

**RESOLUCIÓN CNEE-129-2024**  
**Guatemala, 14 de mayo de 2024**  
**LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**CONSIDERANDO:**

Que la Ley General de Electricidad -LGE- 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; y 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 -RLGE-, en el artículo 50, establece que la construcción de nuevas líneas o subestaciones del Servicio de Transporte de Energía Eléctrica -STEE- se podrá realizar, entre otras, por la modalidad de Iniciativa Propia. En el artículo 51 del referido cuerpo normativo se estipula que, para la modalidad de Iniciativa Propia, los interesados que requieran la ampliación, deberán presentar a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (entidad que puede ser denominada indistintamente CNEE o la Comisión) la solicitud de autorización respectiva, la cual será estudiada por dicho órgano. Por su lado, el artículo 53 del RLGE indica lo concerniente al proceso de verificación y aceptación de las instalaciones.

**CONSIDERANDO:**

Que Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima -TRECSA- solicitó a la Comisión autorización para ejecutar, bajo la modalidad de Iniciativa Propia, el proyecto denominado: «Nueva Subestación Atlántico 230/69 kV, Línea de Transmisión Morales-Atlántico 230 kV, adecuaciones en la Subestación Morales 230/69 kV y adecuación de la línea La Ruidosa-Genor 69 kV». Para el efecto, la CNEE confirió audiencia al Administrador del Mercado Mayorista -AMM-, a Transporte de Energía Eléctrica del Norte, Sociedad Anónima -TRANSNORTE- y al Instituto Nacional de Electrificación -INDE-, en su calidad de propietario de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE -ETCEE-, quienes emitieron sus pronunciamientos mediante los memoriales de evacuación respectivos. De dichos pronunciamientos se pudo determinar, entre otros, que el AMM y TRANSNORTE no tienen objeción para que se autorice la solicitud presentada por TRECSA, siempre y cuando en la resolución que para el efecto se emita, se cumplan las condiciones indicadas en sus pronunciamientos. Por su lado, el INDE en su calidad de propietario de ETCEE manifestó que tiene objeción ya que, tiene una mejor alternativa para la operación del Sistema Nacional Interconectado -SNI-, a través del proyecto «Ampliación subestación eléctrica Puerto Barrios 230/69 kV y Línea de Transmisión Asociada, Puerto Barrios, Izabal», el cual cuenta con alcances similares al proyecto propuesto por TRECSA; asimismo, indicó que la obra de TRECSA debe someterse al proceso de licitación. Sin embargo, técnicamente se determinó que el proyecto solicitado por TRECSA cumple con las premisas emitidas por el Ministerio de Energía y Minas y



presenta mejoras técnicas que beneficiarán la conexión de los usuarios nuevos, así como la mejora de la calidad del servicio de energía eléctrica.

**CONSIDERANDO:**

Que, en virtud de lo constatado mediante el dictamen técnico emitido por la Gerencia de Planificación y Vigilancia de Mercados Eléctricos y dictamen jurídico emitido por la Gerencia Jurídica, ambas dependencias de la CNEE, se pudo determinar que es procedente emitir resolución, por medio de la cual se apruebe la solicitud presentada por TRECSA, en el sentido autorizar la ejecución del proyecto denominado: «Nueva Subestación Atlántico 230/69 kV, Línea de Transmisión Morales-Atlántico 230 kV, adecuaciones en la Subestación Morales 230/69 kV y adecuación de la línea La Ruidosa-Genor 69 kV», bajo la modalidad de Iniciativa Propia. Adicionalmente, la remuneración de dichas instalaciones quedará sujeta a lo establecido en los artículos 59 y 60 de la Ley General de Electricidad.

**POR TANTO:**

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica, con base en lo considerado, y en ejercicio de las facultades y atribuciones que le confiere la Ley General de Electricidad y su Reglamento;

**RESUELVE:**

- I. Autorizar la solicitud presentada por Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima, en cuanto a que se le autorice la ejecución del proyecto denominado: «Nueva Subestación Atlántico 230/69 kV, Línea de Transmisión Morales-Atlántico 230 kV, adecuaciones en la Subestación Morales 230/69 kV y adecuación de la línea La Ruidosa-Genor 69 kV», bajo la modalidad de Iniciativa Propia. Asimismo, el proyecto aludido, su reconocimiento de peaje y la puesta en servicio, deberán ser ejecutados o reconocidos, según corresponda, conforme las especificaciones técnicas que se detallan en el Anexo de la presente resolución.
- II. La Comisión verificará que la obra de transmisión cumpla con las especificaciones técnicas aprobadas por medio de la presente resolución, previa conexión al Servicio de Transporte de Energía Eléctrica. Para el efecto, podrá contratar la asesoría o consultoría necesaria para la supervisión, verificación y aceptación de la obra de transmisión que por medio de esta resolución se aprueba su ejecución. Dicha verificación se realizará 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 previamente relacionada.
- III. Para el desarrollo de la obra respectiva, Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima queda sujeta al cumplimiento de lo siguiente:
  - a. Las obligaciones estipuladas en la Ley General de Electricidad y su Reglamento, las Normas Técnicas emitidas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, las




Normas de Coordinación del Administrador del Mercado Mayorista y cualquier otra normativa que le sea aplicable;


- b. Ejecutar la obra de transmisión, acorde a las especificaciones técnicas que se detallan en el Anexo de la presente resolución; y
  - c. Presentar a la Comisión durante los primeros diez (10) días hábiles de cada mes y cuando le sea requerido, informes del avance de la construcción de la obra con el fin de verificar, entre otros aspectos, el cumplimiento de la ruta crítica establecida en el Cronograma de Ejecución de la obra presentada y las especificaciones técnicas definidas. Lo anterior, conforme el numeral 4.1.14 del Anexo de la presente resolución.
  - d. Someter, para aprobación de la CNEE, futuras ampliaciones que sean realizadas en la Subestación Atlántico, entre las cuales se encuentra el cambio a configuración a interruptor y medio, así como la ampliación a la capacidad de transformación a ser instalada.
  - e. Presentar, para aprobación de la CNEE, los estudios técnico-económicos que sustenten la ubicación en la que se desarrollará el proyecto, incluyendo el análisis de las alternativas evaluadas, que permita demostrar que la ubicación seleccionada y el punto de conexión al Sistema Nacional Interconectado son los que representan el máximo beneficio, conforme a la topología en el área de influencia del proyecto.
- IV. Previo a la conexión de la obra respectiva al Servicio de Transporte de Energía Eléctrica, Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima para efectos de la conexión de la misma, deberá cumplir con presentar a esta Comisión, su solicitud de Ampliación de la Capacidad de Transporte del Sistema, cumpliendo con lo establecido en el artículo 51 del Reglamento de la Ley General de Electricidad. Asimismo, debe cumplir con el proceso de verificación y aceptación establecido en el artículo 53 del Reglamento de la Ley General de Electricidad y con el proceso de conexión establecido en la Norma Técnica de Conexión.
- V. Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima debe prever que las instalaciones a las cuales debe conectar la obra respectiva, sean propiedad de un Agente Transportista.
- 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 de lo establecido en el marco regulatorio.
- VII. Lo indicado en el numeral romano I de la presente resolución, no exime a Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima de cumplir con los demás requisitos


establecidos en el artículo 51 del Reglamento de la Ley General de Electricidad, especialmente a acciones encaminadas al cumplimiento de las Normas Técnicas de Diseño y Operación del Servicio de Transporte de Energía Eléctrica -NTDOST- y normas ambientales, debiendo cumplir con este último requisito bajo su total responsabilidad; en el sentido que, previo a la ejecución de la obra deberá obtener la aprobación de los estudios ambientales, emitida por la entidad ambiental correspondiente.


- VIII. La autorización para la ejecución de la obra que mediante la presente resolución se realiza, no exime Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima de su responsabilidad por la calidad, confiabilidad y exactitud de la ingeniería, fabricación, construcción, montaje, operación y mantenimiento de la obra, a partir de su operación comercial y de garantizar la seguridad de las personas, los bienes y la calidad del servicio, de conformidad con lo establecido en las normas técnicas aprobadas por esta Comisión.
- IX. Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima deberá prever, previo a la puesta en operación de la obra respectiva, realizar las inversiones para que las instalaciones puedan operar bajo los criterios de calidad, seguridad y confiabilidad establecidos en la Ley General de Electricidad, su Reglamento y Normas de Coordinación vigentes; así como, cumplir con los procedimientos establecidos en las Normas Técnicas, como parte del procedimiento de conexión de la obra antes mencionada.
- X. La Comisión Nacional de Energía Eléctrica resolverá los casos no previstos en la presente resolución o en las especificaciones técnicas.


**NOTIFÍQUESE.**


  
Ingeniero Luis Romeo Ortiz Peláez  
Presidente

  
Ingeniera Claudia Marcela Peláez Petz  
Directora

  
Licenciado Jorge Guillermo Araúz Aguilar  
Director

  
Jorge Miguel Retolaza Alvarado  
Secretario General

  
Jorge Miguel Retolaza Alvarado  
Secretario General



## ANEXO DE LA RESOLUCIÓN CNEE-129-2024 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 1. CONSIDERACIONES GENERALES

Las presentes especificaciones técnicas proveen la información técnica que debe cumplir Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima -TRECSA-, a la que en adelante se denominará el Transportista, para el desarrollo de las nuevas instalaciones y obras complementarias que conforman el proyecto.

Todo lo que no se encuentre explícitamente indicado en el presente Anexo no exime al Transportista de la responsabilidad que las instalaciones que conforman el proyecto 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 Normas Técnicas. Los requisitos indicados en el presente Anexo, hacen referencia a requisitos mínimos que se deben cumplir para la construcción del proyecto, por lo que el Transportista deberá considerar aspectos y detalles que puedan no estar considerados en el presente Anexo y que, de acuerdo a las buenas 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 del Proyecto.

Debe entenderse por Buenas Prácticas de Ingeniería a todas las actividades de naturaleza técnica, social o administrativa y que, pese a no encontrarse detalladas en las presentes Especificaciones Técnicas, son necesarias para que el Transportista lleve a cabo el diseño, suministro, pruebas, construcción, montaje y puesta en operación comercial de las instalaciones que conforman el proyecto.

La información relacionada a las condiciones meteorológicas de las zonas geográficas que pueda ser utilizada por el Transportista 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 Transportista para las actividades de diseño, constitución de Servidumbres y construcción podrá ser obtenida en el Instituto Geográfico Nacional -IGN- de la República de Guatemala o de la fuente gubernamental oficial que considere pertinente. Lo anterior, sin menoscabo de otras regulaciones y normas que resultan aplicables y que deberá cumplir en las distintas fases del proyecto.

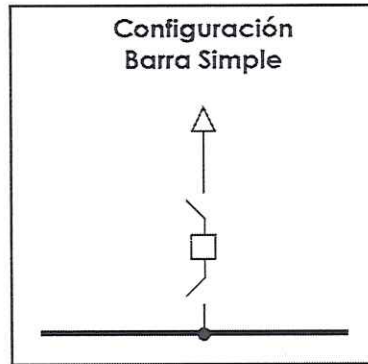
#### 1.1. Trazo de líneas de transmisión nuevas

Todos los nombres de las subestaciones y líneas, su ubicación y trazo, en las presentes especificaciones técnicas serán **REFERENCIALES** y están basadas en consideraciones preliminares del Transportista, por lo que es su responsabilidad 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 las instalaciones que conforman el proyecto, basándose en criterios topográficos, demográficos y ambientales de las zonas en las cuales se construirá El Proyecto.

## 1.2. Generalidades de la subestación nueva

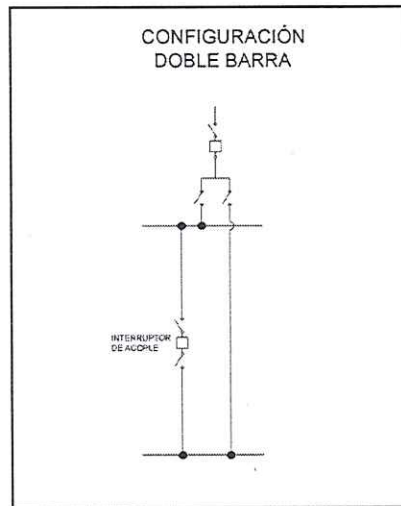
### 1.2.1. Barras de 230 kV

Para el caso donde se indique dentro de las especificaciones técnicas que se debe poseer una configuración de barra simple en la nueva subestación de 230 kV, las mismas deberán implementarse con un esquema de conexión como se muestra de manera indicativa en la figura siguiente, con todos los equipos de control, maniobra y protección necesario para implementar tal configuración:



### 1.2.2. Barras de 69 kV

Para el caso donde se indique dentro de las especificaciones técnicas que debe poseer una configuración de doble barra en la nueva subestación, se deberá disponer de un esquema de conexión de doble barra con interruptor y doble seccionador, así como un interruptor de acoplamiento con doble seccionador, tal y como se muestra en el diagrama unifilar a continuación:



**Diagrama:** Esquema de conexión de barra simple.

La nueva subestación deberá ser del tipo convencional (equipo en patio a la intemperie) y según el tipo de aislamiento que resulte del diseño óptimo del proyecto.

El Interesado debe considerar un área de terreno suficiente para la nueva subestación, con el fin de incorporar nuevos campos, los cuales son adicionales al número de campos equipados.

El diseño de la subestación deberá considerar las necesidades de mantener el servicio eléctrico, durante los períodos de construcción de posibles ampliaciones.

La subestación deberá ubicarse en un terreno que no esté sujeto 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.

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 6.12 del presente Anexo, para incorporar nuevos equipos de conexión.

Cuando se haga referencia al área de terreno necesaria para incorporar campos o elementos 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 Adjudicatario deberá tomar en cuenta los trabajos de obra civil que sean necesarios tales como movimiento de tierras, nivelación del terreno y otros.

Los criterios de diseño y operación de la nueva subestación, 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-, las Normas Técnicas emitidas por la CNEE que resulten aplicables, así como las Normas de Coordinación emitidas por el AMM, y en su defecto con las normas técnicas internacionales aplicables.

Los criterios de diseño y operación de la nueva subestación, 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-, las Normas Técnicas emitidas por la CNEE que resulten aplicables, así como las Normas de Coordinación emitidas por el AMM, y en su defecto con las normas técnicas internacionales aplicables.

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 encuentran vigentes.

El diseño de la nueva subestación 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-.

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.

En general se deberá cumplir como mínimo con los criterios establecidos en las NTDOST y demás Normas Técnicas emitidas por la CNEE que resulten aplicables, así como las Normas de Coordinación emitidas por el AMM y en su defecto con las normas técnicas internacionales aplicables.

### **1.3. Generalidades de las líneas de transmisión nuevas**

Es responsabilidad del Transportista considerar el trazo que mejor se adapte respecto a la ubicación para la nueva línea, basándose en criterios topográficos, demográficos, sociales y ambientales de la zona en la cual se construirán la línea de transmisión nueva, así como las Sanas Prácticas de Ingeniería, debiendo considerar en la medida de lo posible evitar el paso por áreas protegidas.

La nueva línea de transmisión podrá estar soportada por estructuras tipo torre de celosía de acero, poste de concreto, poste de metal u otro tipo de estructura, quedando la elección de estas tecnologías a criterio del Transportista de acuerdo a las Buenas Prácticas de Ingeniería, sin embargo, para el reconocimiento deberá presentarse el análisis de las alternativas realizado que permita a la CNEE determinar si la selección del Transportista es económicamente adaptada para prestar el servicio.

El diseño de la nueva línea deberá considerar los parámetros del servicio existente en la zona con la finalidad de mejorar la calidad del mismo, de conformidad con las Normas Técnicas de Calidad del Servicio de Transporte y Sanciones -NTCSTS-.

En el diseño y puesta en operación se deberá prever que se mantenga el nivel de tensión en todos los nodos del Sistema de Transmisión conforme 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 se 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.

La línea y subestación 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 demás Normas Técnicas emitidas por la CNEE que resulten aplicables, así como las Normas de Coordinación emitidas por el AMM y, en su defecto, con las normas técnicas internacionales aplicables.

### **1.4. Fecha Programada de Operación Comercial de El Proyecto**

Las obras de transmisión indicadas en las presentes especificaciones deben estar en operación comercial a más tardar el 30 de junio de 2026. El Cronograma que el Transportista presente ante la CNEE deberá considerar, como máximo, el plazo anteriormente indicado.



## 2. ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

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

### 2.1. Parámetros del Sistema referenciales.

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

Tolerancia de la regulación de la tensión respecto al valor nominal:  $\pm 5\%$ , o la que corresponda en las Normas Técnicas.

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 para instalaciones de 69 kV no deberá ser menor a 31.5 kA. No obstante, será necesario realizar los estudios eléctricos de cortocircuito para determinar si no existirán mayores corrientes de cortocircuito a las indicadas. En caso de ser mayores, los equipos deberán ajustarse a las nuevas corrientes de cortocircuito calculadas.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN

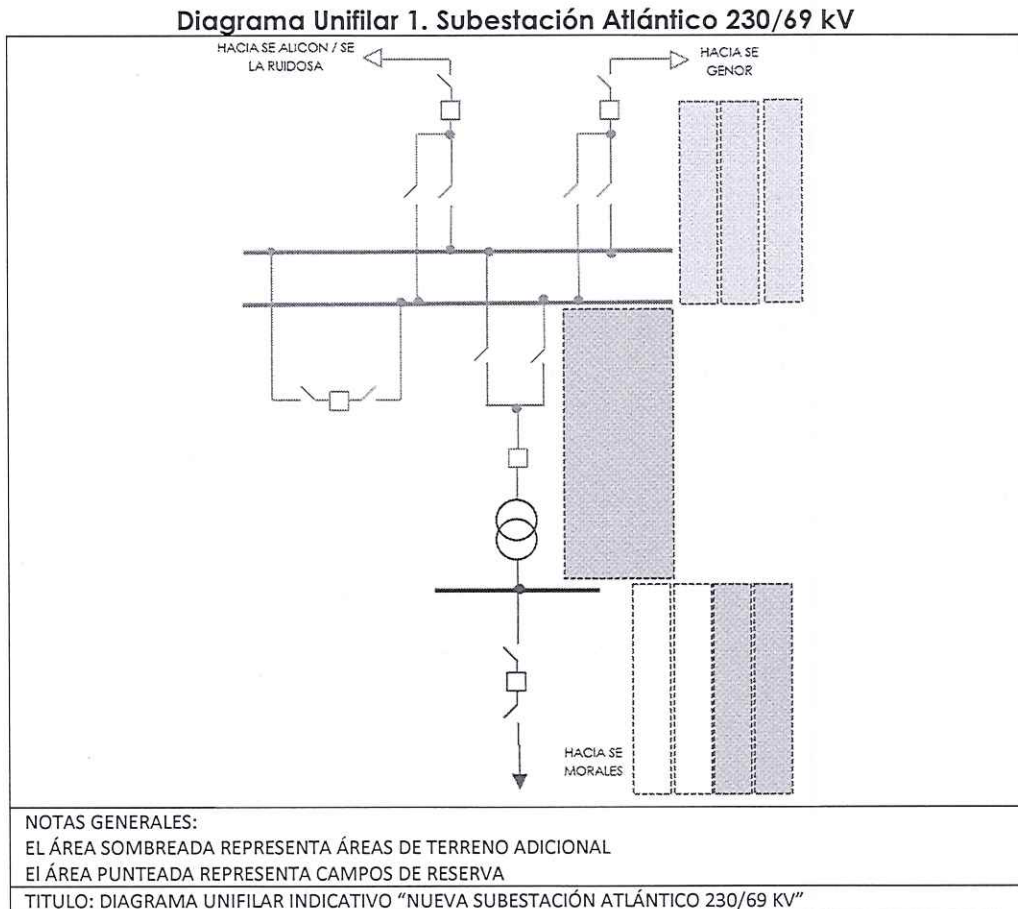
Las Obras de transmisión que conforman el proyecto, consisten en el diseño, constitución de servidumbres, suministro, transporte, construcción, montaje, pruebas, operación y mantenimiento de las obras descritas en el presente numeral.

### 3.1. Subestación Atlántico 230/69 kV

El proyecto subestación Atlántico 230/69 kV se constituye como una subestación de transformación 230/69 kV, cuya configuración inicial es barra simple en 230 kV, prevista para interruptor y medio, y doble barra en 69 kV, que estará equipada con lo siguiente:

- i. Un campo equipado en 230 kV para recibir la línea de transmisión proveniente de la subestación Morales 230 kV
- ii. Dos campos de reserva de 230 kV
- iii. Área de terreno disponible para dos campos futuros en 230 kV
- iv. Un campo en 230 kV para la conexión del transformador 230/69 kV
- v. Un Banco de Transformadores compuesto por tres unidades monofásicas de 50 MVA de servicio continuo (150 MVA en total) y una unidad monofásica de 50 MVA de reserva
- vi. Un campo en 69 kV para la conexión del transformador 230/69 kV
- vii. Dos campos equipados en 69 kV para recibir la adecuación de la línea de transmisión Alicon/La Ruidosa – Genor 69 kV
- viii. Un campo para el acople de las barras en 69 kV
- ix. Área de terreno a futuro para tres campos de 69 kV
- x. Área de terreno para la instalación de un Banco de Transformadores adicional con dimensiones de al menos el banco del numeral romano v.

A continuación, se muestra los diagramas unifilares de referencia de la Subestación:



Dentro de las obras complementarias de la nueva subestación Atlántico 230/69 kV, se incluyen las que se indican en los numerales 3.2, 3.3 y 3.4 de las presentes especificaciones.

### 3.2. Construcción de la línea de Transmisión Morales – Atlántico 230 kV

Esta línea consistirá en la construcción del primer circuito de la línea de transmisión que conectará a la subestación Morales 230 kV con Atlántico 230 kV, la referida línea contará con una longitud aproximada de 47 km y con una capacidad de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.3 del presente anexo. Asimismo, se deben prever las estructuras para incorporar un futuro segundo circuito de al menos la misma capacidad.

### 3.3. Adecuación de la Línea Alicon/La Ruidosa – Genor 69 kV y conexión a la subestación Atlántico 230/69 kV

Los trabajos de adecuación de la línea de transmisión existente Alicon/La Ruidosa – Genor 69 kV para su conexión a la subestación Atlántico consisten en el seccionamiento y conexión a los dos campos de línea en la subestación Atlántico. 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.

### 3.4. Ampliación en 230 kV de la subestación Morales

Consiste en la ampliación de la subestación Morales a partir de la construcción de un campo equipado de 230 kV que se utilizará para la conexión de la línea de transmisión Morales - Atlántico 230 kV.

## 4. GENERALIDADES DE LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

### 4.1. Obligaciones del Transportista

El Transportista tiene las siguientes obligaciones:

4.1.1. Entregar el Cronograma detallado de trabajo, realizado en Microsoft Project 2019 o versión posterior, en versión impresa y digital en archivo de Project, la cual será utilizada por el Transportista para el desarrollo del proyecto e incluirá la ruta crítica del proyecto y, sin ser limitativo, los siguientes hitos:

- i. Inicio de gestiones.
- ii. Compra del terreno para la nueva Subestación.
- iii. Obtención de servidumbres para el paso de las líneas.
- iv. Inicio de construcción, en la cual se le notifica de proceder al contratista.
- v. Elaboración de la orden de compra del conductor, estructuras, transformadores, interruptores u otros equipos importantes.
- vi. Recepción de equipos y demás insumos.
- vii. Obtención de la licencia ambiental.
- viii. Entrega de los documentos técnicos de diseño y construcción conforme a lo establecido en la Norma Técnica de Conexión.
- ix. Gestiones ante la CNEE para autorización de la conexión.
- x. Gestión ante el AMM.
- xi. Realización de las pruebas de puesta en servicio.
- xii. Puesta en servicio del proyecto (fecha final).

El cronograma que debe ser presentado a la Comisión con la línea base configurada para el seguimiento del avance de los Proyectos. Los métodos de control y medición del avance, de los cuales deberá presentarse copia, se deben definir para cada uno de los componentes, entregables, tareas e hitos de conformidad con las Buenas Prácticas en Gestión de Proyectos.

Toda la información proporcionada a la CNEE debe constituirse en documentos técnicos ampliamente desarrollados e incluir la documentación técnica 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 Transportista 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.

Dicho cronograma deberá ser presentado a la CNEE en plazo máximo de treinta (30) días contados a partir del inicio de vigencia de la presente resolución.

4.1.2. Cumplir las Normas Técnicas emitidas por la CNEE, las Normas de Coordinación emitidas por el AMM y las normas técnicas internacionales IEEE o IEC que sean aplicables a cada

uno de los casos específicos tomando en cuenta lo referente a las obras civiles asociadas en cuanto a el diseño, suministro, transporte, obtención de los terrenos, construcción, montaje, pruebas preoperativas, operación y mantenimiento de las instalaciones que componen.

- 4.1.3. Gestionar ante la autoridad gubernamental correspondiente los permisos para el transporte local de los materiales y equipos por medio de las carreteras o vías de acceso nacionales.
- 4.1.4. 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.
- 4.1.5. Obtener la aprobación de los Estudios Ambientales emitida por parte de la entidad ambiental correspondiente, previo a la ejecución de las obras y bajo su entera responsabilidad, de conformidad con lo establecido en la ley de la materia, la Ley General de Electricidad y su Reglamento.
- 4.1.6. Obtener los terrenos, gestionar permisos, autorizaciones y contratos de conexión para los trabajos de ampliación en subestaciones existentes que sean requeridas para conectar las nuevas instalaciones a instalaciones existentes del SNI.
- 4.1.7. 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.
- 4.1.8. 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.
- 4.1.9. Gestionar los permisos y autorizaciones para los trabajos de apertura o seccionamiento de líneas de transmisión existentes o para ampliar subestaciones existentes que resulten necesarias para conectar El Proyecto.
- 4.1.10. Cumplir con lo establecido en el artículo 51 del Reglamento de la Ley General de Electricidad para la ampliación a la capacidad de transporte y el procedimiento establecido en la Norma Técnica de Conexión; asimismo, realizar las obras complementarias que resulten de los estudios eléctricos NTAUCT. Lo anterior para los efectos de autorización de la conexión de las obras de transmisión al Sistema Nacional Interconectado.
- 4.1.11. Cumplir con las disposiciones establecidas en la Norma Técnica de Conexión para el procedimiento de conexión de las instalaciones del proyecto.

- 4.1.12.** Presentar las planillas establecidas en las Normas de Coordinación, que incluye la planilla 1.10 de la Norma de Coordinación Operativa No. 1 con la Distribuidora que se conecte al proyecto.
- 4.1.13.** Gestionar la habilitación comercial de El Proyecto que le fue autorizado para operar en el Mercado Mayorista, y cumplir con lo establecido en las Normas de Coordinación del AMM.
- 4.1.14.** Entregar un informe mensual a la CNEE, dentro del plazo de los primeros diez (10) días hábiles del mes, en medio digital, que contenga por lo menos lo siguiente:
1. Resumen ejecutivo del contenido del informe a presentar y del estado actual del proyecto, en el cual se destaquen los avances y aspectos relevantes del mes.
  2. Evolución y estado actualizado del avance de la construcción del Proyecto mediante el Cronograma.
    - a. Actualizada la fecha de estado, cargados los avances, y reprogramado el trabajo restante de conformidad con los métodos y control del avance.
    - b. Avance de la constitución de las servidumbres de paso.
    - c. Avance de las gestiones de los estudios y licencias ambientales, debiendo remitir copia de la aprobación del estudio y licencia ambiental en el informe mensual inmediatamente posterior a la obtención de la misma.
    - d. Avance de las gestiones para la obtención de las autorizaciones que emite la CNEE a las que hace referencia la Norma Técnica de Conexión.
    - e. Avance de las gestiones con otros agentes para la conexión de las instalaciones de transmisión autorizadas, conforme lo establecido en la Norma Técnica de Conexión y el programa de acciones por aplicar.
    - f. Avance de los hitos del proyecto (numeral 4.1.1. del presente Anexo)
    - g. Curva "S" de avance del proyecto, y que entre otros se observen las curvas de avance programado y de avance ejecutado.
  3. Cambios importantes en el diseño del Proyecto y el cronograma
  4. Resumen ejecutivo de los problemas detectados que hayan causado retrasos en la ejecución del proyecto y las acciones con los que fueron subsanados o se planea corregirlos.
  5. Hechos relevantes que se hubiesen podido suscitar durante el mes correspondiente.
  6. Registros fotográficos actualizados que evidencien los avances en el desarrollo de las instalaciones del proyecto, de forma ordenada y plenamente identificada.

Todo cambio en el cronograma deberá documentarse, presentando evidencia de las causas de su ocurrencia y de las acciones y tareas previstas para su subsanación. Lo anterior, formulando e indicando el cambio de la línea base del proyecto.

Lo anterior no es limitativo para que la Comisión, durante el desarrollo del proyecto, solicite información específica adicional que se deba incluir dentro de los informes mensuales.

- 4.1.15.** Respecto a la ubicación de la subestación, dentro de un plazo máximo de cuatro (4) meses contados a partir de la notificación de la presente resolución, se debe remitir un informe técnico-económico que contenga el análisis y evaluación para determinar la ubicación óptima de la subestación y el punto de conexión al Sistema Nacional Interconectado que representen el máximo beneficio, conforme a la topología en el área de influencia del proyecto; dicho informe deberá tener el análisis costo-beneficio

detallado de las alternativas evaluadas, así como el dimensionamiento del área de terreno adicional.

#### **4.2. Normas de diseño**

El diseño del 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 con la última edición o versión de las normas técnicas internacionales, entre las que se encuentran las IEEE o IEC, que resulten aplicables y que se encuentren vigentes.

#### **4.3. Normas para la fabricación de los equipos**

La fabricación de los equipos y materiales a utilizar para la construcción del proyecto, deben ser de conformidad con la última edición o versión de las normas técnicas internacionales, entre las que se encuentran las IEEE o IEC, que sean aplicables y que se encuentren vigentes.

#### **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, los Reglamentos de la LGE, las Normas Técnicas, las Normas de Coordinación, y particularmente lo establecido por la Norma Técnica de Conexión.

#### **4.5. Materiales y equipos**

Todos los materiales y equipos que serán utilizados para la construcción del 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 del proyecto deberá contar con las respectivas pruebas de fábrica de acuerdo con las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes, 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 su diseño, construcción y operación.

#### **4.7. Pruebas de campo**

Todo el equipo que sea utilizado para la constitución de las Obras de Transmisión del proyecto deberá contar con las respectivas pruebas de campo que, de acuerdo con las normas técnicas internacionales, tanto aplicables como vigentes, 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. 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.

#### 4.9. Seccionamiento de líneas de transmisión existentes

Para las subestaciones que seccionen líneas de transmisión existentes, se debe conservar el esquema de protecciones actual, en el caso de no ser posible y haciendo 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.

Es responsabilidad del Transportista considerar el trazo que mejor se adapte respecto a la ubicación para cada extensión de línea, basándose en criterios topográficos, demográficos, sociales y ambientales de la zona en la cual se construirán las extensiones de línea, así como las Sanas Prácticas de Ingeniería, debiendo considerar en la medida de lo posible evitar el paso por áreas protegidas.

#### 4.10. Ampliaciones en subestaciones existentes

##### 4.10.1. Subestaciones

Para las ampliaciones en subestaciones existentes, los transformadores de corriente, transformadores de tensión y demás equipos deben adaptarse a los esquemas 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 relacionadas; deberán ser gestionados, acordados y coordinados con el propietario de dichas instalaciones.

### 5. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

#### 5.1. Aislamiento

Para el diseño de las Líneas de Transmisión es necesario considerar para la coordinación de aislamiento los máximos sobrevoltajes que puedan presentarse por condiciones electroatmosféricas o por condiciones de maniobra, teniendo en cuenta que el voltaje máximo continuo de operación de los equipos en las subestaciones involucradas debe cumplir con lo establecido en las normas técnicas emitidas por la CNEE; en su defecto, con las correspondientes normas técnicas internacionales aplicables y vigentes.

Los aisladores podrán ser de porcelana, vidrio o poliméricos, se deberán 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 Buenas Prácticas de la Ingeniería, el más adecuado para cada caso.

Para el efecto aplicar los factores de corrección por altura de acuerdo a las normas técnicas de la CNEE y en su defecto a las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes.

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

## 5.2. Cable de guarda OPGW

Se requiere que la línea de transmisión nueva tenga cable de guarda tipo OPGW con al menos 24 hilos de fibra óptica. 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 la línea de transmisión deberá ser apropiado para la protección de los conductores de fase.

## 5.3. Conductores de fase

La línea de transmisión nueva de 230 kV Morales – Atlántico, deberá tener como mínimo la capacidad de conducción de la línea de transmisión existente entre la subestación Morales – Panaluya 230 kV del proyecto PET-1-2009.

Las extensiones de líneas para el seccionamiento de la línea Alicon/La Ruidosa – Genor 69 kV deberán tener como mínimo la capacidad de conducción de la línea de transmisión existente.

En los criterios de selección del conductor deberá cumplir lo establecido en las NTDOST, para el efecto, deberá 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.

## 5.4. Puesta a tierra de las Línea de Transmisión

El sistema de puesta a tierra de la Línea 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 se basará 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 las Normas Técnicas emitidas 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 las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes.

## 5.5. Transposiciones en Línea de Transmisión

La línea de transmisión debe considerar en su diseño, la realización de las transposiciones que sean necesarias para mantener la homogeneidad de los parámetros eléctricos a lo largo de dichas líneas, 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 la línea de transmisión deberá respetar los criterios, así como las distancias recomendadas por las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes, entre las que se encuentran 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 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 la línea de transmisión, deben cumplir con las normas técnicas emitidas por la CNEE y en su defecto con las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes.

#### **5.8. Cruce con Líneas de Transmisión existentes**

El diseño de la nueva línea de transmisión debe considerar evitar al máximo el cruce con Líneas de Transmisión existentes, no obstante, en caso de que el cruce sea inevitable y en coordinación con su propietario, 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 las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes.

#### **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 electroatmosféricas y a los sobre voltajes de operación y maniobra. El Transportista deberá considerar para el dimensionamiento de las estructuras criterios técnicos y criterios económicos, debiendo realizar el análisis costo-beneficio con el cual demuestre la selección óptima de las estructuras a utilizar.

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. En todo caso deberá verificarse y cumplir con las disposiciones emitidas por CONRED.

Las estructuras deberán soportar los esfuerzos de flexión y 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 la línea de transmisión, en las mismas se deberá implementar un sistema de identificación alfanumérico.

##### **5.11. Sistema Anti-vibratorio**

El diseño de la línea de transmisión debe ser tal que considere un sistema anti vibratorio que garantice su integridad operativa de acuerdo con 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 de contención, cunetas, instalación de filtros, ejecución de obras de mitigación, control de efectos ambientales y otros que sean necesarios.

## 6. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA LA SUBESTACIÓN

A continuación, se describe sin ser limitativo, el equipo, componentes y sistemas para las Subestaciones.

### 6.1. Barra de Subestaciones

Las barras de la nueva subestación 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.

La capacidad de las barras de 230 kV debe ser al menos la capacidad de la línea y el segundo circuito a futuro para la cual está prevista la línea de transmisión Morales – Atlántico 230 kV.

En cuanto a las barras de 69 kV deben de tener una capacidad de conducción de corriente equivalente a la capacidad que pueden transportar el banco de transformación a instalar y el futuro transformador bajo la máxima etapa de enfriamiento, considerando las condiciones de altura sobre el nivel del mar y temperatura ambiente en donde la nueva subestación 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 las subestaciones.

### 6.3. Interruptores

Los interruptores deben cumplir con lo establecido en las normas IEEE/IEC aplicables a interruptores, deberán tener mando tripolar, ser aptos para recierres tripolares rápidos para un nivel de tensión de 69 kV; operación en caso de falla en trifásico para campos de transformación, para cumplir con los criterios de calidad y seguridad de las NTDOST y NTCSTS.

### 6.4. Seccionadores

Los seccionadores deben cumplir con las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes,

entre las que se encuentran las IEEE y las IEC, 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.

#### **6.5. Pararrayos**

Los pararrayos deben cumplir con lo establecido en las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes, entre las que se encuentran las IEEE y las IEC, deben ser tipo estación, para instalación externa de óxido de zinc (ZnO) sin explosores, equipados con dispositivo de alivio de presión.

#### **6.6. Transformadores de tensión**

Los transformadores de tensión deben cumplir con las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes, entre las que se encuentran las IEEE y las IEC, 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 con las normas sus versiones aplicables y vigentes: IEC 61869-3 e IEC 61869-5, u otra norma técnica internacional equivalente.

#### **6.7. 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 aplicable y vigente IEC 61869-2, u otra norma técnica internacional equivalente.

#### **6.8. 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 cada subestación estará ubicada. Los transformadores de potencia deberán cumplir con las normas internacionales IEEE C57.12.00-2021, IEC 60076, IEC 61869, IEC 60060, IEC 60137, IEC 60214, IEC 60296, IEC 60076-7, IEC 60422, IEC 60475, NEMA TR 1-2013, ASTM D3487 y ASTM D1305 o las equivalentes que se encuentren vigentes.

##### **6.8.1. Banco de transformadores**

Los bancos de transformadores o autotransformadores de potencia deberán estar compuestos por tres unidades monofásicas, cuya potencia se describe en las Obras de Transmisión.

Cada banco de transformadores o autotransformadores deben de tener en el devanado primario en 230 kV una conexión estrella aterrizada y en el devanado secundario en 69 kV una conexión estrella aterrizada, o la conexión que se determine según los estudios para cada subestación.

Se requiere que los transformadores o autotransformadores tengan devanado terciario con un voltaje 13.8 kV, de una capacidad como mínimo 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  $\pm 15\%$  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).

#### **6.9. Equipos de Control y Protección**

Las subestaciones deben 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.

#### **6.10. 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 implementar en la subestación nueva debe cumplir con lo establecido en las Normas Técnicas de la CNEE, las Normas de Coordinación del AMM, y en su defecto, con las normas técnicas internacionales aplicables y vigentes.

#### **6.11. 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.

### **6.12. 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:

#### **6.12.1. Infraestructura Civil**

Los predios de las subestaciones 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 a cada subestación, 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.

#### **6.12.2. Malla de puesta a Tierra**

La malla de puesta a tierra de toda subestación deberá ser diseñada y construida siguiendo de tal forma que las tensiones de paso y de contacto puedan ser garantizadas conforme a las normas IEEE Std 80 e IEEE Std 81 en sus versiones vigentes.

#### **6.12.3. Equipos de compensación reactiva**

El Transportista deberá prever los posibles requerimientos de equipos de compensación reactiva en la subestación nueva o en la subestación existente, a través de los cuales se logre mejorar los niveles de tensión en el área de influencia de las obras en cuestión. Asimismo, deberá prever su participación en los esquemas de control suplementario de conformidad con lo establecido en la Norma de Coordinación Operativa número 4.

## **7. ACEPTACIÓN DE LAS OBRAS DE TRANSMISIÓN**

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 previa conexión al Sistema Nacional Interconectado, con cargo al propietario de las instalaciones conforme al procedimiento que para el efecto establezca la CNEE, debiéndose entender que se considerará incumplimiento de parte del Transportista 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. En caso de que el Transportista identifique durante el diseño una mejor opción de las obras contenidas en la presente resolución, deberá someter a aprobación de la CNEE cualquier cambio.

## CÉDULA DE NOTIFICACIÓN

Siendo las 11 horas con 06 minutos del día 16 de mayo de 2024, en **24 avenida 15-40 zona 10, 4to nivel, ciudad de Guatemala**, NOTIFIQUÉ la Resolución **CNEE-129-2024** de fecha **14 de mayo de 2024**, dictada por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, a **Administrador del Mercado Mayorista - AMM-**, por medio de cédula de notificación que entrego a Esperanza Flores, quien de enterado

SI (ADMINISTRADOR DEL MERCADO MAYORISTA) NOTIFIQUÉ. DOY FE.

f.   
Esperanza Flores

Notificado

f. 

Notificador

  
**Pedro Loaiza**  
Mensajero Notificador

Res. GJ-ProyResolDir-4649

Exp. GTM-24-79

WV

## CÉDULA DE NOTIFICACIÓN

Siendo las 11 horas con 24 minutos del día 16 de mayo de 2024, en **Boulevard Los Próceres 24-69 zona 10, Zona Pradera Torre V; Tercer nivel, Guatemala**, NOTIFIQUÉ la Resolución **CNEE-129-2024** de fecha **14 de mayo de 2024**, dictada por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, a **Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima -TRECSA-**, por medio de cédula de notificación que entrego a Lilian de Leon, quien de enterado

SI (\_\_\_) – NO (Y) firma. DOY FE.

f. \_\_\_\_\_

Notificado

Res. GJ-ProyResolDir-4649

Exp. GTM-24-79

WV

f. \_\_\_\_\_

Notificador



Pedro Loaiza

Mensajero Notificador

**CÉDULA DE NOTIFICACIÓN**

Siendo las 11 horas con 57 minutos del día 16 de mayo de 2024, en **7a. avenida 2-29, zona 9, edificio La Torre, nivel menos 2, Ciudad de Guatemala**, NOTIFIQUÉ la Resolución **CNEE-129-2024** de fecha **14 de mayo de 2024**, dictada por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, a **Instituto Nacional de Electrificación -INDE-**, en su calidad de propietario de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE -ETCEE-, por medio de cédula de notificación que entrego a Ana de Paz, quien de enterado SI (\_\_\_) – NO (X) firma. DOY FE.

f. \_\_\_\_\_

Notificado

Res. GJ-ProyResolDir-4649  
Exp. GTM-24-79

WV

f. \_\_\_\_\_

Notificador  
**CNEE** Comisión Nacional  
de Energía Eléctrica  
Guatemala  
Pedro Loaiza  
Mensajero Notificador



## CÉDULA DE NOTIFICACIÓN

Siendo las 11 horas con 43 minutos del día 16 de mayo de 2024, en **Avenida La Reforma, 9-55, zona 10, Edificio Reforma 10, oficina 705, Ciudad de Guatemala**, NOTIFIQUÉ la Resolución **CNEE-129-2024** de fecha **14 de mayo de 2024**, dictada por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, a **Transporte de Energía Eléctrica del Norte, S.A.**, por medio de cédula de notificación que entrego a Maylin Cruz, quien de enterado

SI (\_\_\_) – NO (x) firma. DOY FE.

f. \_\_\_\_\_

Notificado

f. \_\_\_\_\_ 

Notificador  
 Comisión Nacional  
de Energía Eléctrica  
Pedro Loaiza  
Mensajero Notificador

Res. GJ-ProyResolDir-4649

Exp. GTM-24-79

WV