



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A.

Tel. PBX: (502) 2321-8000; Fax: (502) 2321-8002

Sitio web : www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN

En la Ciudad de Guatemala, siendo las 09 horas con 58 minutos del día 31 de MARZO de dos mil catorce, en **15 calle "A" 14-44 of. 702 zona 10 Edificio Mariamelia**, NOTIFIQUÉ la **Resolución CNEE-103-2014** de fecha **veintisiete de marzo de dos mil catorce**, dictada por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, a **Central Electrica Bonaire, S.A.**, por medio de cédula de notificación que entrego a YEINNY RODRIGUEZ, quien de enterado SI () – NO () firma. DOY FE.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA
Procurador - Notificador

OBALDO PALOLA

(f) Notificado

(f) Notificador

Doc.: CNEE-103-2014
Exp.: GTP-3-14
19 FOLIOS



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

RESOLUCIÓN CNEE-103-2014

Guatemala, 27 de marzo de 2014

LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

CONSIDERANDO:

Que la Ley General de Electricidad, norma el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, estableciendo entre otros, que el transporte de electricidad que implique la utilización de bienes de dominio público está sujeto a autorización; que su aplicación se extiende a todas las personas que desarrollen las actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, sean éstas individuales o jurídicas con participación privada, mixta o estatal.

CONSIDERANDO:

Que el Reglamento de la Ley General de Electricidad en el Capítulo III, del Título V, Ampliaciones a la capacidad de transporte, en el artículo 50 establece las modalidades de construcción de nuevas líneas o subestaciones del Servicio de Transporte de Energía Eléctrica (STEE). En el artículo 53 indica que para las ampliaciones por acuerdo entre partes y por iniciativa propia los interesados construyen, operan y mantienen instalaciones destinadas a transmisión eléctrica y pueden acordar con un transportista la propiedad, el precio y las condiciones de pago de los costos de construcción, operación y mantenimiento de nuevas instalaciones.

CONSIDERANDO:

Que la entidad Central Eléctrica Bonaire, Sociedad Anónima, presentó a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, solicitud de ejecución de obras a través de la modalidad de iniciativa propia, de las obras consistentes en la Subestación Puerto Barrios 230/69 kV, 150 MVA y la línea de transmisión Morales - Puerto Barrios 230 kV.

CONSIDERANDO:

Que el Departamento de Planificación de Proyectos de la Gerencia de Proyectos Estratégicos de esta Comisión, luego del análisis técnico de la solicitud presentada por la entidad Central Eléctrica Bonaire, Sociedad Anónima, emitió el dictamen técnico respectivo, en el cual indicó que es procedente la solicitud de autorización para el desarrollo de las obras solicitadas a través de la modalidad de Iniciativa Propia, en virtud que es una alternativa técnica para ejecutar las obras de transmisión correspondientes a la subestación Puerto Barrios 230/69 kV y la línea de transmisión Morales - Puerto Barrios 230 kV, siempre y cuando la ejecución de las mismas, se haga de acuerdo con los procedimientos y especificaciones técnicas establecidas en el anexo de la presente resolución y supervisadas por esta Comisión, con cargo al propietario de las nuevas instalaciones.

POR TANTO:

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica, con base en lo considerado, normativas citadas y en ejercicio de las facultades y atribuciones que le confieren el artículo 4 de la Ley General de Electricidad y sus Reglamentos,



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

RESUELVE:

- I. Autorizar a Central Eléctrica Bonaire, Sociedad Anónima, la ejecución por Iniciativa Propia de las obras, consistentes en: **A)** Nueva Subestación Puerto Barrios 230/69 kV, 150 MVA y **B)** Línea de Transmisión Nueva Morales - Puerto Barrios 230 kV, correspondientes al Área Nororiente, que fueron determinadas como parte del Sistema Principal mediante la Resolución CNEE-58-2012.
- II. La remuneración de las obras de transmisión autorizadas en la presente resolución, será por medio del Valor Nuevo de Reemplazo de conformidad con el procedimiento establecido en la Ley General de Electricidad y su Reglamento, el cual será reconocido a un transportista autorizado por el Ministerio de Energía y Minas, cuando la totalidad de las obras de transmisión ya relacionadas, se encuentren en habilitación comercial en el Sistema Nacional Interconectado y se haya cumplido con los requisitos establecidos en el marco regulatorio vigente.
- III. La Comisión verificará que las obras de transmisión cumplan con las especificaciones técnicas aprobadas por medio de esta resolución, previo su conexión al Servicio de Transporte de Energía Eléctrica (STEE). Para el efecto, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica podrá contratar la asesoría o consultoría necesaria para la supervisión, verificación y aceptación de las obras de transmisión que por medio de esta resolución se autoriza su ejecución, con cargo al propietario de las instalaciones, por lo que, se considerará como incumplimiento a esta resolución que dicha entidad se abstenga o se niegue a pagar la asesoría o consultoría ya relacionada.
- IV. Para la ejecución de las obras de transmisión autorizadas por medio de la presente, Central Eléctrica Bonaire, Sociedad Anónima, la transportista, o la empresa que se constituya como transportista según corresponda, queda obligada al cumplimiento de lo siguiente:
 1. Las obligaciones estipuladas en la Ley General de Electricidad y sus Reglamentos, las Normas Técnicas emitidas por la CNEE, las Normas de Coordinación del Administrador del Mercado Mayorista o cualesquiera otras disposiciones legales o normativas que le sean aplicables.
 2. Ejecutar las obras de transmisión conforme las especificaciones técnicas contenidas en el anexo de la presente resolución.
 3. Presentar a la Comisión, en medio físico y electrónico el Programa de Ejecución del Proyecto, detallando la ruta crítica para la construcción y puesta en operación de cada obra de transmisión, conforme se indica en el anexo de la presente resolución, el cual debe incluir las actividades, los recursos a utilizar, las tareas, el proceso de evaluación y seguimiento, la administración de las cargas de trabajo, dentro de los veinte (20) días a partir de la notificación de la presente resolución. Dicho programa de ejecución debe ser presentado y estar integrado en un archivo MS Project versión 2007 o superior.
 4. Presentar a la Comisión, durante los primeros diez días hábiles de cada mes y cuando sea requerido, informes de avance de la construcción de las obras, con el fin de verificar, entre otros aspectos, el cumplimiento de la ruta crítica establecida en el Programa de Ejecución del Proyecto presentado y las especificaciones técnicas definidas.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

- V. Previo a la conexión de las obras al Servicio de Transporte de Energía Eléctrica (STEE), Central Eléctrica Bonaire, Sociedad Anónima, la entidad transportista, o la empresa que se constituya como transportista según corresponda, deberá cumplir con presentar a esta Comisión su solicitud de acuerdo a lo que la normativa vigente indique.
- VI. La Comisión Nacional de Energía Eléctrica, en cualquier momento podrá modificar o revocar la presente resolución en caso de incumplimiento a lo aquí resuelto o lo establecido en el marco regulatorio.
- VII. Los casos no previstos en la presente resolución o en las especificaciones técnicas, serán resueltos por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Notifíquese.-

Licenciada Carmen Urizar Hernández
Presidente



Licenciada Silvia Ruth Alvarado Silva de Córdova
Directora

Licenciado Jorge Guillermo Aráuz Aguilar
Director

Licenciado Juan Rafael Sánchez Cortés
Secretario General



Lic. Juan Rafael Sánchez Cortés
Secretario General
Comisión Nacional de Energía Eléctrica



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

ANEXO RESOLUCIÓN CNEE-103-2014

1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las presentes especificaciones técnicas proveen la información técnica que debe cumplir el Transportista o la empresa que se constituya en Transportista, en adelante el Interesado, para el desarrollo de las obras relacionadas con el Área Nororiente las cuales están contenidas en el Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2012-2021 y que fueron determinadas como parte del Sistema Principal mediante la Resolución CNEE-58-2012, que en adelante se les denominará El Proyecto.

Todo lo que no se encuentre explícitamente indicado en el presente Anexo no exime a el Interesado de la responsabilidad de que las Obras de Transmisión incluyan todos los componentes o equipos necesarios, para que las mismas operen bajo los criterios de calidad, seguridad y confiabilidad establecidos en la Ley General de Electricidad, sus Reglamentos y normativa técnica vigente.

Los requisitos indicados en el presente Anexo, hacen referencia a requisitos mínimos que se deben cumplir para la construcción de El Proyecto, por lo que el Interesado deberá considerar aspectos y detalles que puedan no estar considerados en el presente Anexo y que de acuerdo a las Sanas Prácticas de Ingeniería sean necesarios para el diseño, suministro, transporte, obtención de los terrenos, constitución de las servidumbres, construcción, montaje, Supervisión, pruebas, operación y mantenimiento de El Proyecto.

Debe entenderse por Sanas Prácticas de Ingeniería a todas las actividades de naturaleza técnica, social, ambiental o administrativa que no se encuentran detalladas en las presentes Especificaciones Técnicas, que son necesarias y que el Interesado debe realizar para el diseño, suministro, pruebas, construcción, montaje y puesta en operación de las obras de transmisión.

La información relacionada a las condiciones meteorológicas de las zonas geográficas que pueda ser utilizada por el Interesado para las actividades de diseño y construcción, puede ser obtenida en el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de la República de Guatemala – INSIVUMEH– o de la fuente gubernamental oficial que considere pertinente.

La información geográfica y geológica que pueda ser utilizada por el Interesado para las actividades de diseño, construcción y constitución de Servidumbres, podrá ser obtenida en el Instituto Geográfico Nacional –IGN– de la República de Guatemala, o de la fuente gubernamental oficial que considere pertinente.

1.1. Trazo de la Línea de Transmisión Nueva y Ubicación de la Subestación Nueva

Todas las trayectorias y ubicación de la Líneas de Transmisión Nuevas y la Subestación Nueva contenidas en las presentes especificaciones técnicas son **REFERENCIALES** y están basadas en consideraciones preliminares, por lo que es responsabilidad de el Interesado construir, realizar el análisis, estudios de cualquier tipo, investigaciones o exámenes, cálculos y valorizaciones, para considerar el trazo que mejor se adapte respecto a la ubicación de cada línea y subestación, basándose en criterios topográficos, demográficos y ambientales de las zonas en las cuales se construirá El Proyecto.

1.2. Generalidades de la Subestación Nueva

En la subestación nueva de transformación 230/69 kV el lado de 230 kV deberá tener esquema de conexión interruptor y medio, y para el caso del lado de 69 kV, se deberá disponer de un esquema de conexión de doble barra con un interruptor y doble seccionador así como un interruptor de acoplamiento el esquema de conexión de interruptor y medio como se muestra de manera indicativa en la figura siguiente, con todos los equipos de control, maniobra y protección necesarios para implementar la configuración:

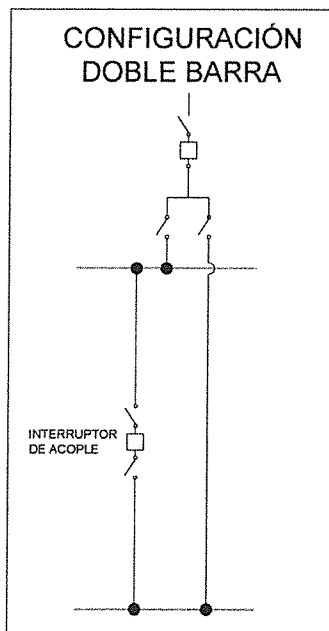
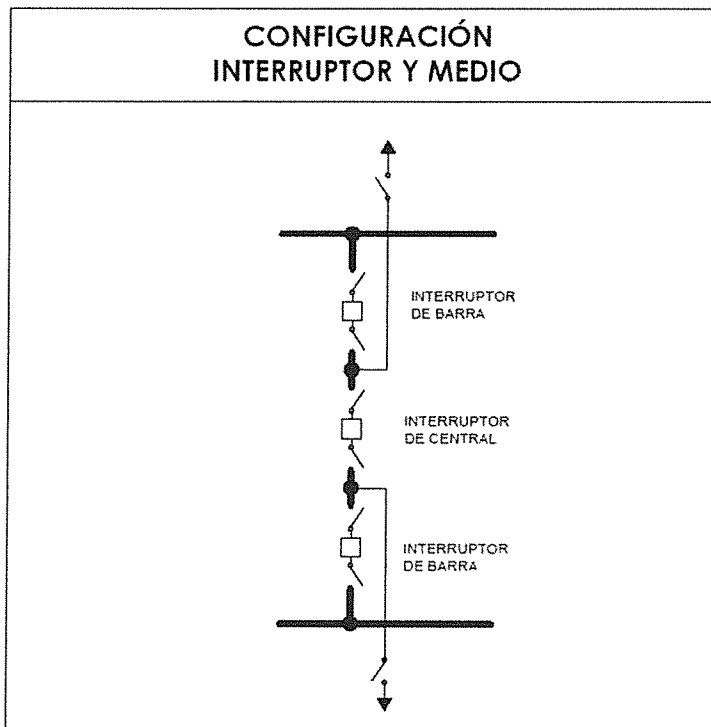


Diagrama: Esquema de conexión de interruptor y medio para el lado de 230 kV y doble barra con interruptor y doble seccionador, con interruptor de acoplamiento y doble seccionador.

La subestación nueva deberá ser del tipo convencional (equipo en patio a la intemperie).

Cuando se haga referencia a campos de reserva, deberá entenderse como espacios físicos no equipados, pero que tengan, sin ser limitativo, la infraestructura descrita en el numeral 6.6 del presente Anexo, para incorporar nuevos equipos de conexión.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

Cuando se haga referencia al área de terreno necesaria para incorporar campos adicionales de reserva, deberá entenderse como el área de terreno completamente nivelado y compactado a la misma cota que el patio de maniobras. Esta área de terreno deberá quedar dentro del perímetro circulado de la subestación, por lo que el Interesado deberá tomar en cuenta los trabajos de obra civil que sean necesarios tales como movimiento de tierras, nivelación del terreno y otros.

El Interesado debe considerar un área de terreno suficiente para la Subestación Nueva, con el fin de incorporar nuevos campos, los cuales son adicionales al número de campos equipados y de reserva. El diseño de la subestación deberá considerar las necesidades de mantener el servicio eléctrico, durante los períodos de construcción de posibles ampliaciones.

Para la selección de la ubicación de la Subestación Nueva se debe tomar como referencia lo indicado en la siguiente tabla, la cual contiene coordenadas UTM, por lo que el Interesado deberá considerar la identificación, selección, ubicación y adquisición del terreno, para la construcción de la Subestación Nueva dentro del área de 1 km de las coordenadas mostradas, de acuerdo con sus criterios de diseño, condiciones topográficas del lugar, la accesibilidad de las Líneas de Transmisión Nuevas, condiciones ambientales y las Sanas Prácticas de Ingeniería.

Coordenada ESTE	Coordenada NORTE
331537.66 m E	1736621.95 m N

La subestación deberá ubicarse en terrenos que no estén sujetos a inundación, derrumbes u otra situación previsible que pueda poner en peligro la seguridad de las personas y de las instalaciones. En caso de no ser posible, se deberán tomar las medidas de seguridad correspondientes a efecto que dichas medidas garanticen minimizar los riesgos y efectos sobre las personas y bienes.

Los criterios de diseño y operación de la subestación Nueva, en todos los casos en que sean aplicables, se encuentran establecidos en las Normas Técnicas de Diseño y Operación del Servicio de Transporte de Energía Eléctrica -NTDOST-, y otras Normas Técnicas emitidas por la CNEE, así como las Normas de Coordinación emitidas por el AMM, y en su defecto con la normativa internacional aplicable.

Todos los materiales y equipos deberán tener un nivel de desempeño sísmico adecuado a las condiciones locales de la instalación, de acuerdo con lo especificado por CONRED conforme las normas de reducción de desastres que se encuentren vigentes.

1.3. Generalidades de las Líneas de Transmisión Nuevas

Es responsabilidad de el Interesado considerar el trazo que mejor se adapte respecto a la ubicación la Línea, basándose en criterios topográficos, demográficos, sociales y ambientales de la zona en la cual se construirá la Línea de Transmisión Nueva y la interconexión a la subestación Puerto Barrios existente, así como las Sanas Prácticas de Ingeniería, debiendo considerar en la medida de lo posible evitar el paso por áreas protegidas.

La línea de transmisión nueva podrá estar soportada por estructuras tipo torre de celosía de acero, poste de concreto o poste de metal, quedando la elección de estas tecnologías a criterio del Interesado de acuerdo a las Sanas Prácticas de la Ingeniería.

El diseño de líneas deberá considerar los parámetros del servicio existente en la zona con la finalidad de mejorar la calidad del mismo, de conformidad a las Normas Técnicas de Calidad del Servicio de Transporte y Sanciones -NTCSTS-. Lo anterior, es de aplicación de igual manera para el numeral 1.2.

En el diseño y puesta en operación se deberá prever mantener el nivel de tensión en todos los nodos del Sistema de Transmisión de conformidad con lo establecido en las NTCSTS, en condiciones normales o con equipo fuera de servicio, deberá soportar una falla simple sin que se produzca el colapso del sistema eléctrico, asimismo en condiciones excepcionales de alta o baja demanda o generación o cuando contare con equipo fuera de servicio deberá respetar los límites de calidad establecidos en las NTCSTS y los criterios de confiabilidad del AMM, no admitiéndose en ningún caso que ante fallas simples y/o dobles de alta probabilidad en equipos existentes se produzca el colapso del sistema completo.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4° avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

Las líneas y subestaciones deberán ser diseñadas para soportar una contingencia sencilla con pocos efectos negativos, es decir que el disparo de un único elemento del sistema, sea generador, transformador o línea no deberá resultar en colapso generalizado del sistema o inestabilidad del mismo, sobrecarga de líneas y/o transformadores, así como la pérdida de carga.

En general se deberá cumplir como mínimo con los criterios establecidos en las NTDOST y otras Normas Técnicas emitidas por la CNEE, así como las Normas de Coordinación emitidas por el AMM y en su defecto con la normativa internacional aplicable.

1.4. Fecha Programada de Operación Comercial de la Subestación y la Línea de Transmisión

Las instalaciones de la Subestación y la Línea de Transmisión deberán entrar en Operación Comercial a más tardar, veintiocho (28) meses después de la notificación de las presentes especificaciones técnicas.

1.5. Obras de Transmisión a realizar por El Interesado

El Proyecto cuenta con las siguientes Obras de Transmisión:

- i. Nueva Subestación Puerto Barrios 230/69 kV, 150 MVA,
- ii. Línea de Transmisión Nueva Morales - Puerto Barrios 230 kV,
- iii. Ampliación en 230 kV de la subestación existente Morales,
- iv. Trabajos de adecuación de la línea de transmisión existente Puerto Barrios - Genor 69 kV y su conexión a la subestación Puerto Barrios 230/69 kV.

2. ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

A continuación se establecen los parámetros mínimos del SNI, por lo que si el Interesado precisa de mayor información para realizar su diseño, deberá investigar por su cuenta los parámetros adicionales que requiera y tomar en cuenta la normativa vigente.

2.1. Parámetros del Sistema

Tensión nominal del sistema fase a fase: 230 kV o 69kV, según corresponda

Tolerancia de la regulación de la tensión respecto al valor nominal: +/- 5 %

Frecuencia nominal: 60 Hertz.

2.2. Niveles de Cortocircuito

La capacidad interruptiva de cortocircuito asignada a los equipos que conformarán las Obras de Transmisión, no deberá ser menor a 40 kA para instalaciones de 230 kV y 31.5 kA para instalaciones de 69kV. No obstante, será necesario realizar estudios eléctricos en conjunto con el AMM para determinar si no existirán mayores corrientes de cortocircuito a las ya indicadas. En caso de ser mayores, los equipos deberán ajustarse a las nuevas corrientes de cortocircuito calculadas.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las Obras de Transmisión consisten en el diseño, suministro, transporte, obtención de los terrenos, constitución de Servidumbres, construcción, montaje, pruebas, operación y mantenimiento de lo siguiente:

- i. Nueva Subestación Puerto Barrios 230/69 kV, 150 MVA,
- ii. Línea de Transmisión Nueva Morales - Puerto Barrios 230 kV,
- iii. Ampliación en 230 kV de la subestación existente Morales,
- iv. Trabajos de adecuación de la línea de transmisión existente Puerto Barrios - Genor 69 kV y su conexión a la subestación Puerto Barrios 230/69 kV.

El nombre de la nueva subestación es considerado como **indicativo**, por lo que el mismo deberá reflejar la ubicación final para ser considerados como definitivo. El nombre definitivo deberá indicarse en la solicitud que se refiere el artículo 51 del Reglamento de la Ley General de Electricidad.

La siguiente figura muestra la ubicación referencial de las Obras de Transmisión.

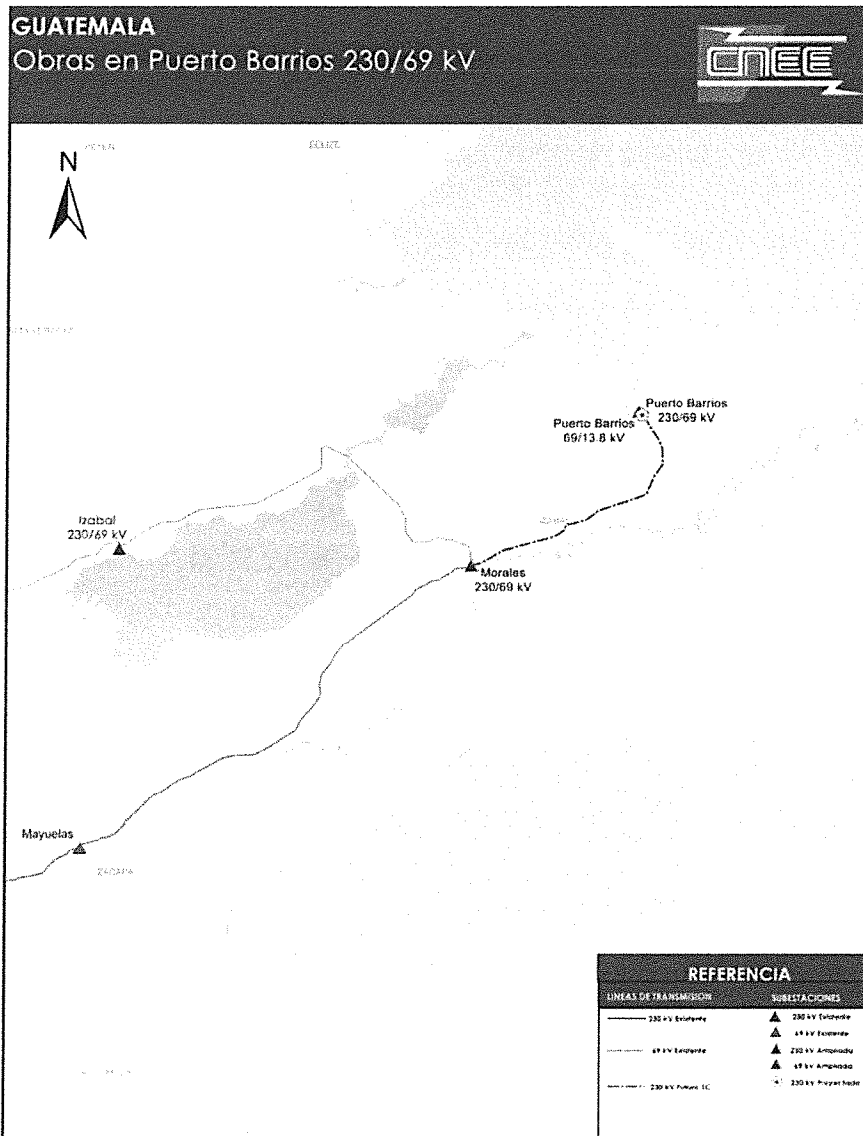


COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt



3.1. Fronteras de El Proyecto

Tomando en cuenta el Sistema Nacional Interconectado en la actualidad y los proyectos contenidos en el PET-2008-2018, a continuación se describen las Obras de Transmisión que se interconectarán a las instalaciones existentes y que constituyen las fronteras de El Proyecto.

- La Subestación en proceso de construcción Morales 230/69 kV la cual recibirá la nueva línea de Transmisión Morales - Puerto Barrios 230 kV.
- La línea de transmisión Puerto Barrios - Genor 69 kV y su conexión a la nueva subestación Puerto Barrios 230/69 kV.

En las fronteras del proyecto deberá quedar previsto lo establecido en las Normas Técnicas de Calidad del Servicio de Transporte y Sanciones –NTCSTS– referente a la instalación del sistema de medición y control de la calidad del producto, para el cumplimiento de las futuras obligaciones que adquiera como Transportista.

MS

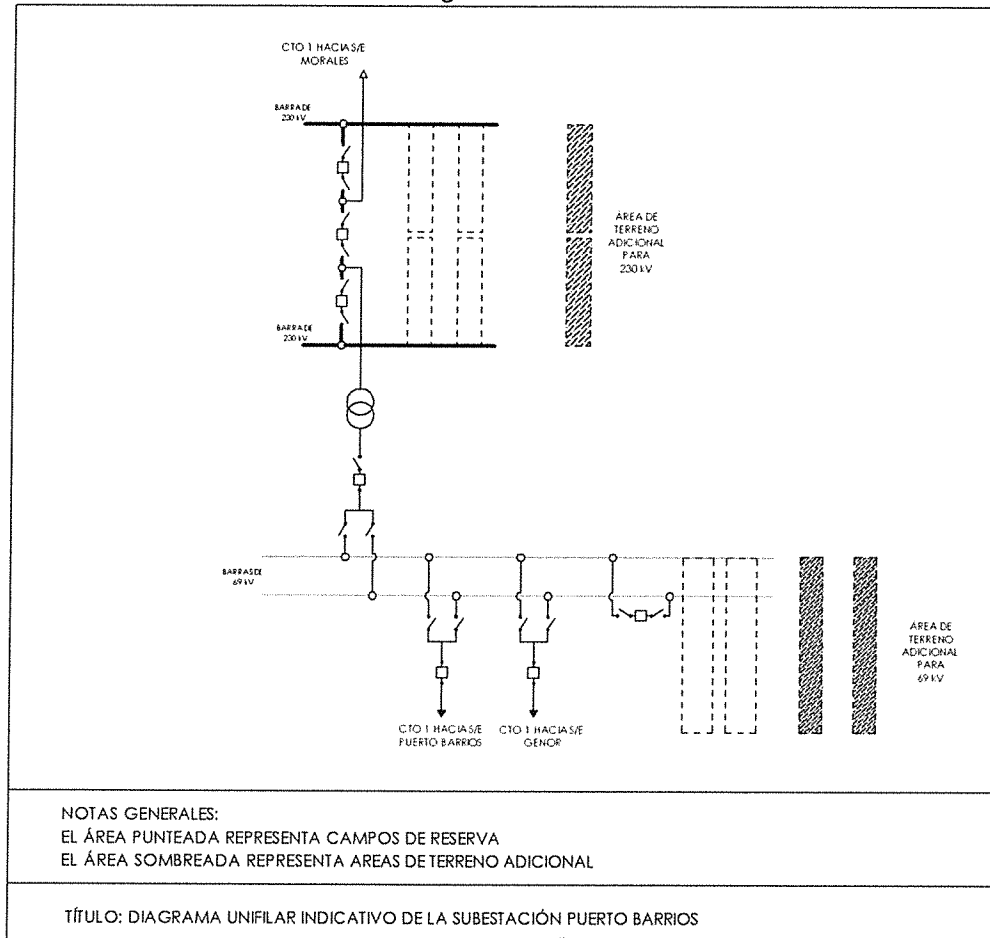
3.2. Descripción de la Subestación Nueva Puerto Barrios 230/69 kV

La subestación nueva Puerto Barrios se constituye como una Subestación nueva de transformación 230/69 kV, la cual deberá equiparse con lo siguiente:

- i. Configuración interruptor y medio según lo estipulado en el numeral 1.2.
- ii. Un campo equipado de 230 kV que se utilizará para recibir la línea de transmisión nueva Morales - Puerto Barrios 230 kV,
- iii. Un campo de transformación 230/69 kV equipado, compuesto por tres unidades monofásicas de 50 MVA de servicio continuo y una unidad de reserva de 50 MVA. La capacidad total de 150 MVA resultante del banco de transformación, se refiere a la potencia nominal que los transformadores pueden transportar bajo la máxima etapa de enfriamiento considerando las condiciones de altura sobre el nivel del mar y la temperatura ambiente donde la subestación estará ubicada.
- iv. Cuatro campos de reserva de 230 kV, de los cuales uno queda prevista para la incorporación del segundo circuito futuro de la línea de transmisión Morales - Puerto Barrios 230kV.
- v. El área de terreno necesaria para incorporar dos campos adicionales de reserva de 230 kV.
- vi. Pórticos de 69 kV, barras de 69 kV y su respectivo acople, campos de 69 kV cumpliendo lo establecido en el numeral 1.2.
- vii. Dos campos equipados de 69 kV para realizar la entrada y salida al seccionar la línea de transmisión existente Puerto Barrios - Genor 69 kV.
- viii. Dos campos de reserva de 69 kV.
- ix. El área de terreno necesaria para incorporar dos campos adicionales de reserva de 69 kV.

A continuación se muestra el diagrama unifilar de referencia de las Obras de Transmisión de la Subestación Puerto Barrios 230/69 kV.

Diagrama unifilar 1

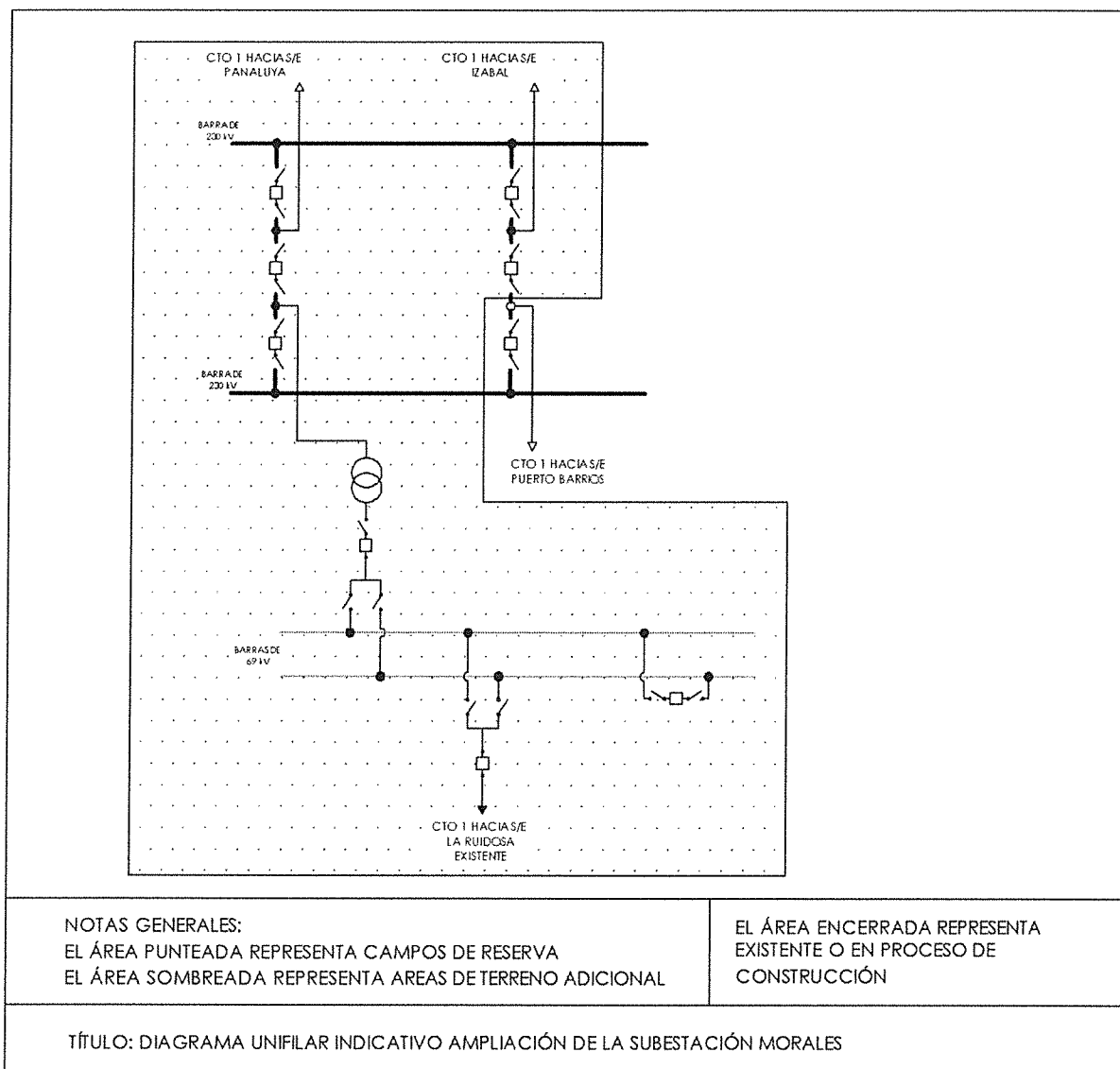


3.3. Descripción de la ampliación en la subestación Morales 230/69 kV

Los trabajos de adecuación y ampliación en 230 kV de la subestación en proceso de construcción Morales comprenden un campo equipado de 230 kV que se utilizará para interconectar la subestación con la nueva subestación Puerto Barrios 230/69 kV, el Interesado deberá acordar con el propietario de la subestación existente el mecanismo para la implementación de dichos trabajos de adecuación; lo anterior se incluirá en el contrato de conexión que se suscriba.

A continuación se muestra el diagrama unifilar de referencia de las Obras de Transmisión de la Subestación Morales 230/69 kV.

Diagrama unifilar 2



3.4. Descripción de la Línea de Transmisión Nueva Morales - Puerto Barrios 230 kV

Esta línea de transmisión nueva, interconectará la subestación nueva Puerto Barrios con la subestación existente Morales, contará con un circuito dispuesto en estructuras diseñadas para soportar la incorporación de un segundo circuito futuro de la misma capacidad, la capacidad que se refiere el en el numeral 5.3 se refiere a la capacidad real de transmisión en el sitio donde se ejecuta la obra.

3.5. Adecuación de la línea de transmisión Puerto Barrios - Genor 69 kV

Los trabajos de adecuación de la línea de transmisión existente, asociadas a la nueva subestación de transformación Puerto Barrios 230/69 kV, consisten en el seccionamiento, readecuación de estructuras, construcción de extensiones de líneas y conexiones a los nuevos campos de línea en la subestación.

La capacidad de las extensiones de línea de transmisión hasta dicha subestación, deberán ser por lo menos de la misma capacidad de la línea de transmisión existente, se deberá acordar con el propietario de la línea de transmisión el punto donde se realizará el seccionamiento de la línea de transmisión, y cuando corresponda, el mecanismo para la implementación de dichos trabajos de adecuación; lo anterior se incluirá en el contrato de conexión que se suscriba.

Tabla 1: Resumen de las características de la Subestación Nueva

Subestación	Tipo	Configuración	Voltaje [kV]	[MVA]	Campos 230 [kV]			Campos 69 [kV]		
					Equ.	Reserva	Área	Equ.	Reserva	Área
Puerto Barrios	TRANSFORMACIÓN	IYM/BD	230/69	150	2	4	2	4	2	2

Tabla 2: Resumen de las características de la Subestación Frontera

Subestación	Tipo	Configuración	Voltaje [kV]	Campos 230 [kV]			Campos 69 [kV]		
				Equ.	Reserva	Área	Equ.	Reserva	Área
Morales	MANIOBRAS	BS	230	1	0	0	0	0	0

Tabla 3: Resumen de las características de la Línea

Línea	Voltaje [kV]	Capacidad por circuito [A]*	Circuitos
Morales - Puerto Barrios	230	1100	1

IYM = Interruptor y Medio, BD = Barra Doble, NA = No Aplica, Equ = Equipado.

* Capacidad máxima de conducción del conductor tomando en cuenta las condiciones reales del lugar de la instalación del proyecto.

4. GENERALIDADES DE LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

4.1. Obligaciones de el Interesado

El Interesado tiene las siguientes obligaciones:

- 4.1.1. Entregar el Programa de Ejecución de El Proyecto con el cronograma detallado de trabajo, en Microsoft Project 2007 o posterior, que incluya la ruta crítica del proyecto y, sin ser limitativo, los siguientes elementos:
 - Fecha programada de inicio de gestiones.
 - Fecha para el inicio de construcción, en la cual se le notifica de proceder al contratista.
 - Fecha de realizada la orden de compra del conductor, estructuras, transformadores, interruptores u otros equipos importantes.
 - Actividades para la realización de los estudios de impacto ambiental.
 - Fecha de entrega a la CNEE de la Ingeniería básica de El Proyecto.
 - Fecha de entrega a la CNEE de la Ingeniería de detalle de El Proyecto.
 - Fecha en la cual se obtendrá la Autorización del parte del Ministerio de Energía y Minas para prestar los servicios de transporte.
 - Fechas de realización y entrega de la solicitud que se indica en el artículo 54 del Reglamento de la Ley General de Electricidad.
 - Fechas de gestión ante el AMM.
 - Fecha de inicio y finalización de las pruebas de puesta en servicio.
 - Fecha de inicio de operación comercial de El Proyecto (fecha final).

El Programa de Ejecución de El Proyecto también tiene que establecer las fechas en las cuales se debe entregar a la CNEE lo siguiente:

- Ingeniería básica de El Proyecto.
- Ingeniería de detalle de El Proyecto.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

- Especificaciones técnicas a detalle de materiales, componentes y equipos.
- Planos "como quedó construido".
- Trazo de la Línea de Transmisión y ubicación de la Subestación Nueva georeferenciadas.
- Listado de equipos, componentes y servicios de ingeniería adquiridos con sus precios.

Toda la información proporcionada a la CNEE debe constituirse en documentos técnicos ampliamente desarrollados e incluir la documentación técnica, memorias de cálculo que correspondan a cada uno de ellos y la referencia de la normativa utilizada.

La entrega de la presente información no exime de la obligación que tiene el Interesado de entregar parcialmente información que le fuere solicitada por la CNEE para la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas y la supervisión del avance.

- 4.1.2. Obtener la Autorización para prestar servicios de transporte a la que se refiere el capítulo II del Título II de la Ley General de Electricidad.
- 4.1.3. Cumplir con lo establecido en el artículo 51 del Reglamento de la Ley General de Electricidad para la ampliación a la capacidad de transporte.
- 4.1.4. El diseño, suministro, transporte, obtención de los terrenos, construcción, montaje, pruebas pre-operativas, operación y mantenimiento de las instalaciones que componen El Proyecto, deberán ser conforme a la normativa técnica emitida por la CNEE y las Normas de Coordinación emitidas por el AMM, así como la normativa internacional IEEE o IEC que sea aplicable a cada uno de los casos específicos tomando en cuenta lo referente a las obras civiles asociadas. Respecto al transporte local de los materiales y equipos por medio de las carreteras o vías de acceso nacionales, los permisos correspondientes deben ser gestionados ante la autoridad gubernamental correspondiente.
- 4.1.5. Llevar un registro detallado de las servidumbres constituidas para la construcción de las líneas de transmisión.
- 4.1.6. Gestionar y suscribir los contratos de conexión que correspondan, con los propietarios de las instalaciones existentes, en donde se requieran realizar adecuaciones o ampliaciones, debiendo para el efecto incluir, entre otras cosas: el límite de responsabilidad de cada una de las partes, la definición de quien realiza la operación y el mantenimiento de las instalaciones en el punto de conexión, la propiedad de las extensiones de línea que deben realizarse, las condiciones de acceso a las instalaciones y las relaciones técnicas y comerciales entre las partes. Esto deberá realizar conforme lo establece la normativa vigente o conforme la CNEE lo establezca, en caso exista alguna discrepancia entre las partes.
- 4.1.7. La obtención de los terrenos, gestión de permisos, autorizaciones y contrato de conexión para los trabajos de ampliación en la subestación existente, los cuales serán requeridos para conectar las Obras de Transmisión a las instalaciones existentes del SNI.
- 4.1.8. La gestión para la habilitación comercial de El Proyecto que le fue autorizado para operar en el Mercado Mayorista, debiendo ser de conformidad con lo establecido en las Normas de Coordinación del AMM.
- 4.1.9. Realizar a su entera responsabilidad los Estudios Ambientales de conformidad con lo establecido en la ley de la materia y Ley General de Electricidad y su Reglamento.
- 4.1.10. Adquirir e instalar los equipos, componentes y software, así como la prestación o contratación de los servicios necesarios para la correcta integración de los sistemas de supervisión y control de El Proyecto con los sistemas de supervisión y control existentes del AMM y de los propietarios de las instalaciones existentes a ser ampliadas, de conformidad con lo establecido en las Normas de Coordinación del AMM.

NS



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

- 4.1.11. Garantizar que todos los materiales, equipos y aparata a ser suministrados y montados sean nuevos, con garantía de fábrica, de buena calidad y que cumplan con estándares nacionales e internacionales.
- 4.1.12. La gestión de los permisos y autorizaciones para los trabajos de apertura de líneas de transmisión existentes o subestaciones existentes que sean requeridas para conectar El Proyecto.
- 4.1.13. Asumir y pagar el costo de la asesoría o consultoría necesaria que para el efecto la CNEE pueda contratar para la verificación, supervisión y aceptación de El Proyecto, previa conexión al servicio de transporte de energía eléctrica (STEE), conforme lo establecido en el artículo 53 del RLGE.
- 4.1.14. Obtener oportunamente la información referente a las características técnicas de las instalaciones existentes que constituyen las fronteras de cada una de las Obras de Transmisión, tal como diagramas de protección y teleprotección de líneas de transmisión existentes, capacidad de servicios auxiliares, así como cualquier información necesaria para llevar a cabo El Proyecto.
- 4.1.15. Garantizar el libre acceso de nuevas instalaciones al área de la subestación nueva.
- 4.1.16. Hacer entrega en medio físico y digital a la CNEE un informe mensual en los primeros 10 días hábiles que contenga por lo menos lo siguiente:
 - (i) Introducción, que contenga un breve resumen del contenido del informe a presentar y del informe anterior.
 - (ii) Evolución del avance de la construcción del Proyecto.
 - (iii) Cambios importantes en el diseño del Proyecto.
 - (iv) Porcentaje de avance del cumplimiento del Programa de Ejecución de Obra.
 - (v) Porcentaje de avance de la constitución de las servidumbres de paso indicando la localización geográfica de las mismas, con sus correspondientes coordenadas Universal Transverse Marcator, UTM.
 - (vi) Próximas acciones o tareas a realizar.
 - (vii) En el debido caso que en la ejecución del proyecto se vean involucradas las instalaciones de un Transportista existente, deberá detallar el programa de acciones que el Interesado aplicará en el desarrollo de sus actividades.
 - (viii) Informe sobre los problemas detectados hayan causado retrasos en la ejecución del Proyecto y la forma en que fueron subsanados o se planea corregirlos.
 - (ix) Una curva "S" actualizada y comentada la cual debe ser obtenida del cronograma de construcción del proyecto, la misma debe contener los aspectos más relevantes del mes.
 - (x) Hechos relevantes que se hubiesen podido suscitar durante el mes correspondiente.
 - (xi) Otros que el Interesado considere necesarios e importantes.
 - (xii) Información específica que la CNEE le requiera y que considere necesario.
 - (xiii) Panel fotográfico que muestre los avances en la construcción de las obras, las fotografías deben estar plenamente identificadas.

4.2. Normas de diseño

El diseño de El Proyecto debe cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas emitidas por la CNEE, las Normas de Coordinación emitidas por el AMM y en su defecto la normativa internacional IEEE/IEC que sea aplicable.

4.3. Normas para la fabricación de los equipos

La fabricación de los equipos y materiales a utilizar para la construcción de El Proyecto, deben ser de conformidad con la última edición de las Normas IEEE o IEC que sean aplicables.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4° avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

4.4. Permisos y Contrato de Conexión

Todos los procedimientos que se refieren a permisos y contrato de conexión, deben ser de conformidad a lo establecido en la LGE, el RLGE y la normativa vigente o la que en su momento emita la CNEE.

4.5. Materiales y equipos

Todos los materiales y equipos a utilizar para la construcción de El Proyecto deben ser tales que no comprometan o limiten la operación de las instalaciones existentes del Sistema Nacional Interconectado.

4.6. Pruebas de Fábrica

Todo el equipo que sea utilizado para la constitución de El Proyecto deberá contar con las respectivas pruebas de fábrica de acuerdo con la normativa internacional correspondiente IEEE o IEC, en lo referente a transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, transformadores de voltaje, transformadores de corriente, pararrayos, bancos de capacitores, bancos de reactores, estructuras de soporte y otros que sean necesarios para el diseño, construcción y operación.

4.7. Pruebas de campo

Todo el equipo que sea utilizado para la constitución de las Obras de Transmisión, deberá contar con las respectivas pruebas de campo que de acuerdo con la normativa internacional correspondiente IEEE/IEC y el fabricante aplique en lo referente a transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, transformadores de voltaje, transformadores de corriente, pararrayos, bancos de capacitores, bancos de reactores, estructuras de soporte y otros.

4.8. Ampliaciones en instalaciones existentes

4.8.1. Subestaciones

Para la ampliación en la subestación existente, los transformadores de corriente, transformadores de tensión y demás equipos deben adaptarse a la filosofía de protección actual y en caso de no ser posible y habiendo acuerdo con el propietario de las instalaciones existentes, los equipos o el sistema que no permitan alcanzar tal objetivo deben ser sustituidos por aquellos que cumplan con los nuevos requerimientos de protección de las ampliaciones en cuestión.

Para el caso de uso de áreas y espacios disponibles en subestaciones existentes, uso y capacidades de protecciones diferenciales de barras, uso y capacidades de los servicios auxiliares, y otras relacionados; deberán ser gestionados, acordados y coordinados con el propietario de dichas instalaciones.

4.8.2. Seccionamiento de la Línea de Transmisión

Para el caso de la nueva subestación que secciona la línea de transmisión existente descrita en el numeral 3, se debe conservar el esquema de protecciones actual, en el caso de no ser posible y habiendo acuerdo con el propietario de las instalaciones existentes, los equipos que no permitan alcanzar tal objetivo deben ser sustituidos por aquellos que cumplan con los nuevos requerimientos de protección de las ampliaciones en cuestión.

4.9. Obras Civiles

Todos los diseños de las obras civiles deben cumplir con los requisitos establecidos en la normativa nacional e internacional que sean aplicables a cada caso.

5. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA LAS LINEAS DE TRANSMISIÓN

5.1. Aislamiento

Para el diseño de las Líneas de Transmisión es necesario considerar para la coordinación de aislamiento los máximos sobre-voltajes que puedan presentarse por condiciones electroatmosféricas o por condiciones de maniobra, teniendo en cuenta que el voltaje máximo continuo de operación de los equipos debe cumplir con lo establecido en las normas técnicas emitidas por la CNEE y en su defecto la normativa internacional IEEE o IEC correspondiente.

Los aisladores podrán ser de porcelana, vidrio o poliméricos (goma de silicona), se deberá elegir entre esta gama de acuerdo con el diseño, las condiciones meteorológicas de la ubicación geográfica de la Línea de transmisión y a criterio del Interesado de acuerdo a las Sanas Prácticas de la Ingeniería, el más adecuado para cada caso.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

El aislamiento se diseñará para un BIL de 1050 kV a 1,000 msnm, para alturas mayores a 1000 msnm, se deben aplicar los factores de corrección por altura de acuerdo a las normas técnicas de la CNEE y en su defecto a la normativa internacional aplicable para una tensión de 230 kV y para 69 kV se deberá diseñar con un BIL de 325 kV a 1000 msnm, debiendo para el efecto aplicar los factores de corrección por altura de acuerdo a las normas técnicas de la CNEE y en su defecto a la normativa internacional aplicable.

Adicionalmente, se deberá considerar las condiciones de contaminación de la zona donde serán construidas las líneas de transmisión.

5.2. Cable de guarda

Se requiere que todas las Líneas de Transmisión Nuevas tengan cables de guarda. El cable de guarda deberá diseñarse para soportar el impacto directo de descargas electro atmosféricas a las que puedan estar sometidas las líneas de transmisión, garantizando los criterios de diseño establecidos para el aislamiento conforme a lo establecido en el numeral 5.1 del presente Anexo.

El diseño de blindaje de las Líneas de Transmisión, deberá ser apropiado para la protección de los conductores de fase, requiriéndose que al menos uno de los cables de guarda sea del tipo OPGW de 36 hilos para las labores de transmisión de voz, tele protección, transmisión de datos, supervisión, control e integración a los sistemas del SNI.

5.3. Conductores de fase

Todas las Líneas de Transmisión Nuevas de 230 kV deberán tener una capacidad de conducción mínima de 1100 Amperios por cada circuito.

Los criterios de selección del conductor por circuito deben considerar de manera indicativa una temperatura máxima de conductor de 75 °C, temperatura ambiente promedio máxima considerando en tramo de línea, emisividad de 0.5 y velocidad del viento de 0.61 m/s con sol (para la selección del conductor se deberán considerar los parámetros ambientales reales del área de instalación para lograr la capacidad requerida), debiendo considerar en el diseño, las condiciones topográficas y climatológicas para la reducción de las pérdidas por efecto corona, de las interferencias eléctricas y de las radiaciones de los campos electromagnéticos, establecidas en las normas técnicas emitidas por la CNEE y en su defecto la normativa internacional aplicable.

Deberá cumplirse con lo establecido en las NTDOID y NTDOST.

5.4. Puesta a tierra de las Líneas de Transmisión

El sistema de puesta a tierra de las Líneas de Transmisión, se diseñará de acuerdo con las condiciones específicas del sitio de ubicación de las estructuras, buscando ante todo preservar la seguridad de las personas. Su diseño será con base en la resistividad del terreno y la componente de la corriente de corto circuito que fluye a tierra a través de la estructura, debiéndose calcular los valores de puesta a tierra tal que las tensiones de paso y de contacto puedan ser garantizadas conforme a lo establecido en la norma IEEE Std. 80 y en la normativa técnica emitida por la CNEE. Todas las estructuras deberán contar con un sistema de puesta a tierra, cumpliendo con lo establecido en las Normas Técnicas emitidas por la CNEE y en su defecto en la normativa internacional aplicable.

5.5. Transposiciones en Líneas de Transmisión

Las Líneas de Transmisión deben considerar en su diseño, la realización de las transposiciones que sean necesarias para mantener la homogeneidad de los parámetros eléctricos a lo largo de las Líneas de Transmisión, debiendo ser considerada también la utilización de las estructuras que permitan realizar dichas transposiciones.

5.6. Efecto Corona, Interferencias y Campos Electromagnéticos

El diseño de las Líneas de Transmisión deberá respetar los criterios, así como las distancias recomendadas por las normas internacionales tales como, ANSI, IEC, CSA CAN C108.3.1-M84 y lo recomendado por el Reglamento para el Establecimiento y Control de los Límites de Radiaciones No Ionizantes y sus reformas emitido por la Dirección General de Energía (Acuerdo Gubernativo 008-2011 y 313-2011) y en su defecto por la ICNIRP para evitar o minimizar las interferencias eléctricas (ruido audible y radio interferencia) tanto



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

en las instalaciones que contengan las Obras de Transmisión como en los componentes ajenos a las mismas; así como minimizar los campos electromagnéticos que puedan afectar la salud de las personas.

5.7. Distancias de seguridad

Los criterios generales de diseño, incluyendo las distancias de seguridad aplicadas en las Líneas de transmisión, deben cumplir con las normas técnicas emitidas por la CNEE y en su defecto con la normativa internacional aplicable.

5.8. Cruce con Líneas de Transmisión existentes

El diseño de las Líneas de Transmisión Nuevas debe considerar evitar al máximo el cruce con Líneas de Transmisión existentes, no obstante, en caso que el cruce sea inevitable y en coordinación con el propietario de la línea existente, se deberá minimizar los riesgos inherentes a dichos cruces y mantener la seguridad de las instalaciones existentes conforme a lo establecido en las normativas técnicas emitidas por la CNEE y en su defecto la normativa IEEE o IEC aplicable.

5.9. Estructuras de soporte

El dimensionamiento eléctrico de las estructuras, se debe definir mediante la combinación de las distancias mínimas de seguridad correspondientes a los sobre voltajes debidos a descargas electro atmosféricas y a los sobre voltajes de operación y maniobra.

Los factores de seguridad deben de ser conforme a los criterios contenidos en la normativa técnica emitida por la CNEE y las guías de diseño de la ASCE. El diseño estructural deberá realizarse siguiendo como mínimo los criterios de las Guías de diseño para estructuras de soporte de líneas eléctricas de la ASCE, tales como la ASCE 10-97, ASCE 48-05 y el Manual 72, en sus ediciones más recientes. Deberán analizarse todas las posibles combinaciones de carga y diseñar para las condiciones de carga más críticas utilizando los índices de sismicidad de la región y los valores de viento de la zona de acuerdo a la fuente competente nacional.

Las estructuras deberán soportar los esfuerzos de torsión máximos que se presenten en cualquiera de las condiciones analizadas y consideradas en el diseño estructural.

5.9.1. Localización de estructuras

Para la localización de estructuras deberán respetarse las distancias mínimas de seguridad sobre el terreno y obstáculos, conforme a la normativa técnica emitida por la CNEE, se deberá optimizar la localización de las estructuras utilizando herramientas, información geográfica y topográfica como por ejemplo un software especializado como el PLS-CADD módulo TOWER o cualquier otro que cumpla el objetivo de optimizar la localización de las estructuras.

5.10. Identificación de estructuras

Para el control e identificación de las estructuras que soportan las Líneas de Transmisión en las mismas se deberá implementar un sistema de identificación alfanumérico.

5.11. Sistema Anti-vibratorio

El diseño de las Líneas de Transmisión debe ser tal que considere un sistema anti vibratorio que garantice su integridad operativa de acuerdo a las condiciones del lugar de ubicación.

5.12. Cimentaciones

Para la determinación del tipo de cimentación a utilizar en los diferentes sitios de las estructuras, deberá efectuarse un estudio detallado de las características geotécnicas y físico-químicas de los suelos en cada uno de ellos, con el fin de elegir el tipo de cimentación más adecuado a cada caso.

Las cimentaciones deberán resistir todas las hipótesis de carga que se estipulen para cada tipo de estructura con los respectivos factores de sobrecarga que se consideraron en el diseño, de tal forma que cada elemento sea diseñado para los esfuerzos más desfavorables.

5.13. Obras civiles complementarias

Para preservar la estabilidad mecánica de los sitios de las estructuras es necesario tomar en cuenta, sin ser limitativo, las siguientes medidas: protección de taludes, encauzado de aguas, sistema de drenaje, muros



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

de contención, cunetas, instalación de filtros, ejecución de obras de mitigación, control de efectos ambientales y otros que sean necesarios.

6. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA LA SUBESTACIÓN

A continuación se describe, sin ser limitativo, el equipo, componentes y sistemas para la Subestación Nueva.

6.1. Diseño de barras en la subestación nueva

Las barras de la Subestación nueva deben ser diseñadas considerando las situaciones más severas de flujo de carga, tomando en cuenta la posibilidad de indisponibilidad de elementos en el sistema por la ocurrencia de eventos fortuitos y deben estar diseñadas para soportar esfuerzos electrodinámicos sin descartar la probabilidad de fallas de impacto directo.

Las barras de 230 kV de la Subestación Nueva deberán tener un límite térmico de conducción de corriente equivalente a 2600 A, considerando las condiciones de altura sobre el nivel del mar y temperatura ambiente en donde cada Subestación Nueva estará ubicada, más un 5% de capacidad de reserva, debiendo su construcción abarcar inclusive, la extensión total de la infraestructura de los campos de reserva de la subestación.

Las barras de 69 kV deben tener una capacidad de conducción de corriente equivalente a la capacidad del banco de transformación que puede transportar bajo la máxima etapa de enfriamiento, considerando las condiciones de altura sobre el nivel del mar y temperatura ambiente en donde la Subestación Nueva estará ubicada, más un 5% de capacidad de reserva, debiendo su construcción abarcar inclusive, la extensión total de la infraestructura de los campos de reserva de cada subestación.

6.2. Equipos de potencia

Para la selección de los equipos de potencia se deberán realizar los estudios eléctricos necesarios. A continuación se describe, sin ser limitativo, el equipo de potencia de la Subestación Nueva.

6.2.1. Interruptores

Los interruptores deben cumplir con lo establecido en las normas IEEE/IEC aplicables a interruptores, deberán tener mando monopolar, ser aptos para cierres monopolares y tripolares rápidos para un nivel de tensión de 230 kV y mando tripolar y ser apto para cierres tripolares rápidos para un nivel de tensión de 69 kV; operación en caso de falla en el sistema monofásico y trifásico para líneas de 230 kV y 69 kV trifásico para campos de transformación. El ciclo de servicio normal de los interruptores debe ser 0 a 0.3 seg.

6.2.2. Seccionadores

Los seccionadores deben cumplir con la normativa IEEE/IEC aplicable a seccionadores, deben ser de accionamiento manual y motorizado tripolar y ser acordes al diseño en lo que se refiere a la disposición de los equipos en los campos de la subestación.

Los seccionadores de línea estarán equipados con cuchillas de puesta a tierra, las cuales deberán estar diseñadas para llevar cuando menos, la misma corriente que los seccionadores, y deben contar con un sistema de enclavamiento mecánico.

6.2.3. Pararrayos

Los pararrayos deben cumplir con lo establecido en las normas IEEE/IEC aplicables a pararrayos, deben ser tipo estación, para instalación externa de óxido de zinc (ZnO) sin explosores, equipados con dispositivo de alivio de presión.

6.2.4. Transformadores de tensión

Los transformadores de tensión deben cumplir con la normativa IEEE/IEC que corresponda a transformadores de tensión, su operación debe cumplir con lo requerido en la Norma de Coordinación Comercial No. 14 del AMM, para lo que se deberá de realizar el cálculo para verificar la cargabilidad de éstos considerando que los valores de carga a conectar garanticen la precisión de éstos de acuerdo a las normas IEC 60044-2 e IEC 60044-5 más recientes o una norma equivalente.



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

6.2.5. Transformadores de corriente

Los transformadores de corriente deben cumplir con la normativa IEEE/IEC que corresponda a transformadores de corriente, su operación debe cumplir con lo requerido en la Norma de Coordinación Comercial No. 14 del AMM, para lo que se deberá de realizar el cálculo para verificar la cargabilidad de éstos considerando que los valores de carga a conectar garanticen la precisión de éstos de acuerdo a la norma IEC 60044-1 más recientes o una norma equivalente.

6.2.6. Transformadores de potencia

La capacidad total del transformador, se refiere a la potencia que el mismo puede transportar bajo la máxima etapa de enfriamiento y considerando las condiciones de altura sobre el nivel del mar y temperatura ambiente en donde la subestación estará ubicada. Los transformadores de potencia deberán cumplir con las normas internacionales IEEE C57.12.00-2006, IEC 60076, IEC 60044-1, IEC 60060, IEC 60137, IEC 60214, IEC 60296, IEC 60076-7, IEC 60422, IEC 60475, NEMA PUB.TR1, ASTM Designation D3487 y ASTM D 1305 o las que se encuentren vigentes.

El banco de transformadores o autotransformadores de potencia deberá estar compuesto por tres unidades monofásicas, cuya potencia se describe en las Obras de Transmisión.

Este debe de tener en el devanado primario en 230 kV una conexión estrella aterrizada y en el devanado secundario en 69 kV conexión estrella aterrizada.

Se requiere que el banco de transformadores o autotransformadores tenga un devanado terciario con un voltaje 13.8 kV, de una capacidad como mínimo de un tercio de la capacidad nominal de cada unidad, y la conexión de los devanados terciarios en delta. La Obra de Transmisión, que corresponda, debe incluir una unidad monofásica de similares características a las unidades que conformarán el banco de transformación de cada subestación, que servirá como unidad de respaldo o de reserva.

Los transformadores o autotransformadores de potencia, deberán estar dotados de cambiadores de taps o de derivaciones, para operación manual y automática bajo carga, y deberán contar con 10 pasos de 1.5% en ambos sentidos, con la posición 1 para la máxima relación, la posición 11 para la relación nominal y la posición 21 para la mínima relación, para tener un margen de regulación de $\pm 1.5\%$ del voltaje nominal.

Los transformadores o autotransformadores de potencia, deberán tener un valor de impedancia entre los devanados primario y secundario de hasta el 12.5%, medida con el cambiador de taps o de derivaciones en la posición de relación nominal, sobre la base de la potencia a máximo requerimiento térmico.

Las pérdidas totales de los transformadores o autotransformadores de potencia no deberán superar el 0.4% de la potencia nominal.

El aceite dieléctrico de los transformadores o autotransformadores, debe ser libre de Bifenilos Policlorados (PCB).

6.3. Equipos de Control y Protección

La subestación debe incluir, los sistemas de control, automatización, medición, protecciones y telecomunicaciones que sean necesarias para su perfecto funcionamiento.

Los relés de protección deberán ser de estado sólido, de tecnología numérica o digital. El esquema de protección para cada circuito de línea deberá constar de dos sistemas de protección, uno principal y otro de respaldo cuyo principio de operación debe ser diferente, debiéndose considerar el procedimiento establecido en la norma IEEE Std C37.113 en su versión vigente.

6.4. Sistema de Automatización y Comunicaciones

La Subestación Nueva debe contar con un sistema de Protección, Control, Medición y Comunicaciones, con la última tecnología probada, eficiente y funcional, que permita tener un correcto control de las señalizaciones y comunicaciones entre las subestaciones y el Operador del Sistema, un control supervisorio SCADA, que permita la operación y control local, a distancia o a control remoto. Las comunicaciones y protecciones entre subestaciones serán por fibra óptica. El sistema de automatización y comunicaciones a



COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

4ª avenida 15-70 zona 10, Edificio Paladium, nivel 12, Guatemala, C.A

Tel. PBX: (502) 23218000; Fax: (502) 23218002

Sitio web: www.cnee.gob.gt; e-mail: cnee@cnee.gob.gt

implementar en las Subestaciones Nuevas debe cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas de la CNEE y las Normas de Coordinación del AMM.

6.5. Medidores

Los medidores multifuncionales deben tomar sus señales de los transformadores de medida, para la determinación de las magnitudes eléctricas de operación del sistema (tensión, corriente, potencia activa, potencia reactiva, factor de potencia, frecuencia, energía activa y reactiva y otras). Deben cumplir con todos los requisitos técnicos estipulados en la Norma de Coordinación Comercial No. 14 del AMM.

6.6. Infraestructura y equipos comunes

La subestación debe incluir los elementos necesarios para la infraestructura y módulos comunes, esto se refiere a las obras civiles y equipos que son utilizados por los campos equipados y los de reserva. La infraestructura y equipos comunes de las subestaciones, consistirán como mínimo de los siguientes componentes:

6.6.1. Infraestructura Civil

El predio de la subestación deben incluir, sin ser limitativo lo siguiente: Pórticos para las instalaciones equipadas y de reserva, incluyendo componentes de la jaula de Faraday, vías de acceso, vías internas de acceso, la adecuación de los terrenos de los campos equipados y los de reserva, malla de puesta a tierra dimensionada para los campos equipados y futuros, edificaciones dentro de la subestación, (sala de mando, casetas de relés, garitas de control y otros), canaletas para cableado, cimentación para los equipos y muros, drenajes de aguas servidas, pluviales y de agua potable, banquetas, bordillos, cunetas, malla de seguridad perimetral y portón de acceso, fosas sépticas, jardinería, alumbrado interior y exterior, aire acondicionado, sistema de protección contra incendios y otras que de acuerdo a las Sanas Prácticas de Ingeniería sean necesarios para la realización del diseño.

6.6.2. Malla de puesta a Tierra

La malla de puesta a tierra de la subestación deberá ser diseñada siguiendo de tal forma que las tensiones de paso y de contacto puedan ser garantizadas conforme a la norma IEEE Std. 80 y 81.

7. SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

Según lo estipulado en el artículo 53 del Reglamento de la Ley General de Electricidad, previa conexión al Servicio de Transporte de Energía Eléctrica (STEE), la Comisión podrá contratar la asesoría o consultoría necesaria para la supervisión, verificación y aceptación de las obras de El Proyecto, con cargo al propietario de las instalaciones conforme el procedimiento que para el efecto establezca la CNEE, debiéndose entender que se considerará incumplimiento de parte del propietario de las instalaciones abstenerse de pagar la consultoría o asesoría la relacionada.

8. TEMAS NO PREVISTOS

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica resolverá los casos no previstos en las presentes especificaciones técnicas.