/Hora Laborable <sup>14</sup>
	Oficina Base								
	Trabajo en el país del Cliente								

*[Handwritten signatures]*

Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre y Cargo: \_\_\_\_\_

<sup>10</sup> Si hay más de una moneda, agregue una tabla

<sup>11</sup> Expresado como porcentaje de 1

<sup>12</sup> Expresado como porcentaje de 1

<sup>13</sup> Expresado como porcentaje de 4

<sup>14</sup> Expresado como porcentaje de 1

*[Handwritten signature]*

**Apéndice D – Formulario de Garantía de Pagos Anticipados**

[Nota: Ver Cláusulas CGC 41.2.1 (a) y CEC 41.2.1]

[Membrete y código de identificación SWIFT del Banco que emite la garantía]

**Garantía de Pago Anticipado**

Emisor de la Garantía: [indique el nombre del Banco comercial, y la dirección de la sucursal]

Beneficiario: [indique el nombre y la dirección del Cliente]

Date: [indique la fecha]

GARANTIA POR ANTICIPO No.: [indique número]

Hemos sido informados que [Nombre del Consultor o nombre de la APCA, según figura en el Contrato firmado] (referido en adelante, como el "Consultor") ha celebrado el Contrato No. [Número de referencia del contrato] de fecha [indicar fecha] para la provisión de [incluya una breve descripción de los Servicios] (referido en adelante el "Contrato").

Adicionalmente, considerando que, de acuerdo con las condiciones del Contrato, se hará un pago por anticipo por la suma de [monto en palabras] ([monto en cifras]) contra una garantía de pago por anticipo.

A solicitud del Consultor, nosotros, [Nombre del Banco] por el presente nos comprometemos de manera irrevocable a pagar al Beneficiario cualquier suma o sumas que no excedan en total el monto de [monto en palabras] ([monto en cifras])<sup>1</sup> una vez recibamos del Beneficiario la reclamación por escrito y una declaración, ya sea en el mismo documento o por separado por escrito y firmado, estableciendo que el Consultor está en violación de su obligación según el Contrato debido a que el Consultor:

- a) Ha incumplido el repago del anticipo de acuerdo con las condiciones del contrato, especificando las cantidades incumplidas por parte del Consultor.
- b) Ha utilizado el anticipo para fines diferentes al suministro de los Servicios contratados.

Como condición para hacer cualquier reclamación y pago bajo esta garantía se requiere que el anticipo que se indica arriba haya sido recibido por el Consultor en su cuenta número [indicar número de cuenta] en [Nombre y dirección del Banco].

El monto máximo de esta garantía será reducido en forma progresiva por el monto del anticipo pagado por el Consultor según figure en los extractos certificados o facturas marcadas como "pagadas por el Cliente, que nos serán presentados. Esta garantía vencerá, a más tardar, cuando ustedes reciban el certificado de pago donde se indique que el Consultor ha pagado en su totalidad el monto del anticipo, o el [día] de [mes], [año],<sup>2</sup> la fecha que sea anterior. En consecuencia, toda solicitud de pago de acuerdo con esta garantía deberá ser recibida por esta entidad en o antes de dicha fecha.

<sup>1</sup> El Garante deberá introducir una cantidad que represente el monto del anticipo y denominado bien sea en la(s) moneda(s) del anticipo según se especifica en el Contrato, o en una moneda libremente convertible aceptable al Cliente.

<sup>2</sup> Insertar la fecha de vencimiento prevista. En caso de prórroga para la finalización del Contrato, el Cliente tendrá que solicitar al Garante una prórroga de esta garantía. Dicha solicitud deberá hacerse por escrito antes de la fecha de vencimiento que figure en la garantía. Para la elaboración de esta garantía, el Cliente podrá considerar agregar el siguiente texto al formulario al final del penúltimo párrafo: "El Garante acuerda una prórroga por una vez de esta garantía por un periodo que no exceda [seis meses] [un año], en respuesta a la solicitud escrita del Cliente para dicha prórroga, la cual deberá ser presentada al Garante antes del vencimiento de la garantía."

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la Cámara de Comercio Internacional relativas a las garantías a primer requerimiento (URDG) revisión de 2010, Publicación de la CCI No. 758.

---

[Firma(s)]

*[Nota: Todo el texto en letra cursiva es solo para propósitos de indicación para ayudar a diligenciar este formulario y será eliminado del producto final.]*

2  
3  
4

**Apéndice E – Formulario de Garantía de Servicio**

**Modelo de Carta de Garantía del Servicio**

Señores

**(NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATANTE)**

**CONCURSO (No. De CONCURSO)**

Presente.-

De nuestra consideración,

Nuestra Firma consultora o Asociación/Consortio XXXX, a quien le fuera adjudicada el ANTEPROYECTO INTERCONEXIÓN EN 500 kV ECUADOR - PERÚ, se compromete en absolver consultas técnicas sin costo adicional para el (NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATANTE) por un período igual a seis (06) meses luego de emitida la última factura, correspondiente al informe final del ANTEPROYECTO.

LUGAR Y FECHA .....

\_\_\_\_\_  
Nombre, firma, sello y Documento de Identidad del Representante Legal acreditado de la Firma

Consultora o Asociación/Consortio (nombre de la Firma Consultora o Asociación/Consortio)

d  
+  
g



**Apéndice F– Formulario de Compromiso de confidencialidad**

**Modelo de Carta de Compromiso de Confidencialidad**

Señores

**(NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATANTE)**

**CONCURSO (No. De CONCURSO)**

Presente.-

De nuestra consideración,

En caso que nuestra Firma Consultora o Asociación/Consortio, NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATANTE/ la Firma Consultora o Asociación/Consortio XXXX, obtuviera la Buena Pro del CONCURSO XXX, se compromete a guardar absoluta confidencialidad y reserva respecto a la información y/o documentación proporcionada por el (NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATANTE), la cual será utilizada solamente para la elaboración del Anteproyecto "INTERCONEXIÓN EN 500 KV ECUADOR - PERÚ", materia del referido Concurso. Nuestro compromiso se extiende hasta un período de dos (2) años posteriores a la finalización del Estudio.

En caso de encontrarnos obligados por autoridad competente a revelar cualquier información y/o documentación confidencial recibida del (NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATANTE), se dará aviso a este mediante carta, correo electrónico o facsimil, adjuntando la solicitud de la autoridad. Sólo se proporcionará la información en caso que el mandato o requerimiento legal de entrega de la información confidencial sea firme y exigible, o (NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATANTE) renuncie al privilegio de confidencialidad sobre la información.

LUGAR Y FECHA .....

\_\_\_\_\_  
Nombre, firma, sello y Documento de Identidad del Representante Legal acreditado de la Firma Consultora o Asociación/Consortio (nombre de la Firma Consultora o Asociación/Consortio)



