

## SEGUNDA SECCION PODER EJECUTIVO

### SECRETARIA DE ENERGIA

#### **ACUERDO por el que se emite el Manual de Requerimientos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para el Sistema Eléctrico Nacional y el Mercado Eléctrico Mayorista.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

PEDRO JOAQUÍN COLDWELL, Secretario de Energía, con fundamento en el Tercero Transitorio de la Ley de la Industria Eléctrica y en los artículos 33, fracción XXVI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 4 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía

#### CONSIDERANDO

Que de conformidad con el artículo 25, párrafo quinto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto, de la Constitución;

Que el artículo 27, párrafo sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y que en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica;

Que el artículo 3, fracción XXXVIII, de la Ley de la Industria Eléctrica establece que las Reglas del Mercado que rigen al Mercado Eléctrico Mayorista se integran por las Bases del Mercado Eléctrico y por las Disposiciones Operativas del Mercado, formando parte de dichas Disposiciones Operativas los Manuales de Prácticas del Mercado, los cuales tienen por objeto desarrollar con mayor detalle los elementos de las Bases del Mercado Eléctrico;

Que el Transitorio Tercero, tercer párrafo, de la Ley de la Industria Eléctrica establece que, por única ocasión, la Secretaría de Energía emitirá las primeras Reglas del Mercado, y que dichas Reglas incluirán las Bases del Mercado Eléctrico y las Disposiciones Operativas del Mercado que la referida Secretaría determine;

Que el 8 de septiembre de 2015 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las Bases del Mercado Eléctrico, mismas que definen las reglas y procedimientos que deberán llevar a cabo los Participantes del Mercado y las autoridades para mantener una adecuada administración, operación y planeación del Mercado Eléctrico Mayorista;

Que la Base 6 establece las normas que rigen el mantenimiento de la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, los procedimientos operativos a ser usados en un estado operativo de emergencia, los requisitos mínimos para la comunicación entre el Centro Nacional de Control de Energía y los Participantes del Mercado, así como las obligaciones y responsabilidades relativas a la Confiabilidad que deberán llevar a cabo los Transportistas, Distribuidores, Centrales Eléctricas, Generadores Exentos, Participantes del Mercado y el Centro Nacional de Control de Energía en relación con el Mercado Eléctrico Mayorista;

Que la Base 6.1.2, incisos a) y b) señalan las Obligaciones del Centro Nacional de Control de Energía en materia de Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, estableciendo que debe planear y controlar la operación del Sistema Eléctrico Nacional, de conformidad con las disposiciones establecidas en el Código de Red y las disposiciones operativas que emita la Comisión Reguladora de Energía; asimismo, que los Manuales de Prácticas de Mercado indicarán los procedimientos requeridos para asegurar la coordinación con los Transportistas y Distribuidores sobre el control operativo del Sistema Eléctrico Nacional;

**Que la Base 8.1.2 establece como obligación del Centro Nacional de Control de Energía la supervisión de la seguridad y Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional para lo cual revisará la seguridad operativa del Sistema Eléctrico Nacional;**

Que el Manual de Requerimientos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para el Sistema Eléctrico Nacional y el Mercado Eléctrico Mayorista establece los principios, reglas, directrices, ejemplos y procedimientos a seguir en el uso de las Tecnologías de la Información, para que el Centro Nacional de Control de Energía, los Transportistas, los Distribuidores, las Centrales Eléctricas y los Centros de Carga cuenten con los medios de comunicación para transferencia de voz y datos, con calidad de la información, requeridos para cumplir con la Telemetría en Tiempo real en forma directa para el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional y con la operación del Mercado Eléctrico Mayorista, incluida la medición para liquidaciones;

Que dicho Manual se considera un acto administrativo de carácter general que debe publicarse en el Diario Oficial de la Federación, a fin de que produzca efectos jurídicos, por lo que he tenido a bien emitir el siguiente

#### **ACUERDO**

**ARTÍCULO ÚNICO.-** La Secretaría de Energía emite el Manual de Requerimientos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para el Sistema Eléctrico Nacional y el Mercado Eléctrico Mayorista.

#### **TRANSITORIO**

**ÚNICO.** El presente Acuerdo entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, sin menoscabo de lo previsto en las Disposiciones Transitorias del Manual de Requerimientos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para el Sistema Eléctrico Nacional y el Mercado Eléctrico Mayorista.

Ciudad de México, a 16 de noviembre de 2017.- El Secretario de Energía, **Pedro Joaquín Coldwell**.- Rúbrica.

#### **MANUAL DE REQUERIMIENTOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL Y EL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA**

#### **CONTENIDO**

##### **CAPÍTULO 1 Introducción**

- 1.1 Propósito de los Manuales de Prácticas del Mercado
- 1.2 Propósito y alcance de este Manual
- 1.3 Contenido de este Manual
- 1.4 Términos y definiciones
- 1.5 Reglas de interpretación

##### **CAPÍTULO 2 Disposiciones comunes para el CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM**

- 2.1 Disposiciones comunes

##### **CAPÍTULO 3 Del Centro Nacional de Control de Energía**

- 3.1 Responsabilidades del CENACE

##### **CAPÍTULO 4 Transportista**

- 4.1 Requisitos de TIC que debe cumplir el Transportista para el Control Operativo del SEN que realiza el CENACE
- 4.2 Requisitos de TIC que debe cumplir el Transportista para la medición para liquidaciones

##### **CAPÍTULO 5 Distribuidor**

- 5.1 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Distribuidor para el Control Operativo del SEN que realiza el CENACE
- 5.2 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Distribuidor para la medición para liquidaciones

##### **CAPÍTULO 6 Central Eléctrica**

- 6.1 Requisitos de TIC que debe cumplir la Central Eléctrica para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM que realiza el CENACE
- 6.2 Requerimientos de TIC que debe cumplir la Central Eléctrica interconectada a la RNT, para la medición para liquidaciones
- 6.3 Requerimientos de TIC que debe cumplir la Central Eléctrica interconectada a la RGD, para la medición para liquidaciones

##### **CAPÍTULO 7 Centro de Carga**

- 7.1 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Centro de Carga para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM que realiza el CENACE
- 7.2 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Centro de Carga conectado a la RNT, para la Medición para Liquidaciones
- 7.3 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Centro de Carga conectado a las RGD, para la Medición para Liquidaciones

**CAPÍTULO 8 Transitorios**

- 8.1 Generales
- 8.2 Sobre los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones
- 8.3 Sobre la Calidad de la información y la Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz
- 8.4 Sobre las instalaciones y equipo de prioridad crítica
- 8.5 Simplificación regulatoria.

**CAPÍTULO 1****Introducción****1.1 Propósito de los Manuales de Prácticas del Mercado**

**1.1.1** Las Reglas del Mercado que rigen al MEM se integran por las Bases del Mercado Eléctrico y las Disposiciones Operativas del Mercado.

**1.1.2** Los manuales de prácticas del mercado forman parte de las Disposiciones Operativas del Mercado y tienen por objeto desarrollar con mayor detalle los elementos de las Bases del Mercado Eléctrico y establecer los principios de cálculo, instrucciones, reglas, directrices, ejemplos y procedimientos a seguir para la administración, operación y planeación del MEM.

**1.2 Propósito y alcance de este Manual**

**1.2.1** El presente "Manual de Requerimientos de Tecnologías de Información y Comunicaciones para el Sistema Eléctrico Nacional y el Mercado Eléctrico Mayorista" es el manual de prácticas de mercado que establece los principios, reglas, directrices, ejemplos y procedimientos a seguir en el uso de las TIC, para que el CENACE, los Transportistas, los Distribuidores, las Centrales Eléctricas y los Centros de Carga cuenten con los medios de comunicación para transferencia de voz y datos, con calidad de la información, requeridos para cumplir con la Telemetría en Tiempo real en forma directa para el Control Operativo del SEN y con la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.

**1.2.2** El contenido de este Manual está alineado con el Código de Red 2016, las Bases del Mercado Eléctrico, los manuales de prácticas del mercado, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable, y abarca los siguientes temas:

- (a) las responsabilidades del CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga con respecto a la puesta en servicio, operación y mantenimiento de las TIC relacionadas con el Control Operativo del SEN y con la operación del MEM;
- (b) los requisitos mínimos de la infraestructura de TIC necesaria para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.

**1.2.3** Los Integrantes de la Industria Eléctrica se deben sujetar a las presentes disposiciones en las actividades que realicen y que tengan impacto en materia de TIC, relacionadas con la Telemetría y el telecontrol en Tiempo real, así como para la transferencia de voz y datos, con calidad de la información, para realizar para el Control Operativo del SEN y con la operación en el MEM, incluida la medición para liquidaciones.

**1.3 Contenido de este Manual**

**1.3.1** El capítulo 1 explica el propósito y alcance del Manual y describe brevemente su contenido; contiene la lista de términos definidos y el significado que tiene cada uno de ellos para los efectos de este instrumento, y además establece las reglas básicas de interpretación.

**1.3.2** El capítulo 2 establece disposiciones comunes en materia de TIC que resultan aplicables al CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, para la Telemetría y el telecontrol en tiempo real, así como para la transferencia de voz y datos, con calidad de la información, para realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.

**1.3.3** El capítulo 3 describe los requerimientos en materia de TIC que debe cumplir el CENACE para la Telemetría y el telecontrol en Tiempo real, así como para la transferencia de voz y datos, con calidad de la información, para realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.

- 1.3.4** El capítulo 4 describe los requerimientos en materia de TIC que debe cumplir el Transportista para la Telemetría y el telecontrol en Tiempo real, así como para la transferencia de voz y datos, con calidad de la información, para realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.
- 1.3.5** El capítulo 5 describe los requerimientos en materia de TIC que debe cumplir el Distribuidor para la Telemetría y el telecontrol en Tiempo real, así como para la transferencia de voz y datos, con calidad de la información, para realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones
- 1.3.6** El capítulo 6 describe los requerimientos en materia de TIC que debe cumplir las Centrales Eléctricas para la Telemetría y el telecontrol en Tiempo real, así como para la transferencia de voz y datos, con calidad de la información, para realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.
- 1.3.7** El capítulo 7 describe los requerimientos en materia de TIC que debe cumplir los Centros de Carga para la Telemetría y el telecontrol en Tiempo real, así como para la transferencia de voz y datos, con calidad de la información, para realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.
- 1.3.8** El capítulo 8 contiene los transitorios para la adopción de las TIC relacionadas con la Telemetría y el telecontrol en Tiempo real, así como de los medios de comunicación para transferencia de voz y datos, con calidad de la información, para realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.

#### **1.4 Términos y definiciones**

Para efectos del presente Manual y sus anexos, además de las definiciones del artículo 3 la Ley de la Industria Eléctrica, del artículo 2 de su Reglamento, de la base 2 de las Bases del Mercado Eléctrico, del Código de Red 2016 y de las normas oficiales mexicanas, se entenderá por:

- 1.4.1 CAG:** Como se define en el Código de Red 2016 y en el numeral 2.1.32 de las Bases del Mercado Eléctrico.
- 1.4.2 Ciberseguridad:** Aplicación de un proceso de análisis y gestión de riesgos relacionados con el uso, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, así como con los sistemas y procesos usados para ello, con el fin de proteger la información.
- 1.4.3 Código de Red 2016:** Disposiciones Administrativas de Carácter General, emitidas por la CRE y publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 8 de abril de 2016, bajo el título "RESOLUCIÓN por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las Disposiciones Administrativas de carácter general que contienen los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional: Código de Red, conforme dispone el artículo 12, fracción XXXVII de la Ley de la Industria Eléctrica".
- 1.4.4 CPE:** Unidad terminal asociada a equipamiento de telecomunicaciones, que se encuentra conectada con el medio de comunicación.
- 1.4.5 DEI:** Dispositivo electrónico inteligente.
- 1.4.6 Disponibilidad:** Como se define en el Código de Red 2016.
- 1.4.7 Dispositivo Concentrador:** Servidor concentrador de información de mediciones de energía para liquidaciones.
- 1.4.8 Dispositivo Fuente:** Equipo encargado de registrar los eventos del SEN y convertir la señal eléctrica en digital para alimentar al Dispositivo Remoto.
- 1.4.9 Dispositivo Remoto:** Cualquier dispositivo de comunicación y/o telecontrol para el intercambio información en forma directa.
- 1.4.10 EMS:** Como se define en la base 2.1.44 de las Bases del Mercado Eléctrico.
- 1.4.11 Enlaces de Interconexión:** Como se define en el Manual de Importaciones y Exportaciones
- 1.4.12 Esquema de Acción Remedial:** Como se define en la base 2.1.49 de las Bases del Mercado Eléctrico.
- 1.4.13 Espacio Asignado:** Espacio dentro de un Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones que se define para efectos de alojar la Infraestructura de TIC necesaria para establecer conectividad con el CENACE, el Transportista o el Distribuidor, según corresponda.

- 1.4.14 Falla:** Como se define en el Código de Red 2016.
- 1.4.15 Gerencias de Control Regional:** Como se define en el Código de Red 2016.
- 1.4.16 GPS:** Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés.
- 1.4.17 Infraestructura de TIC:** Elementos de comunicación, hardware y software requeridos para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM.
- 1.4.18 Interoperabilidad:** Como se define en el Código de Red 2016.
- 1.4.19 Manual:** El presente Manual de Requerimientos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para el Sistema Eléctrico Nacional y el Mercado Eléctrico Mayorista.
- 1.4.20 Medidor para Liquidaciones:** El medidor de energía eléctrica que se utiliza como fuente de información para las liquidaciones en el MEM, como se define en la norma oficial mexicana aplicable a equipos de medición de energía eléctrica.
- 1.4.21 MEM:** Mercado Eléctrico Mayorista.
- 1.4.22 MPLS:** Conmutación de Etiquetas Multiprotocolo, por sus siglas en inglés.
- 1.4.23 PMU:** Como se define en el Código de Red 2016.
- 1.4.24 PST:** Proveedor de Servicios de Tecnología contratado por el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como por sus representantes en el MEM.
- 1.4.25 Punto de conectividad:** Frontera de responsabilidad del enlace físico entre los medios de comunicación del Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica, el Centro de Carga, sus representantes en el MEM, o el CENACE.
- 1.4.26 Punto de conexión:** Como se define en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga o la disposición que lo sustituya.
- 1.4.27 Punto de demarcación:** Son los paneles de terminación propiedad del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica, Centro de Carga, sus representantes en el MEM, o PST, según sea el caso, ubicados en el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.
- 1.4.28 Punto de interconexión:** Como se define en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga, o en la disposición que lo sustituya.
- 1.4.29 Red Operativa:** Infraestructura de telecomunicaciones que permite la transferencia de voz y datos, con calidad y seguridad de la información, requeridos para cumplir con la Telemetría en Tiempo real en forma directa para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM.
- 1.4.30 RGD:** Redes Generales de Distribución, como se definen en el artículo 3, fracción XXXVI de la Ley de la Industria Eléctrica.
- 1.4.31 RID:** Registro de Instrucciones de Despacho.
- 1.4.32 RNT:** Red Nacional de Transmisión, como se define en el artículo 3, fracción XXXV de la Ley de la Industria Eléctrica.
- 1.4.33 SAPPSE:** Sistema en el que se proporciona la información necesaria para la puesta en servicio de las Subestaciones, disponible en la liga <https://servicios.cenace.gob.mx/sappse>.
- 1.4.34 SCADA:** Como se define en el numeral 2.1.123 de las Bases de Mercado Eléctrico.
- 1.4.35 SEN:** Sistema Eléctrico Nacional, como se define en el artículo 3, fracción XLIV de la Ley de la Industria Eléctrica.
- 1.4.36 Servicios Conexos:** Como se definen en el artículo 3, fracción XLIII de la Ley de la Industria Eléctrica.
- 1.4.37 SiRDELi:** Sistema de Recepción de Datos de Energía para Liquidación, que el CENACE pone a disposición del Transportista y Distribuidor para que envíen los registros de medición para liquidaciones señalados en el Manual de Medición para Liquidaciones.
- 1.4.38 Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones:** Cuartos pertenecientes a las instalaciones de las Gerencias de Control Regional, donde el CENACE asigna los espacios que albergarán la Infraestructura de TIC del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica, Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o de sus PST, necesaria para tener conectividad con el CENACE, así como los cuartos pertenecientes a las instalaciones del Transportista o del Distribuidor, donde el Transportista o el Distribuidor, según sea el caso, asigna los espacios que albergarán la Infraestructura de TIC de la Central Eléctrica o del Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, necesaria para tener conectividad con el Transportista o con el Distribuidor.

- 1.4.39 Subestación:** Como se define “Subestación Eléctrica” en el Código de Red 2016.
- 1.4.40 Telemetría en Tiempo real en forma directa:** Interrogación o intercambio de información para SCADA, en Tiempo real, a través de un protocolo de comunicación entre los sistemas del CENACE con los Dispositivos Remotos en la Subestación, Centro de Carga o Central Eléctrica, así como sus representantes en el MEM, sin que exista equipo de control intermedio alguno.
- 1.4.41 TIC:** Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- 1.4.42 Tiempo real:** Como se define en el Código de Red 2016.
- 1.4.43 UTM:** Unidad Terminal Maestra. Es un elemento central con la capacidad funcional de adquirir y procesar datos, almacenar datos históricos y realizar actividades de control, provenientes de Dispositivos Remotos.
- 1.4.44 UTR:** Unidad Terminal Remota. Es un dispositivo remoto con la capacidad funcional de adquirir señales independientes de una instalación para su envío a la UTM.
- 1.5 Reglas de interpretación**
- 1.5.1** Los términos definidos a que hace referencia la sección 1.4 de este capítulo podrán utilizarse en plural o singular sin alterar su significado, siempre y cuando el contexto así lo permita.
- 1.5.2** Los anexos del Manual forman parte integral del mismo.
- 1.5.3** En caso de que exista alguna contradicción o inconsistencia entre el contenido de este Manual y lo previsto en las Bases del Mercado Eléctrico o en el Código de Red vigente, prevalecerá lo establecido en las Bases del Mercado Eléctrico y en el Código de Red vigente.
- 1.5.4** Salvo que expresamente se indique otra cosa, cualquier referencia a un capítulo, sección, numeral, inciso, subinciso, apartado o, en general, a cualquier disposición, debe entenderse realizada al capítulo, sección, numeral, inciso, subinciso, apartado o disposición correspondiente en este Manual.

## **CAPÍTULO 2**

### **Disposiciones comunes para el CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM**

#### **2.1 Disposiciones comunes**

Los requerimientos de TIC para el Control Operativo del SEN, que se establecen en este Manual, son exigibles para todas las instalaciones que participen en el MEM.

- 2.1.1** Cuando en este Manual se haga referencia a una especificación técnica, debe entenderse que se trata de aquella vigente en términos del Transitorio vigésimo de la Ley de la Industria Eléctrica, o la especificación técnica autorizada por la CRE que la sustituya, o de ser el caso, las normas mexicanas, las normas oficiales mexicanas o las normas internacionales que resulten aplicables.
- 2.1.2** Previo a que el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga solicite a la unidad de inspección el certificado de cumplimiento de infraestructura requerida por el CENACE, debe contar con los resultados satisfactorios de las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la infraestructura de TIC requerida por este Manual.
- 2.1.3** El montaje y alojamiento de infraestructura de TIC que el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según sea el caso, deban realizar en instalaciones del CENACE, o bien, el montaje o alojamiento de infraestructura de TIC que la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deban realizar en instalaciones del Transportista o del Distribuidor, deberán apegarse a lo señalado en el anexo 1 “Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones”.
- 2.1.4** No se podrá exigir el cumplimiento de requisitos adicionales a los establecidos en el presente Manual, sin embargo, el CENACE, Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, podrán implementar requisitos superiores a los mínimos aquí solicitados si así lo desean.
- 2.1.5** Sin perjuicio de lo anterior, de conformidad con el Criterio REI 9 del Código de Red 2016, dependiendo de las características de cada Integrante de la Industria Eléctrica y el impacto que represente para el SEN, la regulación aplicable en materia de Seguridad de la Información y tecnologías de información y comunicación correspondiente podrá considerar requerimientos especiales o casos de excepción. La aplicación de dichas particularidades será evaluada por el CENACE y sometida a la aprobación de la CRE.



**CAPÍTULO 3 Del Centro Nacional de Control de Energía****3.1 Responsabilidades del CENACE****3.1.1 Generalidades**

- 3.1.2** El CENACE implementará y mantendrá los sistemas de TIC, dentro de su ámbito, necesarios para recibir y almacenar la información y documentación a ser entregada por el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, para el cumplimiento de lo establecido en este Manual.
- 3.1.3** El CENACE debe realizar los proyectos de modernización de los sistemas SCADA, de TIC u otros que sean necesarios para ejercer el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones, según lo señalado en el artículo 108 de la LIE.
- 3.1.4** El CENACE coordinará la definición de los Puntos de conectividad entre el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, y el CENACE.
- 3.1.5** El CENACE coordinará la implementación de los esquemas de protección del SEN.
- 3.1.6** El CENACE coordinará los mecanismos para el monitoreo bidireccional de la infraestructura de TIC, entre el CENACE y el Transportista o entre el CENACE y el Distribuidor.

**3.1.7 Requerimientos sobre las PMU y las UTR**

- (a)** Para llevar a cabo el Control Operativo del SEN, el CENACE, conforme a los estudios de condiciones de red vigentes, determinará en qué casos se requiere una PMU, así como la ubicación de la misma. El CENACE le informará al Transportista, Central Eléctrica o Centro de Carga si es necesario contar con una PMU, para lo cual seguirá los plazos y procedimientos establecidos en la normativa aplicable.
- (b)** El CENACE coordinará la definición de los parámetros de comunicación:
- (i)** para las PMU y UTR ubicadas en las instalaciones del Transportista, y
  - (ii)** para las UTR que pertenezcan al MEM, ubicadas en las instalaciones del Distribuidor.
- (c)** El CENACE asignará y proporcionará a la Central Eléctrica o Centro de Carga los parámetros de comunicación para las PMU y UTR.

**3.1.8 Telefonía**

- (a)** El CENACE debe contar con una plataforma de comunicación de voz conforme a lo señalado en este Manual que le permita interconectarse a las plataformas de telefonía primaria y de respaldo del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM.
- (b)** El CENACE asignará y proporcionará a la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, los parámetros de comunicación para la conexión de telefonía IP.
- (c)** El CENACE indicará el o los enlaces troncales de telefonía IP que el Transportista o Distribuidor deben establecer hacia los servidores de telefonía IP del CENACE, para lo cual tomará en consideración la cobertura de la infraestructura del Transportista o Distribuidor.
- (d)** En la implementación del enlace troncal de telefonía IP, el CENACE integrará los números de extensión y el plan de marcación que le proporcione el Transportista o Distribuidor con respecto a sus Subestaciones y Centros de Control.
- (e)** El CENACE definirá el plan de marcación que le corresponda a la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, y durante las reuniones de ingeniería que se celebrarán para el cumplimiento del contrato de interconexión o conexión, les informará a la marcación que les corresponda.
- (f)** El CENACE debe contar con mecanismos para la grabación de llamadas telefónicas, operativas y de mercado, y mantener los registros de grabación por un periodo de dos años.

**3.1.9 Calidad de la potencia**

El CENACE solicitará, cuando así lo requiera, la información de calidad de la energía a las Centrales Eléctricas que se interconecten a la RNT o los Centros de Carga tipo B, de acuerdo con el Procedimiento de Comunicación y Coordinación Operativa establecido en el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.

### 3.1.10 Disponibilidad de la información

- (a) El CENACE debe definir los requerimientos de la información necesaria para la operación del SEN, y debe ponerlos a disposición del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM. Para tal efecto, el CENACE gestionará la información a través del sistema informático que habilite para ello.
- (b) El CENACE debe observar los requerimientos de Disponibilidad para telemetría y voz señalados en el anexo 2 “Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz”.

## CAPÍTULO 4 Transportista

En este capítulo se establecen los requerimientos mínimos que el Transportista debe cumplir para la comunicación de voz y datos con el CENACE, relacionada con el Control Operativo del SEN y la operación del MEM.

### 4.1 Requisitos de TIC que debe cumplir el Transportista para el Control Operativo del SEN que realiza el CENACE

En esta sección se establecen los requerimientos de infraestructura que el Transportista debe cumplir para la comunicación de voz y datos con el CENACE, en lo que respecta al Control Operativo, para garantizar la operación del SEN en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad, de conformidad con lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento, las Bases del Mercado Eléctrico, el Código de Red 2016, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable. Estos requerimientos son obligatorios para cualquier instalación del Transportista que interconecte a una Central Eléctrica, a otro Transportista, a Distribuidores, Sistemas Eléctricos Internacionales, o a la que se conecte un Centro de Carga.

#### 4.1.1 Sistema de comunicaciones

- (a) El sistema de comunicaciones con que debe disponer el Transportista para que el CENACE realice el Control Operativo del SEN se describe en la figura 4.1.

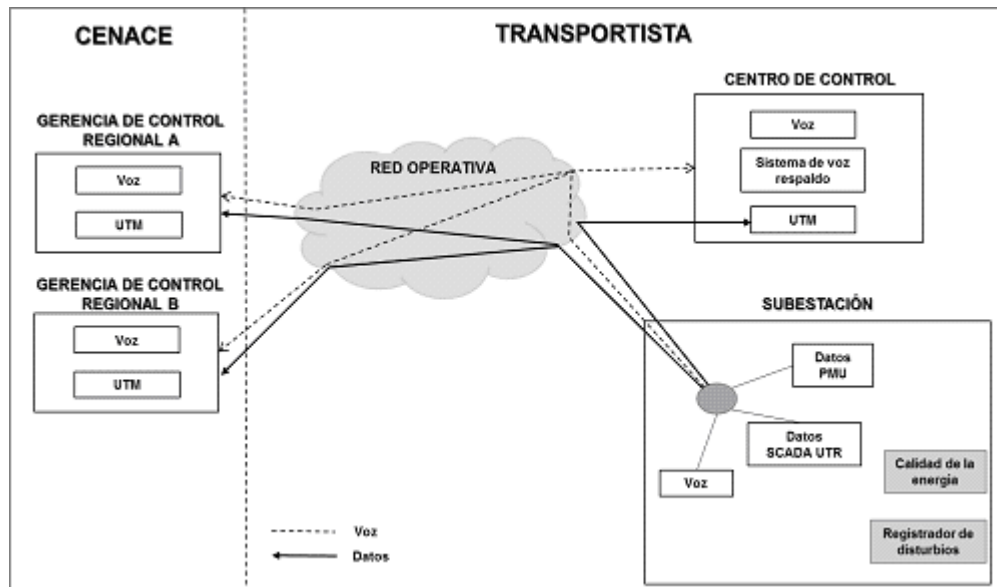


Figura 4.1 – Red operativa entre el Transportista y el CENACE

- (b) La Red Operativa del Transportista debe estar basada en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar.
- (c) El medio de comunicación entre el Transportista y el CENACE para el Control Operativo del SEN debe asegurar la calidad y Disponibilidad de la información establecida en el anexo 2 “Calidad de la Información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz”. El Transportista debe contar con el ancho de banda suficiente para tal efecto.



- (d) Para la entrega de información de los dispositivos remotos de cada Subestación, el Transportista debe implementar los medios de comunicación desde la Subestación hacia dos Gerencias de Control, que se definirán conforme a lo indicado en el anexo 5 "Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC".
- (e) La Red Operativa del Transportista debe cumplir con lo señalado en las especificaciones técnicas aplicables.
- (f) El mecanismo de envío de la información de Calidad de la Energía del Transportista al CENACE se realizará de acuerdo con lo que establezcan las guías operativas y procedimientos que se emitan para tal efecto, en concordancia con la regulación que emita la CRE.

#### **4.1.2 UTM**

Para el envío, desde los centros de control del Transportista hacia los centros de control del Distribuidor, de la información referente al Control Operativo del SEN, se utilizarán dispositivos UTM que cumplan con las características indicadas en la especificación técnica relativa a las UTM para centros de control de Distribución y Transmisión.

#### **4.1.3 UTR**

- (a) Para el envío, desde las Subestaciones del Transportista hacia el CENACE, de la información referente al Control Operativo del SEN, se utilizarán dispositivos UTR o similares, que cumplan con las características indicadas en la especificación técnica para sistemas de información y control local de estación, y con lo que establece el anexo 10 "Implementación de protocolos de TIC".
- (b) La Telemetría de Tiempo real de la UTR del Transportista hacia las UTM del CENACE debe ser en forma directa, como lo establece el numeral 1.2.3, inciso (a), del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.
- (c) Los parámetros de comunicación entre cada UTR y el CENACE se asignarán bajo la coordinación de este último.
- (d) El Transportista debe enviar al CENACE, por medio de la UTR, la información a la que se refiere el inciso (f) del numeral 4.2.1.

#### **4.1.4 PMU y Analizador de Calidad de la Energía**

- (a) Para llevar a cabo el Control Operativo del SEN, el CENACE, conforme a los estudios de condiciones de red vigentes, podrá determinar si se requiere contar con una PMU o un analizador de calidad de energía clase A, y si éstos deben ubicarse en las instalaciones del Transportista, de la Central Eléctrica o del Centro de Carga.
- (b) Cuando la PMU o el analizador de calidad de energía clase A se localice en las instalaciones del Transportista, éste será el responsable de su instalación y mantenimiento, bajo la coordinación y las instrucciones del CENACE.
- (c) Los parámetros de comunicación para cada PMU se asignarán bajo la coordinación del CENACE.
- (d) La entrega de datos al CENACE será en forma directa, a través de un puerto nativo del equipo y conforme al protocolo establecido en la especificación aplicable a esquemas de sincrofasores para medición de área amplia y acciones remediales. Asimismo, debe cumplir con lo indicado en el anexo 3 "Requisitos para la conectividad de la PMU y el analizador de calidad de energía" y en el anexo 10 "Implementación de protocolos de TIC".

#### **4.1.5 Comunicación de voz**

- (a) Cada Subestación debe contar con un medio de comunicación de voz. Éste podrá compartirse con otro Transportista o con un Distribuidor, en los términos que acuerden entre ellos.
- (b) Las Subestaciones y el CENACE pueden comunicarse de acuerdo con lo establecido en el numeral 1.1.3 del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.
- (c) Para comunicarse con el CENACE, los centros de control del Transportista deben contar con medios de comunicación de voz primario y de respaldo. Dichos medios de comunicación deben permitir que la voz tenga la Disponibilidad señalada en el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".

- (d) El medio de comunicación primario con el CENACE debe ser telefonía IP, para lo cual el Transportista debe implementar un enlace troncal de telefonía IP entre los servidores de telefonía que dan servicio a los centros de control del Transportista y los servidores de telefonía IP del CENACE. Dicho enlace troncal se establecerá preferentemente haciendo uso de protocolos abiertos, como SIP. Se deben usar protocolos de ruteo dinámicos abiertos, como el OSPF, que permitan la interoperabilidad de los equipos de comunicación. Se podrá hacer uso de otros protocolos si éstos son compatibles con la plataforma telefónica del CENACE. De acuerdo con la cobertura de la infraestructura del Transportista, éste debe establecer hasta tres enlaces troncales hacia la plataforma telefónica del CENACE, según lo indique este último.
- (e) Para hacer posible la conectividad entre plataformas de telefonía, el Transportista debe implementar medios de comunicación considerando lo indicado en el inciso 4.1.1 "Sistemas de comunicaciones".
- (f) El Transportista debe indicar los números de extensión y plan de marcación de sus Subestaciones y centros de control, para que el CENACE los integre en la implementación del enlace troncal.
- (g) El Transportista compartirá con el CENACE su directorio telefónico de Subestaciones y de centros de control actualizado, y le comunicará cualquier cambio, conforme a lo establecido en el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.
- (h) Los centros de control del Transportista deben contar con sistemas de grabación de llamadas y mantener los registros por un periodo de dos años.
- (i) Para comunicarse con el CENACE, los centros de control del Transportista deben contar con servicio de voz de respaldo con un medio distinto e independiente al servicio de voz primario.
- (j) Los sistemas de voz del Transportista deben cumplir con lo establecido en las especificaciones técnicas aplicables.

#### **4.1.6 Requerimientos de TIC para Esquemas de Acción Remedial**

- (a) Para implementar el Esquema de Acción Remedial que, en su caso, determine el CENACE con base en los estudios eléctricos aplicables señalados en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga, el Transportista debe proveer la infraestructura de TIC hasta el Punto de conectividad con la Central Eléctrica o Centro de Carga, o bien, hasta la frontera operativa con el Distribuidor, definida conforme a lo señalado en el numeral 1.3.1 del Código de Red 2016. El Transportista debe presentar al CENACE, para su aprobación, una propuesta de infraestructura de TIC para cumplir con los requisitos que el CENACE haya establecido en los estudios eléctricos señalados en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga.
- (b) El Transportista debe enviar a la Gerencia de Control Regional del CENACE que corresponda, mediante la UTR, las señales del Esquema de Acción Remedial, de acuerdo con lo establecido en el SAPPSE.

#### **4.1.7 Requerimiento de TIC para esquemas de protecciones o para esquemas de protección del SEN**

- (a) El Transportista debe utilizar la UTR propia de la Subestación para enviar a las Gerencias de Control Regional las señales de operación del esquema de protección del SEN, conforme a lo establecido en el SAPPSE.
- (b) Los medios de comunicación para la operación de los esquemas de protección en las interconexiones y conexiones existentes entre el Transportista y la Central Eléctrica, el Centro de Carga o los Distribuidores deben cumplir con lo señalado en la especificación técnica sobre esquemas normalizados de protecciones para líneas de transmisión. El Transportista debe enviar a las Gerencias de Control Regional, mediante la UTR, las señales requeridas en el SAPPSE.

#### **4.1.8 Equipo para sincronía de tiempo**

La Infraestructura de TIC del Transportista para el envío de la información de la Telemetría en tiempo real al CENACE debe contar con equipo de sincronía de tiempo que cumpla con lo señalado en la especificación aplicable.

#### **4.1.9 Seguridad**

El Transportista debe cumplir con los requerimientos establecidos en el anexo 4 "Requisitos de Ciberseguridad para la Infraestructura de TIC" y la regulación que emita la CRE.

**4.1.10 Puesta en servicio**

Para la puesta en servicio de nuevas instalaciones de TIC en el SEN, el Transportista debe proporcionar al CENACE la información de acuerdo con lo establecido en el anexo 5 "Puesta en Servicio de la Infraestructura de TIC".

**4.1.11 Mantenimiento de los equipos de TIC**

- (a) Para las salidas a mantenimiento se debe observar lo establecido en la base 6.6.1 de las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016 y el Manual de Programación de Salidas que pertenece a las Reglas del MEM.
- (b) Para la atención a Fallas en infraestructura de TIC involucrada en el Control Operativo del SEN, el Transportista debe seguir los lineamientos establecidos en el anexo 6 "Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC".

**4.1.12 Calidad de la información**

El Transportista debe cumplir con los requerimientos de calidad de la información especificados en el anexo 2 "Calidad de la Información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".

**4.2 Requisitos de TIC que debe cumplir el Transportista para la medición para liquidaciones**

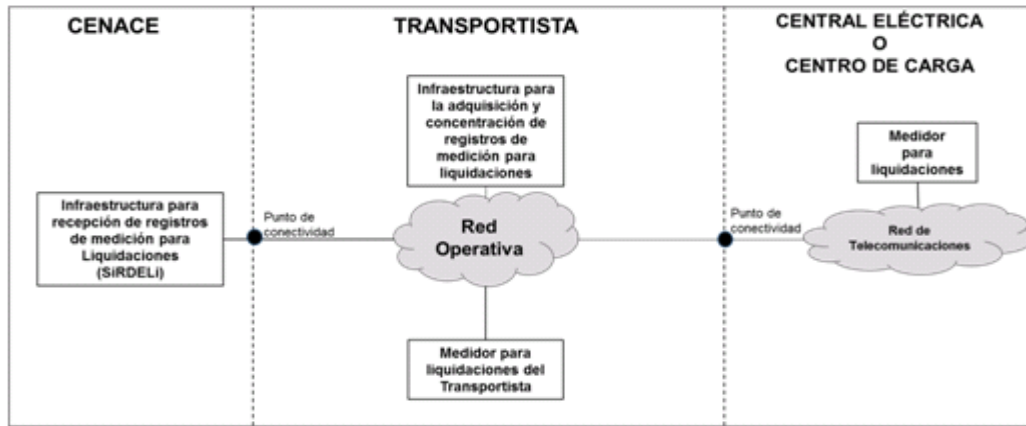
De conformidad con lo establecido en el numeral 16.3.1 de las Bases del Mercado Eléctrico, los Transportistas y Distribuidores son las únicas entidades facultadas para el envío de registros de medición para liquidaciones al CENACE. Esta sección establece las responsabilidades del Transportista con los demás Integrantes de la Industria Eléctrica para realizar tal envío, así como las responsabilidades con respecto a los elementos de TIC asociados a los sistemas de medición de las Centrales Eléctricas y Centros de Carga en la RNT.

**4.2.1 Generalidades**

- (a) Los requerimientos aquí señalados son obligatorios para cualquier instalación del Transportista que interconecte a una Central Eléctrica, a otro Transportista, a Distribuidores, Sistemas Eléctricos Internacionales, o a la que se conecte un Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM.
- (b) El Transportista debe recolectar la información de los Medidores para Liquidaciones, concentrarla y enviarla al CENACE (ver figura 4.1).
- (c) Es responsabilidad del Transportista conservar la integridad y rastreabilidad de los registros de medición para liquidaciones desde los puntos de entrega/punto de recepción que le correspondan hasta el CENACE o, en su caso, hasta el Suministrador que los solicite.
- (d) Para efectos del artículo 37 de la Ley de la Industria Eléctrica, el Transportista pondrá a disposición de los Suministradores los registros de medición, a través del sistema que implemente para tal efecto.
- (e) La recolección y el envío de los datos de registros de medición para liquidaciones del MEM, del Transportista al CENACE, se debe llevar a cabo de conformidad con los criterios establecidos en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento, las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual de Medición para Liquidaciones, este Manual, el Código de Red 2016, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable.
- (f) Los elementos de TIC que utilice el Transportista para la recolección y envío de los registros de medición para liquidaciones del MEM deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables a los sistemas de medición.
- (g) La información de los Servicios Conexos debe provenir de un equipo de medición que cumpla con lo establecido en el Manual de Medición para Liquidaciones. Dicho equipo puede ser el Medidor para Liquidaciones.

**4.2.2 Sistema de comunicaciones**

- (a) El sistema de comunicaciones necesario para transferir los registros de medición para liquidaciones, desde el Punto de conectividad de las Centrales Eléctricas, los Centros de Carga, y las instalaciones del Transportista hacia el Punto de conectividad con el CENACE, se representa en la figura 4.2.



**Figura 4.2 - Esquema de conectividad de Medición entre el CENACE, el Transportista y la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM**

- (b) El Transportista es responsable de la instalación, operación, mantenimiento, modernización y sustitución de la infraestructura de TIC para la adquisición de los registros de medición desde el Punto de conectividad con las instalaciones del Transportista, o con las Centrales Eléctricas, los Centros de Carga o sus representantes en el MEM, hasta el Punto de conectividad con el CENACE..
- (c) El Transportista es responsable de operar la infraestructura de cómputo que utiliza tanto para recolectar los registros de medición de las instalaciones del Transportista, las Centrales Eléctricas y los Centros de Carga, como para poner esta información a disposición del CENACE.
- (d) El Transportista es responsable de implementar y administrar los sistemas de información que utiliza tanto para recolectar los registros de medición de las instalaciones del Transportista, las Centrales Eléctricas y los Centros de Carga, como para poner esta información a disposición del CENACE y de los Suministradores que la soliciten.
- (e) Los Puntos de conectividad entre el Transportista y el CENACE se definirán bajo la coordinación del CENACE.
- (f) El Transportista debe definir los Puntos de conectividad entre su Red Operativa y la Central Eléctrica, el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, según sea el caso. Tales Puntos de conectividad servirán como frontera de responsabilidad para recibir los medios de comunicación que ellos provean para la recolección de los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones.
- (g) Las alternativas de conectividad desde el Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad donde la Central Eléctrica, el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM se conecten con el Transportista se describen en el anexo 7 "Alternativas de conectividad".
- (h) El Transportista debe proveer las facilidades, así como las condiciones físicas y técnicas que sean necesarias para recibir, en los Puntos de conectividad definidos conforme a lo señalado el inciso (f), el medio de comunicación proveniente de la Central Eléctrica, el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, de conformidad con las alternativas descritas en el anexo 7 "Alternativas de conectividad".
- (i) El Transportista debe controlar el acceso y los parámetros de comunicación para que las Centrales Eléctricas y Centros de Carga que se conecten a la RNT establezcan la conectividad de sus sistemas de medición, de conformidad con las alternativas descritas en el anexo 7 "Alternativas de Conectividad".
- (j) La comunicación entre el Transportista y el CENACE para el envío de información de medición para liquidaciones debe garantizar que el CENACE cuente con la información en los plazos y condiciones establecidos en el Manual de Medición para Liquidaciones.
- (k) La Red Operativa del Transportista debe considerar que el CENACE sólo recibirá la información de medición para liquidaciones sobre una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar.

- (l) El envío de los registros de medición desde los Dispositivos Concentradores del Transportista hacia el CENACE se debe realizar conforme a lo establecido en el Manual de Medición para Liquidaciones y en el anexo 8 “Sistema para enviar al CENACE los registros de medición para liquidaciones”.
- (m) El Transportista debe compartir los registros de medición de energía de las Centrales Eléctricas y los Centros de Carga con sus representantes en el MEM, y también debe compartir con el Transportista o Distribuidor que corresponda los registros de medición de los intercambios con Transportistas o Distribuidores, de acuerdo a lo establecido en este Manual y lo establecido en el Manual de Medición para Liquidaciones.
- (n) Para efectos del inciso (m) anterior, el Transportista notificará de forma oficial al CENACE el procedimiento para compartir dichos registros. El CENACE debe publicar dicho procedimiento a través del Sistema de Información de Mercado.

#### **4.2.3 Seguridad**

El Transportista debe cumplir con los requerimientos establecidos en la regulación aplicable en materia de Seguridad Cibernética que emita la CRE.

#### **4.2.4 Puesta en servicio**

Para la puesta en servicio de nuevas instalaciones de TIC en el SEN, el Transportista debe proporcionar al CENACE la información de acuerdo con lo establecido en el anexo 5 “Puesta en Servicio de la Infraestructura de TIC”.

#### **4.2.5 Mantenimiento de los equipos de TIC**

- (a) Para las salidas a mantenimiento de los sistemas de medición de la RNT que correspondan al MEM, se debe observar lo establecido en la base 6.6.1 de las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016, y el Manual de Programación de Salidas que pertenece a las Reglas del MEM.
- (b) Para la atención a Fallas en infraestructura de TIC involucrada en la adquisición y envío de la información de medición para liquidaciones que esté bajo su ámbito de responsabilidad, el Transportista debe seguir los lineamientos establecidos en el anexo 6 “Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC”.

#### **4.2.6 Calidad de la información**

El Transportista debe cumplir con los requerimientos de calidad de la información especificados en el anexo 2 “Calidad de la Información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz”.

### **CAPÍTULO 5**

#### **Distribuidor**

En este capítulo se establecen los requerimientos mínimos que el Distribuidor debe cumplir para la comunicación de voz y datos con el CENACE, relacionada con el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.

#### **5.1 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Distribuidor para el Control Operativo del SEN que realiza el CENACE**

En esta sección se establecen los requerimientos mínimos de infraestructura que el Distribuidor debe cumplir para la comunicación de voz y datos con el CENACE, en lo que respecta al Control Operativo, para garantizar la operación del SEN en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad, de conformidad con lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento, las Bases del Mercado Eléctrico, el Código de Red 2016, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable. Estos requerimientos son obligatorios para cualquier instalación del Distribuidor que interconecte a una Central Eléctrica, a otro Distribuidor, a Transportistas, Sistemas Eléctricos Internacionales o, conecte a un Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM.

##### **5.1.1 Sistema de comunicaciones**

- (a) El sistema de comunicaciones con que debe disponer el Distribuidor para que el CENACE realice el Control Operativo del SEN se describe en la figura 5.1.

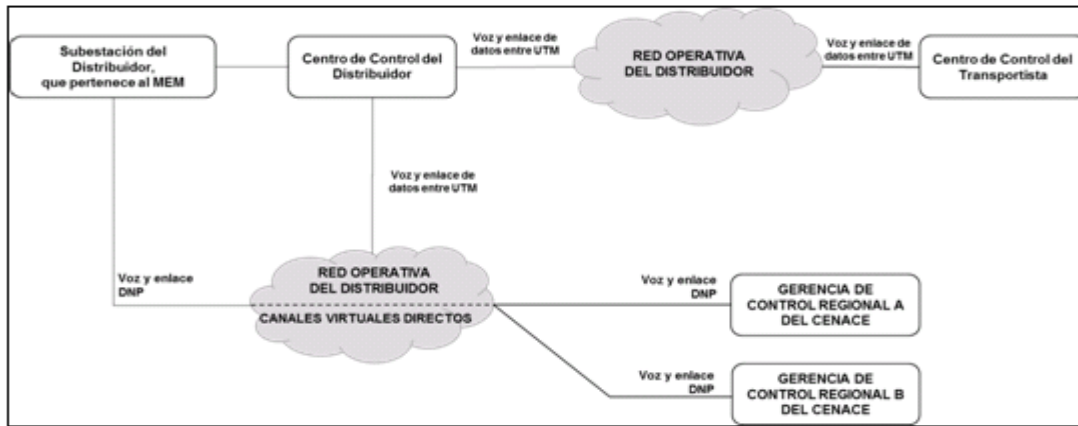


Figura 5.1 Diagrama de conectividad entre el Distribuidor y el CENACE

- (b) El servicio de comunicación entre el CENACE y las Subestaciones de Distribución que pertenezcan al MEM, para efectos del Control Operativo del SEN, debe asegurar la calidad y Disponibilidad de la información establecidas en el anexo 2 "Calidad de la Información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz". El Distribuidor debe contar con el ancho de banda suficiente para tal efecto.
- (c) Para las Subestaciones de Distribución donde existen elementos de las RGD que pertenezcan al MEM, el Distribuidor, dentro de su red operativa, implementará canales virtuales desde la UTR de cada una de sus Subestaciones, utilizando el medio de comunicación que tenga a su alcance, mediante una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. El Distribuidor debe implementar los medios de comunicación desde su Subestación o Centro de Control hacia dos Gerencias de Control, que se definirán conforme a lo indicado en el anexo 5 "Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC", con el fin de entregar la telemetría de estas Subestaciones utilizando el protocolo que corresponda, según se establece en el anexo 10 "Implementación de protocolos de TIC".
- (d) La comunicación desde los centros de control de los Distribuidores hacia los centros de control del Transportista se realizará mediante canales privados a través de la red operativa del Distribuidor, utilizando el protocolo que corresponda, según se establezca en el anexo 5 "Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC", así como en el anexo 10 "Implementación de protocolos de TIC", y de acuerdo con lo requerido en el SAPPSE.
- (e) La comunicación desde las Subestaciones del Distribuidor hacia sus propios centros de control se debe realizar utilizando los medios de comunicación que proporcionen el nivel de confiabilidad necesario para mantener el control físico y operativo de las instalaciones.
- (f) Cuando el Punto de interconexión de una Central Eléctrica no sea una Subestación, el Distribuidor debe enviar al CENACE la información de telemetría mediante enlaces de datos entre las UTM.

### 5.1.2 UTM

Para el envío, desde los centros de control del Distribuidor hacia los centros de control del Transportista, de la información referente al Control Operativo del SEN, se utilizarán dispositivos UTM que cumplan con las características indicadas en la especificación técnica relativa a las UTM para centros de control de Distribución y Transmisión.

### 5.1.3 UTR

- (a) Para el envío, desde las Subestaciones del Distribuidor hacia sus centros de control, de la información referente al Control Operativo del SEN, se utilizarán dispositivos UTR o similar, que cumplan con las características indicadas en la especificación técnica aplicable a la Unidad Terminal Remota para Subestaciones de Distribución.
- (b) La Telemetría de Tiempo real de la UTR del Distribuidor hacia el CENACE debe ser en forma directa, como lo establece el numeral 1.2.3, inciso a), del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016, y debe realizarse siguiendo lo establecido en el anexo 10 "Implementación de protocolos de TIC".



- (c) Los parámetros de comunicación entre cada UTR que pertenezca al MEM y el CENACE se asignarán bajo la coordinación de este último.
- (d) El Distribuidor debe enviar al CENACE, por medio de la UTR, la información a la que se refiere el inciso (f) del numeral 5.2.1.

#### **5.1.4 Comunicación de voz**

- (a) Cada Subestación perteneciente al MEM debe contar con un medio de comunicación de voz. Éste puede compartirse con otro Distribuidor o con un Transportista, en los términos que acuerden entre ellos.
- (b) Las Subestaciones del Distribuidor deben contar con un medio de comunicación de voz hacia sus centros de control.
- (c) Para comunicarse con los centros de control del Transportista, los centros de control del Distribuidor deben contar con medios de comunicación de voz primario y de respaldo.
- (d) Para comunicarse con el CENACE, los centros de control y las Subestaciones del Distribuidor pertenecientes al MEM deben contar con medios de comunicación de voz primario y de respaldo. Dichos medios de comunicación deben permitir que la voz tenga Disponibilidad conforme a lo señalado en el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".
- (e) El medio de comunicación primario con el CENACE debe ser telefonía IP, para lo cual el Distribuidor debe implementar un enlace troncal de telefonía IP entre los servidores de telefonía que dan servicio a los centros de control del Distribuidor y los servidores de telefonía IP del CENACE. Dicho enlace troncal se establecerá preferentemente haciendo uso de protocolos abiertos, como SIP. Se deben usar protocolos de ruteo dinámicos abiertos, como el OSPF, que permitan la interoperabilidad de los equipos de comunicación. Se puede hacer uso de otros protocolos si éstos son compatibles con la plataforma telefónica del CENACE. De acuerdo con la cobertura de la infraestructura del Distribuidor, éste debe establecer hasta tres enlaces troncales hacia la plataforma telefónica del CENACE, según lo indique este último.
- (f) Para hacer posible la conectividad entre plataformas de telefonía, el Distribuidor debe implementar medios de comunicación considerando lo indicado en el inciso 5.1.1 "Sistemas de comunicaciones" de este capítulo.
- (g) El Distribuidor debe indicar los números de extensión y plan de marcación de sus Subestaciones y Centros de Control, para que el CENACE los integre en la implementación del enlace troncal.
- (h) El Distribuidor debe compartir con el CENACE su directorio telefónico actualizado de centros de control y Subestaciones, y le debe comunicar cualquier cambio, conforme a lo establecido en el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.
- (i) Los centros de control del Distribuidor deben contar con sistemas de grabación de llamadas y mantener los registros por un periodo de dos años.
- (j) Para comunicarse con el CENACE, los centros de control de Distribuidor deben contar con servicio de voz de respaldo con un medio distinto e independiente al servicio de voz primario.

#### **5.1.5 Esquemas de Acción Remedial**

- (a) El Distribuidor debe proporcionar, dentro de las RGD hasta la frontera operativa con el Transportista, los elementos de TIC necesarios para implementar los Esquemas de Acción Remedial que en su caso determine el CENACE con base en los estudios eléctricos aplicables. A partir de la frontera operativa con el Transportista, se debe utilizar la infraestructura provista por este último.
- (b) El Distribuidor debe enviar a la Gerencia de Control Regional que corresponda, mediante la UTR, las señales del Esquema de Acción Remedial, de acuerdo con lo establecido en el SAPPSE Sistema informático para la gestión de la información de las Subestaciones.

#### **5.1.6 Requerimiento de TIC para Esquemas de Protección o para esquemas de protección del SEN**

- (a) El Distribuidor debe utilizar la UTR propia de la Subestación para enviar a los centros de control del Transportista y a las Gerencias de Control Regional las señales de operación de los esquemas de protección del SEN, de acuerdo con lo establecido en el SAPPSE.

- (b) Los medios de comunicación para la operación de los esquemas de protección en las interconexiones y conexiones existentes entre el Distribuidor y el Transportista, la Central Eléctrica o el Centro de Carga deben cumplir con lo señalado en la especificación técnica sobre esquemas normalizados de protecciones para líneas de transmisión. El Distribuidor debe enviar a las Gerencias de Control Regional, mediante la UTR, las señales requeridas en el SAPPSE.

#### **5.1.7 Equipo para sincronía de tiempo**

La Infraestructura de TIC del Distribuidor para el envío de información de la Telemetría en Tiempo real al CENACE debe contar con equipo de sincronía de tiempo que cumpla con lo señalado en la especificación técnica aplicable.

#### **5.1.8 Seguridad**

El Distribuidor debe cumplir con los requerimientos establecidos en el anexo 4 "Requisitos de Ciberseguridad para la Infraestructura de TIC" y la regulación que emita la CRE.

#### **5.1.9 Puesta en servicio**

Para la puesta en servicio de nuevas instalaciones de TIC en el SEN, el Distribuidor debe proporcionar al CENACE la información de acuerdo con lo establecido en el anexo 5 "Puesta en Servicio de la Infraestructura de TIC".

#### **5.1.10 Mantenimiento de los equipos de TIC**

- (a) Para las salidas a mantenimiento se debe observar lo establecido en la base 6.6.1 de las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016, y el Manual de Programación de Salidas que pertenece a las Reglas del MEM.
- (b) Para la atención a Fallas en infraestructura de TIC involucrada en el Control Operativo del SEN, el Distribuidor debe seguir los lineamientos establecidos en el anexo 6 "Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC".

#### **5.1.11 Calidad de la información**

El Distribuidor debe cumplir con los requerimientos de calidad de la información especificados en el anexo 2 "Calidad de la Información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".

### **5.2 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Distribuidor para la medición para liquidaciones**

Conforme a lo establecido en el numeral 16.3.1 de las Bases del Mercado Eléctrico, los Transportistas y Distribuidores son las únicas entidades facultadas para el envío de registros de medición para liquidaciones al CENACE. Esta sección establece las responsabilidades del Distribuidor con los demás integrantes de la Industria Eléctrica para realizar tal envío, así como las responsabilidades con respecto a los elementos de TIC asociados a los sistemas de medición de las Centrales Eléctricas y Centros de Carga en las RGD.

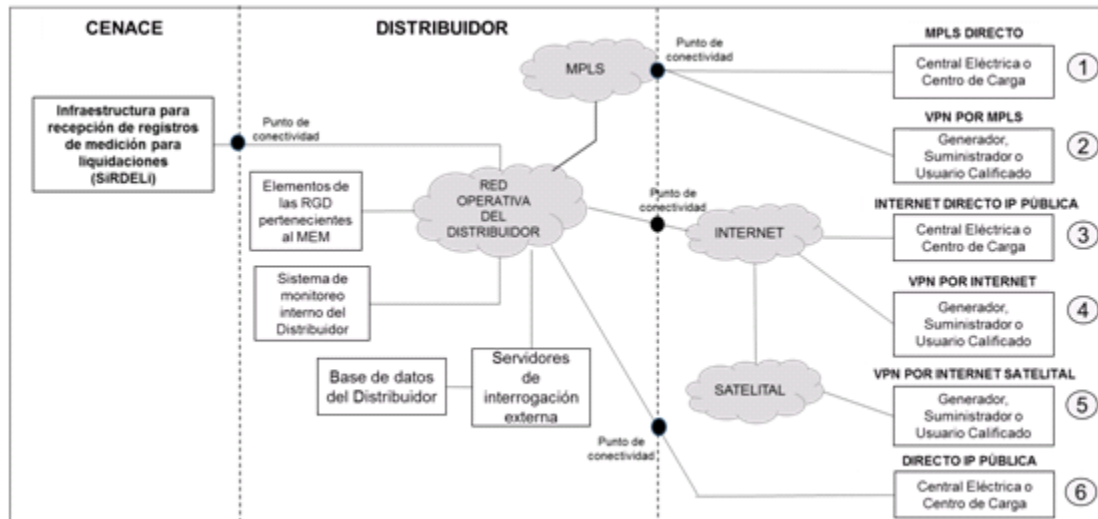
#### **5.2.1 Generalidades**

- (a) Los requerimientos aquí señalados son obligatorios para cualquier instalación del Distribuidor que interconecte a una Central Eléctrica, a otro Distribuidor, a Transportistas, a Sistemas Eléctricos Internacionales, o a la que se conecte un Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM.
- (b) El Distribuidor debe recolectar la información de los Medidores para Liquidaciones, concentrarla y enviarla al CENACE (ver figura 5.1).
- (c) Es responsabilidad del Distribuidor conservar la integridad y rastreabilidad de los registros de medición para liquidaciones desde los puntos de entrega / puntos de recepción que le correspondan hasta el CENACE o, en su caso, hasta el Suministrador que los solicite.
- (d) Para efectos del artículo 37 de la Ley de la Industria Eléctrica, el Distribuidor pondrá a disposición de los Suministradores los registros de medición, a través del sistema que implemente para tal efecto.
- (e) La recolección y el envío de los registros de medición para liquidaciones del MEM, del Distribuidor al CENACE, se debe llevar a cabo de conformidad con los criterios establecidos en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento, las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual de Medición para Liquidaciones, este Manual, el Código de Red 2016, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable.

- (f) Los elementos de TIC que utilice el Distribuidor para la recolección y envío de los registros de medición para liquidaciones del MEM deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables a los sistemas de medición.
- (g) La información de los Servicios Conexos debe provenir de un equipo de medición que cumpla con lo establecido en el Manual de Medición para Liquidaciones. Dicho equipo puede ser el Medidor para Liquidaciones.

### 5.2.2 Sistema de comunicaciones

- (a) El sistema de comunicaciones necesario para transferir los registros de medición para liquidaciones, desde el Punto de conectividad de las Centrales Eléctricas, los Centros de Carga y las instalaciones del Distribuidor hacia el Punto de conectividad con el CENACE se representa en la figura 5.2.



**Figura 5.2 - Sistema de conectividad de medición entre el CENACE, el Distribuidor y la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM**

- (b) El Distribuidor es responsable de la instalación, operación, mantenimiento, modernización y sustitución de la infraestructura de TIC para la adquisición de los registros de medición desde el Punto de conectividad con las instalaciones del Distribuidor, o con las Centrales Eléctricas, los Centros de Carga o sus representantes en el MEM, hasta el Punto de conectividad con el CENACE.
- (c) El Distribuidor es responsable de operar la infraestructura de cómputo que utiliza tanto para recolectar los registros de medición de las instalaciones del Distribuidor, las Centrales Eléctricas y los Centros de Carga, como para poner esta información a disposición del CENACE.
- (d) El Distribuidor es responsable de implementar y administrar los sistemas de información que utiliza tanto para recolectar los registros de medición de las instalaciones del Distribuidor, las Centrales Eléctricas y los Centros de Carga, como para poner esta información a disposición del CENACE y de los Suministradores que la soliciten.
- (e) Los Puntos de conectividad entre el Distribuidor y el CENACE se deben definir bajo la coordinación del CENACE.
- (f) El Distribuidor debe definir los Puntos de conectividad entre su Red Operativa y la Central Eléctrica, el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM según sea el caso. Tales Puntos de Conectividad servirán como frontera de responsabilidad para recibir los medios de comunicación que ellos provean para la recolección de los registros de medición de los Medidores para liquidaciones.
- (g) Las alternativas de conectividad desde el Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad donde la Central Eléctrica, el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM se conecten con el Distribuidor se describen en el anexo 7 "Alternativas de conectividad".
- (h) El Distribuidor debe proveer las facilidades, así como las condiciones físicas y técnicas que sean necesarias para recibir, en los Puntos de conectividad definidos conforme a lo señalado

en el inciso (f), el medio de comunicación proveniente de la Central Eléctrica, el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, de conformidad con las alternativas descritas en el anexo 7 "Alternativas de conectividad".

- (i) El Distribuidor debe controlar el acceso y los parámetros de comunicación para que las Centrales Eléctricas y Centros de Carga que se conecten con las RGD establezcan la conectividad de sus sistemas de medición, de conformidad con las alternativas descritas en el anexo 7 "Alternativas de Conectividad".
- (j) La comunicación entre el Distribuidor y el CENACE para el envío de información de medición para liquidaciones debe garantizar que el CENACE cuente con la información en los plazos y condiciones establecidos en el Manual de Medición para Liquidaciones.
- (k) La Red Operativa del Distribuidor debe considerar que el CENACE sólo recibirá la información de medición para liquidaciones sobre una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar.
- (l) El envío de los registros de medición desde los Dispositivos Concentradores del Distribuidor hacia el CENACE se debe realizar conforme a lo establecido en el Manual de Medición para Liquidaciones y en el anexo 8 "Sistema para enviar al CENACE los registros de medición para liquidaciones".
- (m) El Distribuidor debe compartir los registros de medición de energía de las Centrales Eléctricas y los Centros de Carga con sus representantes en el MEM, y también debe compartir con el Transportista o Distribuidor que corresponda los registros de medición de los intercambios con Transportistas o Distribuidores, de acuerdo a lo establecido en este Manual y en el Manual de Medición para Liquidaciones.
- (n) Para efectos del inciso (m) anterior, el Distribuidor notificará de forma oficial al CENACE el procedimiento para compartir dichos registros. El CENACE debe publicar dicho procedimiento a través del Sistema de Información de Mercado.

### **5.2.3 Seguridad**

El Distribuidor debe cumplir con los requerimientos establecidos en la regulación aplicable en materia de Seguridad Cibernética que emita la CRE.

### **5.2.4 Puesta en servicio**

Para la puesta en servicio de nuevas instalaciones de TIC en el SEN, el Distribuidor debe proporcionar al CENACE la información de acuerdo con lo establecido en el anexo 5 "Puesta en Servicio de la Infraestructura de TIC".

### **5.2.5 Mantenimiento de los equipos de TIC**

- (a) Para las salidas a mantenimiento de los sistemas de medición de las RGD que correspondan al MEM, se debe observar lo establecido en la base 6.6.1 de las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016, y el Manual de Programación de Salidas que pertenece a las Reglas del MEM.
- (b) Para la atención a Fallas en infraestructura de TIC involucrada en la adquisición y envío de la información de medición para liquidaciones que estén bajo su ámbito de responsabilidad, el Distribuidor debe seguir los lineamientos establecidos en el anexo 6 "Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC".

### **5.2.6 Calidad de la información**

El Distribuidor debe cumplir con los requerimientos de calidad de la información especificados en el anexo 2 "Calidad de la Información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".

## **CAPÍTULO 6**

### **Central Eléctrica**

En este capítulo se establecen los lineamientos generales y los requerimientos de infraestructura con que deben disponer las Centrales Eléctricas para realizar comunicación de voz y datos con el CENACE, el Transportista o el Distribuidor, según corresponda, a efecto de que el CENACE pueda realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones. de conformidad con lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento, las Bases del Mercado Eléctrico, el Código de Red, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable.

## 6.1 Requisitos de TIC que debe cumplir la Central Eléctrica para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM que realiza el CENACE

Para operar el SEN en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad, el CENACE requiere que le sea enviada información de Dispositivos Remotos de las Centrales Eléctricas, así como contar con comunicación de voz con éstas.

En esta sección se establecen los requisitos de infraestructura en materia de TIC que las Centrales Eléctricas con capacidad mayor a 0.5MW o aquellas que sean menores a 0.5MW Directamente Modeladas, y sus representantes en el MEM, deben cumplir para la comunicación de voz y datos con el CENACE, en lo que respecta al Control Operativo del SEN, así como los requisitos que todas las Centrales Eléctricas deben cumplir en cuanto a infraestructura de TIC para la operación del MEM, de conformidad con lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento, las Bases del Mercado Eléctrico, el Código de Red, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable.

### 6.1.1 Generalidades

- (a) Toda Central Eléctrica con capacidad mayor a 0.5MW o que sea menor a 0.5 MW Directamente Modelada debe contar con Telemetría en Tiempo real en forma directa disponible para el CENACE, con fundamento en la base 9.2.8 de las Bases del Mercado Eléctrico y el numeral 1.2.3, inciso a), del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa, incluido en el Código de Red 2016.
- (b) La Central Eléctrica con capacidad mayor a 0.5MW o que sea menor a 0.5 MW Directamente Modelada y su representante en el MEM debe implementar la infraestructura de comunicaciones que cumpla con lo indicado en este Manual y sus anexos, que servirá para establecer la interfaz de comunicación de voz y datos hacia el CENACE para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM. Los requerimientos indicados no eximen a dicha Central Eléctrica o a su representante en el MEM de su responsabilidad en la calidad y Disponibilidad de la información que requiere el CENACE, para asegurar su participación en el MEM.

### 6.1.2 Clasificación de las Centrales Eléctricas

Las Centrales Eléctricas, de acuerdo al Título 1, sección 1.2 del Manual Regulatorio de Requerimientos Técnicos para la Interconexión de Centrales Eléctricas al Sistema Eléctrico Nacional, incluido en el Código de Red, se clasifican como se ilustra en la tabla 6.1.

Áreas sincronas	Central Eléctrica Tipo A	Central Eléctrica Tipo B	Central Eléctrica Tipo C	Central Eléctrica Tipo D
Sistema Interconectado Nacional	$P < 500 \text{ kW}$	$500 \text{ kW} \leq P < 10 \text{ MW}$	$10 \text{ MW} \leq P < 30 \text{ MW}$	$P \geq 30 \text{ MW}$
Sistema Baja California	$P < 500 \text{ kW}$	$500 \text{ kW} \leq P < 5 \text{ MW}$	$5 \text{ MW} \leq P < 20 \text{ MW}$	$P \geq 20 \text{ MW}$
Sistema Baja California Sur	$P < 500 \text{ kW}$	$500 \text{ kW} \leq P < 3 \text{ MW}$	$3 \text{ MW} \leq P < 10 \text{ MW}$	$P \geq 10 \text{ MW}$
Sistema Interconectado Mulegé	$P < 500 \text{ kW}$	$500 \text{ kW} \leq P < 1 \text{ MW}$	$1 \text{ MW} \leq P < 3 \text{ MW}$	$P \geq 3 \text{ MW}$

Tabla 6.1 – Clasificación de Centrales Eléctricas

- 6.1.3 Cuando, conforme a los estudios de interconexión, el CENACE determine que una Subestación de una Central Eléctrica deba integrarse a la RNT, la Central Eléctrica será la responsable de que dicha Subestación cumpla con lo indicado con el capítulo 4 “Transportista”.

### 6.1.4 Sistema de comunicaciones

- (a) Con base en la clasificación de la Tabla 6.1, la Central Eléctrica debe cumplir con los requerimientos de infraestructura para la comunicación de voz y datos indicados en las tablas siguientes.

**Tabla 6.A. Requisitos de Infraestructura de TIC para una Central Eléctrica Tipo A (directamente modelada), con capacidad menor a 0.5 MW**

<b>INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA CONTROL OPERATIVO DEL SEN Y OPERACIÓN DEL MEM</b>		
<b>Requisitos de TIC</b>	<b>¿Se requiere en la Central Eléctrica?</b>	<b>¿Se requiere en el Punto de interconexión?</b>
<b>Equipo para datos de Telemetría en Tiempo Real</b>	Sí. El equipo debe proporcionar señales, mediciones en MW, MVAR, kV y con instrucción para interfaz lógica. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí, se requiere si el equipo primario es un restaurador o seccionador. El equipo de telemetría o control incluido en el mismo debe cumplir con lo indicado para los elementos de TIC en las especificaciones técnicas VH000-11, VM000-51, VM000-74 y VP000-31. No se requiere si el medio de desconexión es cortacircuitos fusible. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.
<b>Comunicación de voz (línea comercial o radiocomunicación)</b>	Sí, se requiere línea comercial. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	No
<b>Medio de comunicación primario (para telefonía IP y/o datos)</b>	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar y debe cumplir con la Disponibilidad indicada en el anexo 2. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí, se requiere conexión de datos hasta el Punto de Conectividad con la Red Operativa del Distribuidor, mediante un sistema de radiofrecuencia o un canal privado. Debe cumplir con la Disponibilidad indicada en el anexo 2. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.
<b>Ancho de banda para los medios de comunicación primario y de respaldo</b>	El ancho de banda debe ser al menos 128Kbps por cada equipo de Telemetría en Tiempo real. Es factible integrar en una sola conexión hacia el CENACE la información de uno o más medios de comunicación que correspondan a las Centrales Eléctricas de un mismo Generador, siempre que la información de cada Central Eléctrica hacia el sistema SCADA se mantenga separada. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	El ancho de banda debe ser al menos 64Kbps hacia el centro de control del Distribuidor, por cada Central Eléctrica. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	Sí. Se requiere cuando así se indique en el apartado "Infraestructura requerida para medición para liquidaciones" de esta misma tabla. Deberá ser el mismo equipo para sincronía de tiempo tanto para efectos del Control Operativo como para efectos de la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.	
<b>INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA MEDICIÓN PARA LIQUIDACIONES</b>		
<b>Requisitos de TIC</b>	<b>¿Se requiere en la Central Eléctrica?</b>	<b>¿Se requiere en el Punto de interconexión?</b>
<b>Equipo de medición para liquidaciones (Medidores para liquidaciones y Transformadores de instrumento)</b>	No.	Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y a la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.



<b>Medio de comunicación para la adquisición de los datos de medición para liquidaciones</b>	No.	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y a la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN.</p> <p>Debe ser acorde con la alternativa del anexo 7 elegida para la Central Eléctrica.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.</p>
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	No.	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y a la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN.</p> <p>El equipo debe cumplir con lo señalado en la norma oficial mexicana aplicable.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.</p>

**Tabla 6.B.1 Requisitos de Infraestructura de TIC para una Central Eléctrica Tipo B, interconectada en niveles de tensión menores a 69kV**

<b>INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA EL CONTROL OPERATIVO DEL SEN Y LA OPERACIÓN DEL MEM</b>		
<b>Requisitos de TIC</b>	<b>¿Se requiere en la Central Eléctrica?</b>	<b>¿Se requiere en el Punto de interconexión?</b>
<b>Equipo para datos de Telemetría en Tiempo real</b>	<p>Sí.</p> <p>Se requiere un equipo que cumpla con las especificaciones técnicas aplicables, que proporcione estados de interruptor y señales de medición en MW, MVAR y kV sólo para:</p> <p>a) Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Nacional con capacidad menor a 5 MW.</p> <p>b) Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Baja California, al Sistema Baja California Sur o al Sistema Interconectado Mulegé.</p> <p>En las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Nacional con capacidad mayor o igual a 5MW, se requiere UTR.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>Sí, se requiere conforme a lo siguiente:</p> <p>a) Si el equipo primario es un restaurador o seccionador, el equipo de telemetría o control incluido en el mismo debe cumplir con lo indicado para los elementos de TIC en las especificaciones VH000-11, VM000-51, VM000-74, VP000-31.</p> <p>b) Si el Punto de interconexión se ubica en una subestación del Distribuidor, se debe integrar la UTR que cumpla con la especificación técnica aplicable a UTR para subestaciones eléctricas, según lo señalado en el estudio de instalaciones que se contempla en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga.</p> <p>No se requiere si el medio de desconexión es cortacircuitos fusible.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.</p>
<b>Comunicación de voz (línea comercial o radiocomunicación)</b>	<p>Sí, se requiere línea comercial para Centrales Eléctricas interconectadas al SEN.</p> <p>Sólo para Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé y Sistema Baja California Sur se requiere adicionalmente que la Central Eléctrica tenga radiocomunicación hacia el CENACE, para lo cual la Central Eléctrica proveerá lo necesario.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	No

Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<p><b>Medio de comunicación primario (para telefonía IP y/o datos)</b></p>	<p>Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar y debe cumplir con la Disponibilidad indicada en el anexo 2.</p> <p>Las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>Sí, se requiere conexión de datos hasta el Punto de Conectividad con la Red Operativa del Distribuidor, mediante un sistema de radiofrecuencia o un canal privado. Debe cumplir con la Disponibilidad indicada en el anexo 2.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.</p>
<p><b>Medio de comunicación de respaldo</b></p>	<p>Sí, se requiere sólo si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) la Central Eléctrica interconectada al Sistema Interconectado Nacional tiene una capacidad mayor o igual a 5MW, o</li> <li>b) la Central Eléctrica interconectada al Sistema Baja California tiene una capacidad mayor o igual a 3MW, o</li> <li>c) el número de Centrales Eléctricas interconectadas al SEN de un mismo Generador, dentro del ámbito geográfico de una Gerencia de Control Regional, es igual o mayor a dos.</li> </ul> <p>Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar, debe cumplir con la Disponibilidad indicada en el anexo 2, y se debe implementar hacia una Gerencia de Control Regional diferente a la Gerencia de Control Regional hacia donde se implementó el medio de comunicación primario.</p> <p>Las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, la cual debe ser compatible con la infraestructura del CENACE.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>No</p>
<p><b>Ancho de banda para los medios de comunicación primario y de respaldo</b></p>	<p>El ancho de banda debe ser al menos 128Kbps por cada equipo de Telemetría en Tiempo real.</p> <p>Es factible integrar en una sola conexión hacia el CENACE la información de uno o más medios de comunicación que correspondan a la Centrales Eléctricas de un mismo Generador, siempre que la información de cada Central Eléctrica hacia el sistema SCADA se mantenga separada.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>El ancho de banda debe ser al menos 64Kbps hacia el centro de control del Distribuidor, por cada Central Eléctrica.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.</p>
<p><b>Equipo para sincronía de tiempo</b></p>	<p>Sí. Se requiere cuando así se indique en el apartado "Infraestructura requerida para medición para liquidaciones" de esta misma tabla.</p> <p>Deberá ser el mismo equipo para sincronía de tiempo tanto para efectos del Control Operativo como para efectos de la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.</p>	

INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA MEDICIÓN PARA LIQUIDACIONES		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<b>Equipo de medición para liquidaciones (Medidores para liquidaciones y Transformadores de instrumento)</b>	<p>Sí, se requiere sólo en las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y a la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN)</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Distribuidor.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y a la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Distribuidor.</p>
<b>Medio de comunicación para la adquisición de los datos de medición para liquidaciones</b>	<p>Sí, se requiere sólo en las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y a la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN).</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y a la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN.</p> <p>Debe ser acorde con la alternativa del anexo 7 elegida para la Central Eléctrica.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Distribuidor.</p>
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	<p>Sí, se requiere sólo en las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN).</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Distribuidor.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN.</p> <p>El equipo debe cumplir con lo señalado en la norma oficial mexicana aplicable.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Distribuidor.</p>

Tabla 6.B.2 Requisitos de TIC para Central Eléctrica Tipo B, interconectada en niveles de tensión  $\geq 69$ kV

INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA EL CONTROL OPERATIVO DEL SEN Y LA OPERACIÓN DEL MEM		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<b>Equipo para datos de Telemetría en Tiempo real</b>	<p>Sí, se requiere una UTR.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>Sí.</p> <p>Si el Punto de interconexión se ubica en una subestación del Transportista, se requiere integrar las señales de telemetría a una UTR nueva o a una existente, que cumpla con la especificación técnica aplicable a UTR para subestaciones eléctricas. La determinación sobre si se requiere una UTR nueva o una existente se realizará en el estudio de instalaciones que se contempla en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>

Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<b>PMU</b>	La necesidad de contar con PMU se definirá en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga. Si se determina que es necesaria, no se podrá exigir más de una PMU. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	
<b>Registrador de disturbios</b>	Sí, se requiere sólo en Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Nacional con capacidad mayor a 5MW o en Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Baja California, Sistema Baja California Sur o Sistema Interconectado Mulegé. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica <b>puede</b> coordinarse con el CENACE.	No
<b>Analizador de calidad de la energía, clase A</b>	Sí, se requiere sólo para: a) Centrales Eléctricas en la modalidad de Abasto Aislado interconectadas al Sistema Interconectado Nacional con una capacidad mayor o igual a 5MW, b) Centrales Eléctricas en la modalidad de Abasto Aislado interconectadas al Sistema Baja California con una capacidad mayor o igual a 3MW, y c) Centrales Eléctricas en la modalidad de Abasto Aislado está interconectadas al Sistema Baja California Sur o al Sistema Interconectado Mulegé, Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica <b>puede</b> coordinarse con el CENACE.
<b>Comunicación de voz (telefonía IP)</b>	No	Sí. En el estudio de Instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se definirá la cantidad de aparatos telefónicos y licencias correspondientes. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.5 "Comunicación de voz". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista
<b>Comunicación de voz (línea comercial o radiocomunicación)</b>	Sí, se requiere línea comercial para Centrales Eléctricas interconectadas al SEN. Sólo para Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé y Sistema Baja California Sur se requiere adicionalmente que la Central Eléctrica tenga radiocomunicación hacia el CENACE, para lo cual la Central Eléctrica proveerá lo necesario. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí, se requiere radiocomunicación cuando así lo señale el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.5 "Comunicación de voz". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista
<b>Medio de comunicación primario (para telefonía IP y/o datos)</b>	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en el numeral 4.1.1 "Sistema de comunicaciones". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.

Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<p align="center"><b>Medio de comunicación de respaldo</b></p>	<p>Sí, se requiere sólo si</p> <p>a) la Central Eléctrica interconectada al Sistema Interconectado Nacional tiene una capacidad mayor o igual a 5MW, o</p> <p>b) la Central Eléctrica interconectada al Sistema Baja California tiene una capacidad mayor o igual a 3MW, o</p> <p>c) el número de Centrales Eléctricas interconectadas al SEN de un mismo Generador, dentro del ámbito geográfico de una Gerencia de Control Regional, es igual o mayor a dos.</p> <p>Se debe implementar hacia una Gerencia de Control Regional diferente a la Gerencia de Control Regional hacia donde se implementó el medio de comunicación primario.</p> <p>Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar.</p> <p>Las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar.</p> <p>Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en el numeral 4.1.1 "Sistema de comunicaciones".</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista</p>
<p align="center"><b>Ancho de banda para los medios de comunicación primario y de respaldo</b></p>	<p>El ancho de banda debe ser de al menos 128Kbps por cada equipo de Telemetría en Tiempo real.</p> <p>Es factible integrar en una sola conexión hacia el CENACE la información de uno o más medios de comunicación que correspondan a las Centrales Eléctricas de un mismo Generador, siempre que la información de cada Central hacia el sistema SCADA se mantenga separada</p> <p>En caso de requerirse la implementación de una PMU, en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se señalará el ancho de banda que se requiere.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>El ancho de banda debe ser de al menos 128Kbps por cada equipo de Telemetría en Tiempo real.</p> <p>En caso de requerirse la implementación de una PMU, en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se señalará el ancho de banda que se requiere.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>
<p align="center"><b>Equipo para sincronía de tiempo</b></p>	<p>Sí. Se requiere cuando así se indique en el apartado "Infraestructura requerida para medición para liquidaciones" de esta misma tabla.</p> <p>Deberá ser el mismo equipo para sincronía de tiempo tanto para efectos del Control Operativo como para efectos de la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.</p>	

INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA MEDICIÓN PARA LIQUIDACIONES		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<b>Equipo de medición para liquidaciones (Medidores para liquidaciones y Transformadores de instrumento)</b>	<p>Sí, se requiere sólo en las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN).</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>
<b>Medio de comunicación para la adquisición de los datos de medición para liquidaciones</b>	<p>Sí, se requiere sólo en las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectadas al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN).</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN.</p> <p>Debe ser acorde con la alternativa del anexo 7 elegida para la Central Eléctrica.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	<p>Sí, se requiere sólo en las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN).</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluido el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN.</p> <p>El equipo debe cumplir con lo señalado en la norma oficial mexicana aplicable.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>

Tabla 6.C Central Eléctrica Tipo C

INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA EL CONTROL OPERATIVO DEL SEN Y LA OPERACIÓN DEL MEM		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<b>Equipo para datos de Telemetría en Tiempo real</b>	<p>Sí, se requiere una UTR.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>Sí.</p> <p>Si el Punto de interconexión se ubica en una subestación del Transportista, se requiere integrar las señales de telemetría a una UTR nueva o una existente, que cumpla con la especificación aplicable a UTR para subestaciones eléctricas. La determinación sobre si se trata de una UTR nueva o de una existente se realizará en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>
<b>PMU</b>	<p>La necesidad de contar con PMU se definirá en el estudio de Instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga.</p> <p>Si se determina que es necesaria, no se podrá exigir más de una PMU.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	



Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<b>Equipo de cómputo para conectarse al RID</b>	Sí, sólo en Centrales Eléctricas que sean despachables. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	No
<b>Registrador de disturbios</b>	Sí Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica <b>puede</b> coordinarse con el CENACE.	No
<b>Analizador de calidad de la energía, clase A</b>	Sí, sólo en Centrales Eléctricas en la modalidad de Abasto Aislado interconectadas al SEN. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica <b>puede</b> coordinarse con el CENACE.
<b>Comunicación de voz (telefonía IP)</b>	Sí, sólo en Centrales Eléctricas que sean despachables. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí. En el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se definirá la cantidad de aparatos telefónicos y licencias correspondientes. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.5 "Comunicación de voz". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.
<b>Comunicación de voz (línea comercial o radiocomunicación)</b>	Sí, se requiere línea comercial para Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Eléctrico Nacional. Sólo para Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé y Sistema Baja California Sur se requiere adicionalmente que la Central Eléctrica tenga radiocomunicación hacia el CENACE, para lo cual la Central Eléctrica proveerá lo necesario. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí, se requiere radiocomunicación cuando así lo señale el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.5 "Comunicación de voz". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.
<b>Medio de comunicación primario (para telefonía IP y/o datos)</b>	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado la sección 4.1.1 "Sistemas de comunicaciones". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.
<b>Medio de comunicación de respaldo</b>	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar, y se debe implementar hacia una Gerencia de Control Regional diferente a la Gerencia de Control Regional o Subgerencia de Control Regional hacia donde se implementó el medio de comunicación primario. Las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegé podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado la sección 4.1.1 "Sistemas de comunicaciones". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.

Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<b>Ancho de banda para los medios de comunicación primario y de respaldo</b>	<p>El ancho de banda debe ser al menos 128Kbps por cada equipo de Telemetría en Tiempo real.</p> <p>Es factible integrar en una sola conexión al CENACE la información de uno o más medios de comunicación que correspondan a la Centrales Eléctricas de un mismo Generador, siempre que la información de cada Central Eléctrica hacia el sistema SCADA se mantenga separada.</p> <p>En caso de requerirse la implementación de una PMU, del RID o de telefonía IP, en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se señalará el ancho de banda que se requiere.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>El ancho de banda debe ser al menos 128Kbps por cada equipo de Telemetría en Tiempo real.</p> <p>En caso de requerirse la implementación de una PMU, en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se señalará el ancho de banda que se requiere.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	<p>Sí. Se requiere cuando así se indique en el apartado "Infraestructura requerida para medición para liquidaciones" de esta misma tabla.</p> <p>Deberá ser el mismo equipo para sincronía de tiempo tanto para efectos del Control Operativo como para efectos de la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.</p>	
<b>INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA MEDICIÓN PARA LIQUIDACIONES</b>		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<b>Equipo de medición para liquidaciones (Medidores para liquidaciones y Transformadores de instrumentos)</b>	<p>Sí, se requiere sólo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN), y</li> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas" o "Agrupadas en Clústers Autofinanciados".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN, y</li> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de "Agrupadas" o "Agrupadas en Clústers Autofinanciados".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>
<b>Medio de comunicación para la adquisición de los datos de medición para liquidaciones</b>	<p>Sí, se requiere sólo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN),</li> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas" o "Agrupadas en Clústers Autofinanciados".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN, y</li> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de "Agrupadas" o "Agrupadas en Clústers Autofinanciados".</li> </ul> <p>Debe ser acorde con la alternativa del anexo 7 elegida para la Central Eléctrica.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>

<p align="center"><b>Equipo para sincronía de tiempo</b></p>	<p>Sí, se requiere sólo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN), y);</li> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas" o "Agrupadas en Clústers Autofinanciados".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN, y</li> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de "Agrupadas" o "Agrupadas en Clústers Autofinanciados".</li> </ul> <p>El equipo debe cumplir con lo señalado en la norma oficial mexicana aplicable.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>
--	---	--

Tabla 6.D Central Eléctrica Tipo D

INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA EL CONTROL OPERATIVO DEL SEN Y LA OPERACIÓN DEL MEM		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en la Central Eléctrica?	¿Se requiere en el Punto de interconexión?
<p align="center"><b>Equipo para datos de Telemetría en Tiempo real</b></p>	<p align="center">Sí, se requiere una UTR. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p align="center">Sí. Si el Punto de interconexión se ubica en una subestación del Transportista, se requiere integrar las señales de telemetría a una UTR nueva o a una existente, que cumpla con la especificación aplicable a UTR para subestaciones eléctricas. La determinación sobre si se trata de una UTR nueva o de una existente se realizará en el estudio de interconexión contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>
<p align="center"><b>PMU</b></p>	<p>La necesidad de contar con PMU se definirá en el estudio de instalaciones que se contempla en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga. Si se determina que es necesaria, no se podrá exigir más de una PMU. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	
<p align="center"><b>Equipo de cómputo para conectarse al RID</b></p>	<p align="center">Sí. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p align="center">No</p>
<p align="center"><b>Registrador de disturbios</b></p>	<p align="center">Sí. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica <b>puede</b> coordinarse con el CENACE.</p>	<p align="center">No</p>
<p align="center"><b>Analizador de calidad de la energía, clase A</b></p>	<p>Sí, sólo en Centrales Eléctricas en la modalidad de Abasto Aislado interconectadas al SEN. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p align="center">Sí. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica <b>puede</b> coordinarse con el CENACE.</p>
<p align="center"><b>Comunicación de</b></p>	<p align="center">Sí.</p>	<p>Sí. En el estudio de Instalaciones contemplado</p>

<b>voz (telefonía IP)</b>	Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se definirá la cantidad de aparatos telefónicos y licencias correspondientes. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.5 "Sistemas de voz". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.
<b>Comunicación de voz (línea comercial o radiocomunicación)</b>	Sí, se requiere línea comercial para Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Eléctrico Nacional. Sólo para Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegú y Sistema Baja California Sur se requiere adicionalmente que la Central Eléctrica tenga radiocomunicación hacia el CENACE, para lo cual la Central Eléctrica proveerá lo necesario Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí, se requiere radiocomunicación cuando así lo señale el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.5 "Sistemas de voz". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.
<b>Medio de comunicación primario (para telefonía IP y/o datos)</b>	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegú podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.1 "Sistemas de comunicaciones". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.
<b>Medio de comunicación de respaldo</b>	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Se debe implementar hacia una Gerencia de Control Regional diferente a la Gerencia de Control Regional o Subgerencia de Control Regional hacia donde se implementó el medio de comunicación primario. Las Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Interconectado Mulegú podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.	Sí. Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar. Cuando se trate de una subestación de maniobras, debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.1 "Sistemas de comunicaciones". Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.
<b>Ancho de banda para los medios</b>	El ancho de banda debe ser al menos 512Kbps. Es factible integrar en una sola conexión al	El ancho de banda debe ser al menos 128Kbps por cada equipo de Telemetría en Tiempo real.

<b>de comunicación primario y de respaldo</b>	<p>CENACE la información de uno o más medios de comunicación que correspondan a la Centrales Eléctricas de un mismo Generador, siempre que la información de cada Central hacia el sistema SCADA se mantenga separada.</p> <p>En caso de requerirse la implementación de una PMU, en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se señalará el ancho de banda que se requiere.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE.</p>	<p>En caso de requerirse la implementación de una PMU, en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se señalará el ancho de banda que se requiere.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	<p>Sí. Se requiere cuando así se indique en el apartado "Infraestructura requerida para medición para liquidaciones" de esta misma tabla.</p> <p>Deberá ser el mismo equipo para sincronía de tiempo tanto para efectos del Control Operativo como para efectos de la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.</p>	
<b>INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA MEDICIÓN PARA LIQUIDACIONES</b>		
<b>Requisitos de TIC</b>	<b>¿Se requiere en la Central Eléctrica?</b>	<b>¿Se requiere en el Punto de interconexión?</b>
<b>Equipo de medición para liquidaciones (Medidores para liquidaciones y Transformadores de instrumentos)</b>	<p>Sí, se requiere sólo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN), y</li> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y de Conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas" o "Agrupadas en Clúster Autofinanciado".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN, y</li> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de "Agrupadas" o "Agrupadas en Clúster Autofinanciado".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>
<b>Medio de comunicación para la adquisición de los datos de medición para liquidaciones</b>	<p>Sí, se requiere sólo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN), y</li> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas" o "Agrupadas en Clúster Autofinanciado".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN, y</li> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de "Agrupadas" o "Agrupadas en Clúster Autofinanciado".</li> </ul> <p>Debe ser acorde con la alternativa del anexo 7 elegida para la Central Eléctrica.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	<p>Sí, se requiere sólo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de</li> </ul>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de interconexión, incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de interconexión de las Centrales</li> </ul>

	<p>Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centros de Carga que se ubican en la categoría de Abasto Aislado conectado al SEN), y</p> <p>- las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas" o "Agrupadas en Clúster Autofinanciado".</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el Transportista.</p>	<p>Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN, y</p> <p>- el Punto de interconexión de las Centrales Eléctricas que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de "Agrupadas" o "Agrupadas en Clúster Autofinanciado".</p> <p>El equipo debe cumplir con lo señalado la norma oficial mexicana aplicable.</p> <p>Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE y con el Transportista.</p>
--	--	---

- (b) Corresponde a la Central Eléctrica proveer y mantener los medios de comunicación de voz y datos, de conformidad con lo señalado en el numeral 1.2.3, inciso d), del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.
- (c) El sistema de comunicaciones entre la Central Eléctrica y el CENACE debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como IP-MPLS o similar, con rutas independientes hasta un Punto de conectividad diferente de la red IP-MPLS y con CPE diferentes.
- (d) El medio de comunicación debe ser de uso exclusivo para la comunicación con el CENACE y debe servir para asegurar la transmisión de la voz y la información de los Dispositivos Remotos.
- (e) Los parámetros de comunicación y la segmentación de redes se asignarán bajo la coordinación del CENACE.
- (f) Para Centrales Eléctricas tipo B, C y D, cuando el Generador que las represente cuente con dos o más Centrales Eléctricas, éste podrá optar por transmitir la información de éstas, compartiendo los canales de comunicación, siempre y cuando el CENACE reciba la información de telemetría directa de cada una de ellas por separado. En este caso, el Generador debe enviar la información a las dos Gerencias de Control Regional que el CENACE determine.
- (g) La información que debe estar a disposición del CENACE debe cumplir con la calidad y Disponibilidad establecida en el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".

#### 6.1.5 UTR

- (a) La Central Eléctrica debe proporcionar la Telemetría en Tiempo real de forma directa, desde su UTR hasta la Gerencia de Control Regional que corresponda.
- (b) La transferencia de información se debe proporcionar por medio del protocolo de comunicación basado en lo que se establece en el anexo 10 "Implementación de protocolos de TIC", así como en el SAPPSE.
- (c) Los parámetros de comunicación para cada UTR se asignarán bajo la coordinación del CENACE.

#### 6.1.6 PMU

- (a) Para llevar a cabo el Control Operativo del SEN, el CENACE, conforme a los estudios de condiciones de red vigentes, podrá determinar si se requiere contar con una PMU y si ésta debe ubicarse en las instalaciones del Transportista o de la Central Eléctrica.
- (b) Cuando la PMU se localice en las instalaciones de la Central Eléctrica, ésta será responsable de la instalación y mantenimiento de las PMU, bajo la coordinación y las instrucciones del CENACE.



- (c) Los parámetros de comunicación para cada PMU se asignarán bajo la coordinación del CENACE.
- (d) La entrega de datos al CENACE será en forma directa, a través de un puerto nativo del equipo y conforme al protocolo establecido en la especificación aplicable a esquemas de sincrofasores para medición de área amplia y acciones remediales. Asimismo, debe cumplir con lo indicado en el anexo 3 "Requisitos para la conectividad de la PMU y el analizador de calidad de energía" y con lo que establece en el anexo 10 "Implementación10 de protocolos de TIC".
- (e) La información requerida para la operación del SEN correspondiente a las PMU está definida en el portal del CENACE, en el apartado de información de tiempo real del SAPPSE.

#### **6.1.7 RID**

- (a) Las Centrales Eléctricas tipo C y D, que sean despachables, deben contar con la infraestructura de TIC necesaria para conectarse al RID, conforme a lo señalado en el anexo 9 "Implementación del RID", a fin de recibir las instrucciones de despacho originadas por el CENACE y cambiar la configuración de los generadores, así como para retroalimentar al CENACE sobre la ejecución de dichas instrucciones de despacho.
- (b) La Central Eléctrica debe contar con un medio de comunicación para la conectividad con el RID. Dicho medio de comunicación podrá ser el mismo que se emplee para la conectividad con la UTR.

#### **6.1.8 Registrador de Disturbios**

La Central Eléctrica debe contar con un registrador de disturbios que cumpla con la especificación técnica CFE V6700-62, para efecto de cumplir con el reporte referido en el inciso (b) del numeral 1.2.2 del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.

#### **6.1.9 Comunicación de Voz**

- (a) La Central Eléctrica debe contar con una línea comercial de uso exclusivo para comunicarse con el CENACE.
- (b) Las Centrales Eléctricas tipo C y D, que sean despachables, deben contar con un medio de comunicación de telefonía IP, para lo cual deben implementar un enlace troncal de telefonía IP entre el servidor de telefonía de la Central Eléctrica y el servidor de telefonía IP que el CENACE designe. Dicho enlace troncal se establecerá preferentemente haciendo uso de protocolos abiertos, como SIP. Se deben usar protocolos de ruteo dinámicos abiertos, como el OSPF, que permitan la interoperabilidad de los equipos de comunicación. Se podrá hacer uso de otros protocolos si éstos son compatibles con la plataforma de CENACE.
- (c) Para hacer posible la conectividad entre plataformas de telefonía, la Central Eléctrica debe implementar un medio de comunicación, que podrá ser el mismo que se emplee para la conectividad con la UTR.
- (d) La Central Eléctrica puede contar con sistemas de grabación de llamadas y mantener los registros por el periodo que determine conveniente.
- (e) El plan de marcación que le corresponda a la Central Eléctrica será informado por el CENACE, a fin de mantener un orden e identificación de los integrantes de la industria eléctrica.

#### **6.1.10 Analizador de calidad de la energía**

- (a) Las Centrales Eléctricas que se interconecten a la RNT deben contar con un analizador de calidad de la energía que cumpla con lo señalado en el numeral 7.2, inciso (b), subinciso (vi), del Manual Regulatorio de Requerimientos Técnicos para la Interconexión de Centrales Eléctricas al Sistema Eléctrico Nacional, incluido en el Código de Red 2016.
- (b) Dicho analizador puede ser el mismo medidor que el Medidor para Liquidaciones, siempre y cuando éste sea clase A.

#### **6.1.11 Requerimientos de TIC para Esquemas de Acción Remedial**

- (a) La Central Eléctrica será responsable de adquirir los equipos compatibles con la infraestructura tecnológica del Transportista o Distribuidor para poder integrar e implementar los Esquemas de Acción Remedial acordados entre la Central Eléctrica y el CENACE.
- (b) La Central Eléctrica será responsable del medio de comunicación desde sus instalaciones hasta el Punto de conectividad con el Transportista o Distribuidor, para hacerle llegar la información necesaria para la implementación del Esquema de Acción Remedial solicitado por el CENACE.
- (c) La infraestructura de TIC que deba instalar la Central Eléctrica para los Esquemas de Acción Remedial será indicada por el Transportista, previa aprobación del CENACE, conforme a lo establecido en el numeral 4.1.6.
- (d) La Central Eléctrica enviará a la Gerencia de Control Regional que corresponda, mediante la UTR, las señales del Esquema de Acción Remedial, de acuerdo con lo indicado en el SAPPSE.

#### **6.1.12 Requerimientos de TIC para esquemas de protección del SEN**

- (a) La implementación de los esquemas de protección de sistema será coordinada por el CENACE.
- (b) Las Centrales Eléctricas enviarán a la Gerencia de Control Regional que corresponda, mediante la UTR, las señales correspondientes para los esquemas de protección del SEN, de acuerdo con lo establecido en el SAPPSE.

#### **6.1.13 Requerimientos de TIC para esquemas de protecciones**

- (a) Los medios de comunicación para la operación de los esquemas de protección en las interconexiones entre la Central Eléctrica y el Transportista o el Distribuidor deben cumplir con lo señalado en la especificación técnica sobre esquemas normalizados de protecciones para líneas de transmisión.
- (b) La Central Eléctrica enviará a las Gerencias de Control Regional, mediante la UTR, las señales requeridas en el SAPPSE.

#### **6.1.14 Seguridad**

La Central Eléctrica y su representante en el MEM deben cumplir con los requerimientos establecidos en el anexo 4 "Requisitos de Ciberseguridad para la Infraestructura de TIC" y la regulación que emita la CRE.

#### **6.1.15 Puesta en servicio**

Para la puesta en servicio de nuevas instalaciones de TIC en el SEN, la Central Eléctrica y su representante en el MEM deben proporcionar al CENACE la información de acuerdo con lo establecido en el anexo 5 "Puesta en Servicio de la Infraestructura de TIC".

#### **6.1.16 Mantenimiento de los equipos de TIC**

- (a) Para las salidas a mantenimiento se debe observar lo establecido en la base 6.6.1 de las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016, y el Manual de Programación de Salidas que pertenece a las Reglas del MEM.
- (b) Para la atención a Fallas en infraestructura de TIC involucrada en el Control Operativo del SEN que estén bajo su ámbito de responsabilidad, esto es, desde sus instalaciones hasta el Punto de conectividad con el CENACE, la Central Eléctrica debe seguir los lineamientos establecidos en el anexo 6 "Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC".

#### **6.1.17 Calidad de la información**

La Central Eléctrica debe cumplir con los requerimientos de calidad de la información especificados en el anexo 2 "Calidad de la Información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".

### **6.2 Requerimientos de TIC que debe cumplir la Central Eléctrica interconectada a la RNT, para la medición para liquidaciones**

Esta sección establece los requerimientos en materia de TIC para la medición para liquidaciones, exigibles a las Centrales Eléctricas que se interconecten con la RNT, así como sus representantes en el MEM.

#### **6.2.1 Generalidades**

- (a) La adquisición de los registros de medición para liquidaciones de cada Central Eléctrica, que estén en el Medidor para Liquidaciones, será realizada por el Transportista, según lo dispuesto en este Manual y en la normativa que emita la CRE en materia de Interoperabilidad y Seguridad Cibernética a la luz de lo especificado en el numeral 16.3.2 de las Bases del Mercado Eléctrico.
- (b) La infraestructura de TIC con que disponga la Central Eléctrica y su representante en el MEM debe cumplir con lo indicado en las normas oficiales mexicanas aplicables.
- (c) Es responsabilidad de cada Central Eléctrica coadyuvar en la conservación de la integridad y rastreabilidad de los registros de medición para liquidaciones desde el Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad con el Transportista.
- (d) La Central Eléctrica proporcionará las facilidades, infraestructura y adecuaciones en sus instalaciones que se requieran para la instalación de los elementos de TIC asociados al sistema de medición, incluyendo el suministro eléctrico utilizado por dichos elementos.

### 6.2.2 Sistema de comunicaciones

De acuerdo con la base 16.1.2 de las Bases del Mercado Eléctrico, el sistema de medición comprende instalaciones y equipos de medición eléctrica, sistemas de comunicaciones, incluyendo elementos físicos (hardware) y sistemas informáticos (software), así como sistemas de sincronía de tiempo.

- (a) Los elementos físicos (hardware) del sistema de comunicaciones incluyen el Dispositivo Concentrador que utiliza el Transportista para adquirir los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones, así como la infraestructura de comunicación y seguridad informática que utiliza el Transportista para poner dicha información a disposición del CENACE.
- (b) El sistema de comunicaciones entre la Central Eléctrica y el Transportista para la adquisición de registros de medición para liquidaciones se muestra en la figura 6.1:

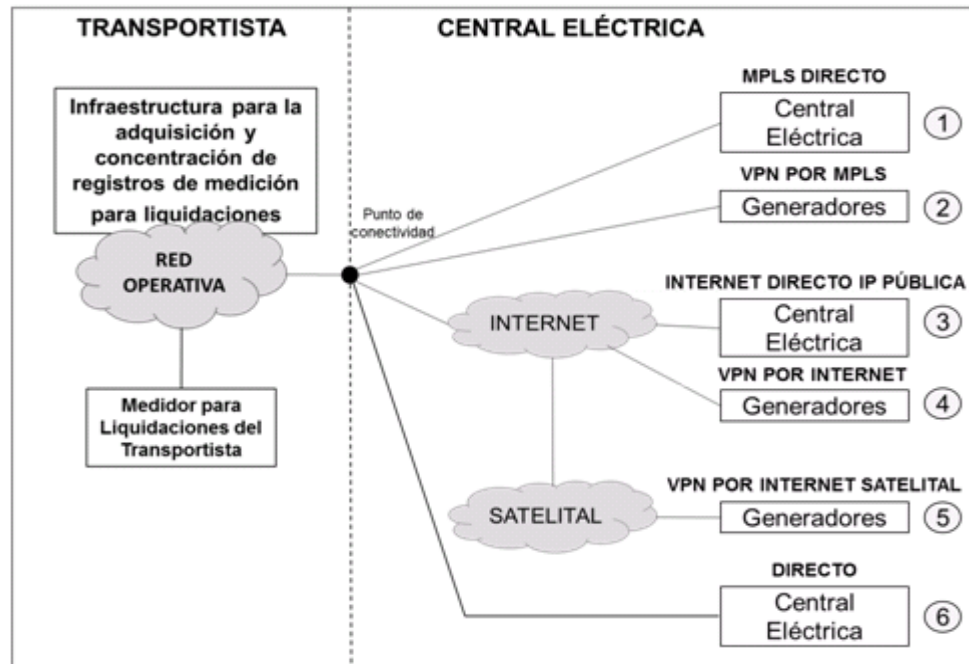


Figura 6.1 – Esquema del sistema de comunicaciones para la medición para liquidaciones, desde la Central Eléctrica hacia el Transportista

- (c) Las Centrales Eléctricas interconectadas a la RNT y su representante en el MEM deben optar por cualquiera de las alternativas de conectividad que se indican en el anexo 7 “Alternativas de conectividad”, para que el Transportista realice la adquisición de los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones.

- (d) La Central Eléctrica o su representante en el MEM debe proveer los elementos de TIC del sistema de medición necesarios para que el Transportista pueda adquirir los registros de medición provenientes del Medidor para Liquidaciones.
- (e) Estos elementos de TIC incluyen el medio de comunicación para la adquisición de los registros de medición, desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Transportista.
- (f) Dicho medio de comunicación debe cumplir con lo señalado en el anexo 7 "Alternativas de Conectividad".
- (g) La continuidad de este medio de comunicación, desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Transportista, es responsabilidad de la Central Eléctrica y sus representantes en el MEM.
- (h) De conformidad con la base 16.2.5 de las Bases del Mercado Eléctrico, la Central Eléctrica o su representante en el MEM debe cubrir el monto de la instalación inicial y sustitución por falla de los sistemas de medición descritos en el inciso (a), y para ello podrá optar por realizarlas a su costa o hacer aportaciones al Transportista para su realización, en los términos y condiciones que fije la CRE. En lo que corresponde al medio de comunicación, la Central Eléctrica sólo será responsable de éste desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Transportista, como se señaló en el inciso (e) anterior.
- (i) A efecto de garantizar la conectividad entre el Transportista y la Central Eléctrica, así como su representante en el MEM, cada uno dentro de su ámbito de responsabilidad debe entregar al Transportista, previo a las pruebas preoperativas indicadas en el anexo 5 "Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC", la información técnica de los elementos de TIC de cada sistema de medición que se conecte a la RNT.

### **6.3 Requerimientos de TIC que debe cumplir la Central Eléctrica interconectada a la RGD, para la medición para liquidaciones**

Esta sección establece los requerimientos en materia de TIC para la medición para liquidaciones, exigibles a las Centrales Eléctricas que se interconecten con las RGD, así como sus representantes en el MEM.

#### **6.3.1 Generalidades**

- (a) La adquisición de los registros de medición para liquidaciones de cada Central Eléctrica, que estén en el Medidor para Liquidaciones, será realizada por el Distribuidor de conformidad con lo dispuesto en este Manual y la normativa que emita la CRE en materia de Interoperabilidad y Seguridad Cibernética a la luz de lo dispuesto en el numeral 16.3.2 de las Bases del Mercado Eléctrico.
- (b) La infraestructura de TIC con que disponga la Central Eléctrica y su representante en el MEM debe cumplir con lo indicado en las normas oficiales mexicanas aplicables.
- (c) Es responsabilidad de cada Central Eléctrica y su representante en el MEM coadyuvar en la conservación de la integridad y rastreabilidad de los registros de medición para liquidaciones desde el Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad con el Distribuidor.
- (d) La Central Eléctrica y su representante en el MEM proporcionarán las facilidades, infraestructura y adecuaciones en sus instalaciones que se requieran para instalar los elementos de TIC asociados al sistema de medición, incluido el suministro eléctrico utilizado por dichos elementos.

#### **6.3.2 Sistema de comunicaciones**

De acuerdo con la base 16.1.2 de las Bases del Mercado Eléctrico, el sistema de medición comprende instalaciones y equipos de medición eléctrica, sistemas de comunicaciones, incluyendo elementos físicos (hardware) y sistemas informáticos (software), así como sistemas de sincronía de tiempo.

- (a) Los elementos físicos (hardware) del sistema de comunicaciones incluyen el Dispositivo Concentrador que utiliza el Distribuidor para adquirir los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones, así como la infraestructura de comunicación y seguridad informática que utiliza el Distribuidor para poner dicha información a disposición del CENACE.

- (b) El sistema de comunicaciones entre las Centrales Eléctricas y el Distribuidor para la adquisición de registros de medición para liquidaciones se muestra en la figura 6.2:

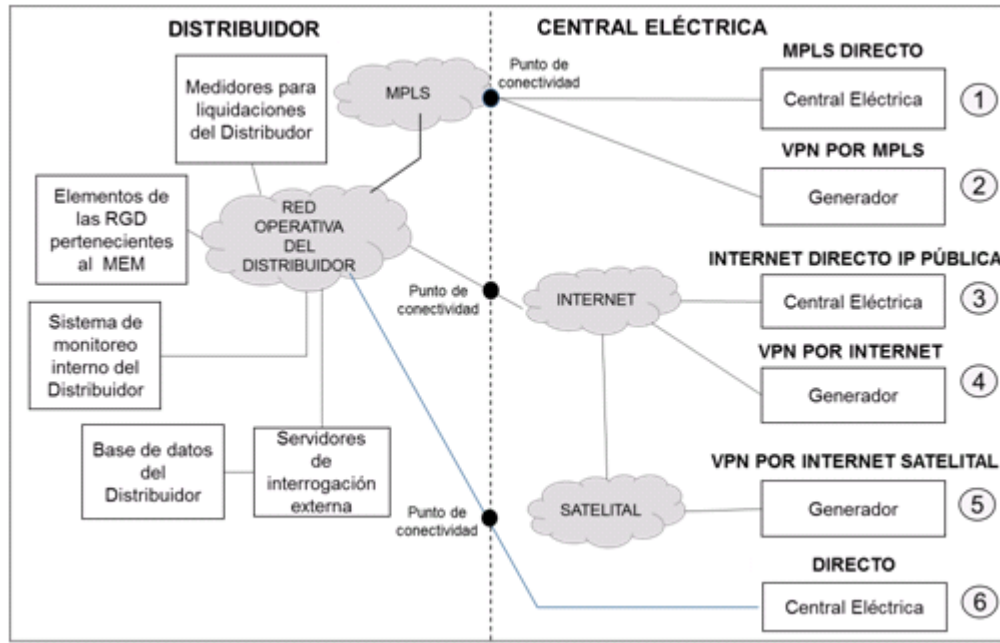


Figura 6.2. Esquema del sistema de comunicaciones para la medición para liquidaciones, desde la Central Eléctrica o sus representantes en el MEM hacia el Distribuidor.

- (c) Las Centrales Eléctricas interconectadas a las RGD y sus representantes en el MEM deben optar por cualquiera de las alternativas que se indican en el anexo 7 “Alternativas de conectividad”, para que el Distribuidor realice la adquisición de los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones.
- (d) La Central Eléctrica o sus representantes en el MEM deben proveer los elementos de TIC del sistema de medición necesarios para que el Distribuidor pueda adquirir los registros de medición provenientes del Medidor para Liquidaciones.
- (e) En estos elementos de TIC se incluye el medio de comunicación para la adquisición de los registros de medición, desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Distribuidor.
- (f) Dicho medio de comunicación debe cumplir con lo señalado en el anexo 7 “Alternativas de Conectividad”.
- (g) La continuidad de este medio de comunicación, desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Distribuidor, es responsabilidad de la Central Eléctrica y su representante en el MEM.
- (h) De conformidad con la base 16.2.5 de la Bases del Mercado Eléctrico, la Central Eléctrica o su representante en el MEM debe cubrir el monto de la instalación inicial y sustitución por falla de los sistemas de medición descritos en el inciso (a), y para ello podrá optar por realizarlas a su costa o hacer aportaciones al Distribuidor para su realización, en los términos y condiciones que fije la CRE. En lo que corresponde al medio de comunicación, la Central Eléctrica y su representante en el MEM sólo serán responsable de éste desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Distribuidor, como se señaló en el inciso (e) anterior.
- (i) A efecto de garantizar la conectividad entre el Distribuidor y el Central Eléctrica, así como su representante en el MEM, cada uno dentro de su ámbito de responsabilidad, debe entregar al Distribuidor, previo a las pruebas preoperativas indicadas en el anexo 5 “Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC”, la información técnica de los elementos de TIC de cada sistema de medición que se conecte a las RGD.

**CAPÍTULO 7**

**Centro de Carga**

En este capítulo se establecen los lineamientos generales y los requerimientos mínimos de infraestructura con que deben disponer los Centros de Carga para realizar comunicación de voz y datos con el CENACE, el Transportista o el Distribuidor, según corresponda, a efecto de que el CENACE pueda realizar el Control Operativo del SEN y la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones, de conformidad con lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento, las Bases del Mercado Eléctrico, el Código de Red, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable.

**7.1 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Centro de Carga para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM que realiza el CENACE**

Para operar el SEN en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad, el CENACE requiere que le sea enviada información de Dispositivos Remotos de los Centros de Carga y su representante en el MEM, así como contar con comunicación de voz con éstos.

En esta sección se establecen los requerimientos mínimos de infraestructura en materia de TIC que los Centros de Carga y su representante en el MEM, deben cumplir para la comunicación de voz y datos con el CENACE, en lo que respecta al Control Operativo del SEN y a la operación del MEM, de conformidad con lo establecido en la Ley de la Industria Eléctrica, su Reglamento, las Bases del Mercado Eléctrico, el Código de Red, las disposiciones administrativas de carácter general, las normas oficiales mexicanas y demás normativa aplicable.

**7.1.1 Generalidades**

(a) Todo Centro de Carga directamente modelado debe cumplir con la Telemetría en Tiempo real en forma directa, como lo indica el numeral 1.2.3, inciso a), del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.

(b) El Centro de Carga y su representante en el MEM deben implementar la infraestructura en materia de TIC que cumpla con lo indicado en este Manual y sus anexos, que servirá para establecer la interfaz de comunicación de voz y datos hacia el CENACE para la operación del SEN y del MEM. Los requerimientos indicados no eximen a los Centros de Carga de su responsabilidad sobre la calidad y Disponibilidad de la información que requiere el CENACE, para asegurar su participación en el MEM.

**7.1.2 Clasificación de los Centros de Carga**

Los Centros de Carga se clasificarán, según su nivel de tensión, en:

(a) Tipo A: Centros de Carga que se conecten a un nivel de tensión menor a 69 kV.

(b) Tipo B: Centros de Carga que se conecten a un nivel de tensión mayor o igual a 69 kV.

7.1.3 Para los casos en los que conforme a los estudios de interconexión, el CENACE determine que una Subestación de un Centro de Carga se deba integrar a la RNT, el Centro de Carga será el responsable de que dicha Subestación cumpla con lo indicado en el capítulo 4 del Transportista.

**7.1.4 Sistema de comunicaciones**

(a) El Centro de Carga debe cumplir con los requerimientos de infraestructura para la comunicación de voz y datos con CENACE indicados en las tablas 7.A y 7.B, que se basan en la clasificación señalada el numeral 7.1.2.

**Tabla 7.A Requisitos de Infraestructura de TIC para Centros de Carga A conectados en niveles de tensión <69kV**

INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA EL CONTROL OPERATIVO DEL SEN Y LA OPERACIÓN DEL MEM		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en el Centro de Carga?	¿Se requiere en el Punto de conexión?
Equipo para datos de Telemetría en Tiempo real	No	Sí, se requiere si el equipo primario es un restaurador o seccionador. El equipo de telemetría o control incluido en el mismo debe cumplir con lo indicado para los elementos de TIC en las especificaciones técnicas VH000-11, VM000-51, VM000-74 y VP000-31. Si el Punto de conexión se ubica en una subestación del Distribuidor, se requiere integrar las señales de telemetría a la UTR, misma que debe cumplir con la especificación técnica aplicable a UTR para subestaciones eléctricas. No se requiere si el medio de desconexión es cortacircuitos fusible. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Distribuidor

Requisitos de TIC	¿Se requiere en el Centro de Carga?	¿Se requiere en el Punto de conexión?
<b>Medio de comunicación primario (para telefonía IP y/o datos)</b>	No	En caso de utilizar seccionador o restaurador, se requiere conexión al sistema de radiofrecuencia de datos existente en el Centro de Control del Distribuidor más cercano. Sólo si la conexión a dicho sistema de radiofrecuencia no es viable técnicamente, podrá utilizarse un canal privado de al menos 64kbps. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Distribuidor
<b>Ancho de banda para los canales primario y de respaldo</b>	No	El ancho de banda debe ser al menos 64kbps hacia el Centro de Control del Distribuidor, por cada Centro de Carga. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Distribuidor
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	Sí, se requiere cuando así se indique en el apartado "Infraestructura requerida para medición para liquidaciones" de esta misma tabla. Deberá ser el mismo equipo para sincronía de tiempo tanto para efectos del Control Operativo como para efectos de la medición para liquidaciones.	

**INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA MEDICIÓN PARA LIQUIDACIONES**

Requisitos de TIC	¿Se requiere en el Centro de Carga?	¿Se requiere en el Punto de conexión?
<b>Equipo de medición para liquidaciones (Medidor para liquidaciones y Transformadores de instrumento)</b>	Sí, se requiere sólo en Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubiquen en la categoría "Abasto Aislado" conectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Central Eléctrica en Abasto Aislado interconectado al SEN). Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE y el Distribuidor.	Sí, se requiere en todos los Puntos de conexión, incluido el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE y el Distribuidor.
<b>Medio de comunicación para la adquisición de los datos de medición para liquidaciones</b>	Sí, se requiere sólo en Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubiquen en la categoría Abasto Aislado conectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Central Eléctrica en Abasto Aislado interconectado al SEN). Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Distribuidor.	Sí, se requiere en todos los Puntos de conexión, incluido el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN. El medio de comunicación debe ser acorde con la alternativa del anexo 7 elegida para el Centro de Carga. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Distribuidor.
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	Sí, se requiere sólo en los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubiquen en la categoría Abasto Aislado conectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Central Eléctrica en Abasto Aislado interconectado al SEN). Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Distribuidor.	Sí, se requiere en todos los Puntos de conexión, incluidos: - el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN El equipo debe cumplir con lo señalado en la norma oficial mexicana aplicable. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Distribuidor.

**Tabla 7.B Requisitos de Infraestructura de TIC para Centros de Carga tipo B, conectados en niveles de tensión mayores o iguales a 69kV**

INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA EL CONTROL OPERATIVO DEL SEN Y LA OPERACIÓN DEL MEM		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en el Centro de Carga?	¿Se requiere en el Punto de conexión?
Equipo para datos de Telemetría en Tiempo real	No	Sí, se requiere una UTR. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE
		Se requiere integrar las señales de telemetría a una UTR nueva o una existente, que cumpla con la especificación técnica aplicable a UTR para subestaciones eléctricas. La determinación sobre si se requiere una UTR nueva o una existente se realizará en el estudio de instalaciones que se contempla en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista
PMU	No	La necesidad de contar con PMU se definirá en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga. Si se determina que es necesaria, no se podrá exigir más de una PMU. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista
Equipo de cómputo para conectarse al RID	Sí, se requiere sólo en Centros de Carga que sean Recursos de Demanda Controlable. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE	No
Registrador de disturbios	No	Sí
Analizador de calidad de la energía, clase A	Sí, se requiere sólo en Centros de Carga en la modalidad de Abasto Aislado conectados al SEN, así como en puntos de conexión de las líneas de enlace internacionales. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga <b>puede</b> coordinarse con el CENACE	Sí
Comunicación de voz (telefonía IP)	No aplica	Sí. En el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se definirá la cantidad de aparatos telefónicos y licencias correspondientes. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista
Comunicación de voz (línea comercial o radiocomunicación)	Si, se requiere una línea comercial hacia CENACE. Para la implementación de este requisito, la Central Eléctrica debe coordinarse con el CENACE	Sí, se requiere radiocomunicación hacia el Transportista. En el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se definirá si es modernización del sistema existente o si se requiere un sistema nuevo. Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista.



Requisitos de TIC	¿Se requiere en el Centro de Carga?	¿Se requiere en el Punto de conexión?
<p><b>Medio de comunicación primario (para telefonía IP y/o datos)</b></p>	<p>Sí, sólo se requiere cuando se trate de Centros de Carga que sean Recursos de Demanda Controlable cuyo Punto de conexión se ubique en una subestación del Transportista.</p> <p>El medio de comunicación primario debe ser una VPN <i>site to site</i>, desde el Centro de Carga hacia la Gerencia de Control.</p> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE</p>	<p>Sí, sólo se requiere un medio de comunicación primario del Punto de conexión a la Gerencia de Control cuando el Punto de conexión se ubique en el Centro de Carga.</p> <p>Dicho medio de comunicación debe cumplir con una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar.</p> <p>Los Centros de Carga conectados al Sistema Interconectado Mulegé podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE.</p> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE</p> <hr/> <p>Sí, sólo se requiere un medio de comunicación primario desde el Punto de conexión hacia el Transportista cuando el Centro de Carga cuente con una subestación de maniobras que se cederá al Transportista.</p> <p>Dicho medio de comunicación debe cumplir con lo señalado en la sección 4.1.1 "Sistemas de comunicaciones".</p> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista.</p>
<p><b>Medio de comunicación de respaldo</b></p>	<p>No aplica</p>	<p>Sí, se requiere sólo si el número de Centros de Carga de un mismo Suministrador o Usuario Calificado Participante del Mercado en el ámbito geográfico de una Gerencia de Control Regional es igual o mayor a dos.</p> <p>Se debe implementar hacia una Gerencia de Control Regional del CENACE diferente a la Gerencia de Control Regional hacia donde se implementó el medio de comunicación primario.</p> <p>Debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como podría ser la tecnología IP-MPLS o cualquiera similar.</p> <p>Los Centros de Carga conectados al Sistema Interconectado Mulegé podrán implementar enlaces de datos directos. Para tal efecto, se considerará la infraestructura de comunicaciones disponible en la zona, misma que deberá ser compatible con la infraestructura del CENACE.</p> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista.</p>
<p><b>Ancho de banda para los canales primario y de respaldo</b></p>	<p>No aplica</p>	<p>El ancho de banda debe ser al menos 128Kbps por cada equipo de Telemetría en Tiempo real.</p> <p>En caso de requerirse la implementación de una PMU, en el estudio de instalaciones contemplado en el Manual aplicable a la Interconexión de Centrales Eléctricas y la Conexión de Centros de Carga se señalará el ancho de banda que se requiere.</p> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE, en el caso del medio de comunicación que va hacia el CENACE, y con el Transportista, en el caso del medio de comunicación que va hacia el Transportista.</p>
<p><b>Equipo para sincronía de tiempo</b></p>	<p>Sí. Se requiere cuando así se indique en el apartado "Infraestructura requerida para medición para liquidaciones" de esta misma tabla.</p> <p>Deberá ser el mismo equipo para sincronía de tiempo tanto para efectos del Control Operativo</p>	

	como para efectos de la operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones.	
<b>INFRAESTRUCTURA REQUERIDA PARA MEDICIÓN PARA LIQUIDACIONES</b>		
Requisitos de TIC	¿Se requiere en el Centro de Carga?	¿Se requiere en el Punto de conexión?
<b>Equipo de medición para liquidaciones</b>	<p>Sí, se requiere en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría Abasto Aislado conectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centrales Eléctricas que se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN), y</li> <li>- los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE y el Transportista.</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de conexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría Abasto Aislado conectado al SEN;</li> <li>- el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupados", y</li> <li>- los Puntos de conexión en líneas de enlace internacionales.</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el CENACE y el Transportista.</p>
<b>Medio de comunicación para la adquisición de los datos de medición para liquidaciones</b>	<p>Sí, se requiere en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría Abasto Aislado conectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centrales Eléctricas que se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN), y</li> <li>- Los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de Conexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría Abasto Aislado interconectado al SEN;</li> <li>- el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupados", y</li> <li>- los puntos de conexión en líneas de enlace internacionales.</li> </ul> <p>El medio de comunicación debe ser acorde con la alternativa del anexo 7 elegida para el Centro de Carga.</p> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista.</p>
<b>Equipo para sincronía de tiempo</b>	<p>Sí, se requiere en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga se ubican en la categoría Abasto Aislado conectado al SEN (sin perjuicio de lo anterior, también se deberá cumplir con lo requerido para Centrales Eléctricas que se ubican en la categoría de Abasto Aislado interconectado al SEN), y</li> <li>- Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas".</li> </ul> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe</p>	<p>Sí, se requiere en todos los Puntos de conexión, incluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga se ubican en la categoría Abasto Aislado interconectado al SEN;</li> <li>- el Punto de conexión de los Centros de Carga que, según el Manual aplicable a la interconexión de Centrales Eléctricas y la conexión de Centros de Carga, se ubican en la categoría "Agrupadas", y</li> <li>- los Puntos de conexión en líneas de enlace internacionales.</li> </ul> <p>El equipo debe cumplir con lo señalado en la norma oficial mexicana aplicable.</p> <p>Para la implementación de este requisito, el Centro de Carga debe coordinarse con el Transportista.</p>

	coordinarse con el Transportista.	
--	-----------------------------------	--

- (b) Corresponde al Centro de Carga directamente modelado proveer y mantener los medios de comunicación de voz y datos, de conformidad con lo señalado en el numeral 1.2.3, inciso d), del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.
- (c) El sistema de comunicaciones entre el Centro de Carga directamente modelado y el CENACE debe estar basado en una arquitectura multiprotocolo de conmutación de paquetes, como IP-MPLS o similar, con rutas independientes hasta un Punto de conectividad diferente de la red IP-MPLS y con CPE diferentes.
- (d) El medio de comunicación debe ser de uso exclusivo para la comunicación con el CENACE y debe servir para asegurar la transmisión de la voz y de la información de los Dispositivos Remotos.
- (e) Los parámetros de comunicación y la segmentación de redes se asignarán bajo la coordinación del CENACE.
- (f) Cuando un Usuario Final cuente con dos o más Centros de Carga directamente modelados, podrá optar por transmitir la información de éstos, compartiendo los canales de comunicación, siempre y cuando el CENACE reciba la información de telemetría directa de cada uno de dichos Centros de Carga. En este caso, el Usuario Final debe enviar la información a las dos Gerencias de Control Regional que el CENACE determine.
- (g) La información que debe estar a disposición del CENACE debe cumplir con la calidad y la Disponibilidad establecidas en el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".

#### 7.1.5 UTR

- (a) El Centro de Carga directamente modelado debe proporcionar la Telemetría en Tiempo real en forma directa, desde su UTR hasta la Gerencia de Control Regional que corresponda.
- (b) La transferencia de información se debe proporcionar por medio del protocolo de comunicación basado en lo que establece el anexo 10 "Implementación de protocolos de TIC", así como con lo requerido en el SAPPSE.
- (c) Los parámetros de comunicación para cada UTR se asignarán bajo la coordinación del CENACE.

#### 7.1.6 PMU y Analizador de Calidad de Energía

- (a) Para llevar a cabo el Control Operativo del SEN, el CENACE, conforme a los estudios de condiciones de red vigentes, podrá determinar si se requiere contar con una PMU o un analizador de calidad de energía en el Punto de conexión.
- (b) Cuando la PMU o el analizador de calidad de energía se localice en las instalaciones del Centro de Carga, éste será responsable de la instalación y mantenimiento de la PMU, bajo la coordinación y las instrucciones del CENACE.
- (c) Los parámetros de comunicación para cada PMU o el analizador de calidad de energía se asignarán bajo la coordinación del CENACE.
- (d) La entrega de datos al CENACE será en forma directa, a través de un puerto nativo del equipo y conforme al protocolo establecido en la especificación aplicable a esquemas de sincrofasores para medición de área amplia y acciones remediales. Asimismo, debe cumplir con lo indicado en el anexo 3 "Requisitos para la conectividad de la PMU y el analizador de calidad de energía" y con lo que establece el anexo 10 "Implementación de protocolos de TIC".
- (e) La información requerida para la operación del SEN correspondiente a las PMU o el analizador de calidad de energía está definida en el portal del CENACE, en el apartado de información de tiempo real del SAPPSE.

#### 7.1.7 RID

- (a) El RID aplica únicamente para los Recursos de Demanda Controlable Directamente Modelados, que, de acuerdo con lo señalado en la base 9.3.2 inciso a) de las Bases del

Mercado Eléctrico, son Centros de Carga que tienen la capacidad de responder a las instrucciones para disminuir su consumo de energía eléctrica en tiempo real.

- (b) Los Centros de Carga que sean Recursos de Demanda Controlable, así como su representante en el MEM, deben contar con la infraestructura de TIC necesaria para conectarse al RID, conforme a lo señalado en el anexo 9 "Implementación del RID", a fin de recibir las instrucciones de despacho originadas por el CENACE, así como para retroalimentar al CENACE sobre la ejecución de dichas instrucciones de despacho.
- (c) El Centro de Carga debe contar con un medio de comunicación para la conectividad con el RID. Dicho medio de comunicación debe ser por medio de una VPN *Site to Site*.

#### **7.1.8 Registrador de disturbios**

El Centro de Carga debe contar con un registrador de disturbios que cumpla con la especificación técnica CFE V6700-62, para efecto de cumplir con el reporte referido en el inciso (b) del numeral 1.2.2 del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.

#### **7.1.9 Comunicación de voz**

- (a) El Centro de Carga directamente modelado debe contar con una línea comercial de uso exclusivo para comunicarse con el CENACE.
- (b) El Centro de Carga directamente modelado puede contar con sistemas de grabación de llamadas y mantener los registros por el periodo que determine conveniente.

#### **7.1.10 Analizador de calidad de energía**

- (a) Por tratarse de cargas que pudieran impactar en la calidad de la del resto de los usuarios, ya sea por la variabilidad de sus procesos o por su alto contenido armónico, los Centros de Carga tipo B debe contar con un analizador de calidad de la que cumpla con lo señalado el numeral 7.2, inciso (b), subinciso (vi) del Manual Regulatorio de Requerimientos Técnicos para la Interconexión de Centrales Eléctricas al Sistema Eléctrico Nacional, incluido en el Código de Red 2016.
- (b) Dicho analizador puede ser el mismo medidor que el Medidor para Liquidaciones, siempre y cuando éste sea clase A.

#### **7.1.11 Requerimientos de TIC para Esquemas de protecciones**

- (a) Los medios de comunicación para la operación de los esquemas de protección en las conexiones entre los Centros de Carga Directamente Modelados y el Transportista o el Distribuidor deben cumplir con lo señalado en la especificación técnica sobre esquemas normalizados de protecciones para líneas de transmisión.
- (b) Los Centros de Carga Directamente Modelados deben enviar a las Gerencias de Control Regional, mediante la UTR, las señales requeridas en el SAPPSE.

#### **7.1.12 Seguridad**

El Centro de Carga y su representante en el MEM deben cumplir con los requerimientos establecidos en el anexo 4 "Requisitos de Ciberseguridad para la Infraestructura de TIC" y la regulación que emita la CRE.

#### **7.1.13 Puesta en servicio**

Para la puesta en servicio de nuevas instalaciones de TIC en el SEN, el Centro de Carga y su representante en el MEM deben proporcionar al CENACE la información, de acuerdo con lo establecido en el **anexo 5 "Puesta en Servicio de la Infraestructura de TIC"**.

#### **7.1.14 Mantenimiento de los equipos de TIC**

- (a) Para las salidas a mantenimiento, se debe observar lo establecido en la base 6.6.1 de las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016, el Manual de Programación de Salidas que pertenece a las Reglas del MEM.
- (b) Para la atención a Fallas en infraestructura de TIC involucrada en el Control Operativo del SEN que estén bajo su ámbito de responsabilidad, esto es, desde sus instalaciones hasta el Punto de conectividad con el CENACE, para lo cual debe seguir los lineamientos del anexo 6 "Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC".

#### **7.1.15 Calidad de la información**

El Centro de Carga Directamente Modelado debe cumplir con los requerimientos de calidad de la información especificados en el anexo 2 "Calidad de la Información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".

## **7.2 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Centro de Carga conectado a la RNT, para la Medición para Liquidaciones**

Esta sección establece los requerimientos mínimos en materia de TIC para los Centros de Carga que se conecten con la RNT, así como sus representantes en el MEM.

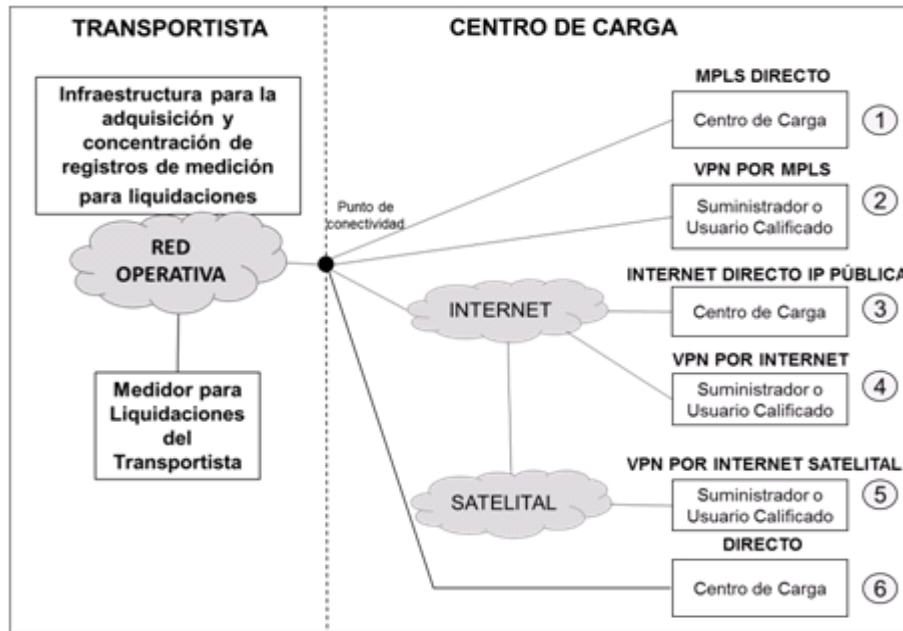
### **7.2.1 Generalidades**

- (a) La adquisición de los registros de medición para liquidaciones de cada Centro de Carga, que estén en el Medidor para Liquidaciones, será realizada por el Transportista, de conformidad con lo dispuesto en este Manual, así como con la normativa que emita la CRE en materia de Interoperabilidad y Seguridad Cibernética a la luz de lo especificado en el numeral 16.3.2 de las Bases del Mercado Eléctrico.
- (b) La infraestructura de TIC con que disponga el Centro de Carga y su representante en el MEM debe cumplir con lo indicado en las normas oficiales mexicanas aplicables.
- (c) Es responsabilidad de cada Centro de Carga coadyuvar en la conservación de la integridad y rastreabilidad de los registros de medición para liquidaciones de los Centros de Carga, desde el Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad de comunicación con el Transportista.
- (d) El Centro de Carga proporcionará las facilidades, infraestructura y adecuaciones en sus instalaciones que se requieran para la instalación de los elementos de TIC asociados al sistema de medición, incluido el suministro eléctrico utilizado por dichos elementos.

### **7.2.2 Sistema de comunicaciones**

De acuerdo con la base 16.1.2 de las Bases del Mercado Eléctrico, el sistema de medición comprende instalaciones y equipos de medición eléctrica, sistemas de comunicaciones, incluyendo elementos físicos (hardware) y sistemas informáticos (software), así como sistemas de sincronía de tiempo.

- (a) Los elementos físicos (hardware) del sistema de comunicaciones incluyen el Dispositivo Concentrador que utiliza el Distribuidor para adquirir los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones, así como la infraestructura de comunicación y seguridad informática que utiliza el Transportista para poner dicha información a disposición del CENACE.
- (b) El sistema de comunicaciones de conectividad entre el medidor de los Centros de Carga y el Transportista para la adquisición de registros de medición para liquidaciones se muestra en la figura 7.1.



**Figura 7.1. Esquema del sistema de comunicaciones para la medición para liquidaciones desde el Centro de Carga hacia el Transportista**

- (c) Los Centros de Carga conectados a la RNT y sus representantes en el MEM deben optar por alguna de las alternativas de conectividad que se indican en el anexo 7 "Alternativas de conectividad", para que el Transportista realice la adquisición de los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones.
- (d) Los Centros de Carga o su representante en el MEM deben proveer los elementos de TIC del sistema de medición necesarios para que el Transportista pueda adquirir los registros de medición correspondientes a sus medidores.
- (e) En estos elementos de TIC se incluye el medio de comunicación para la adquisición de los registros de medición, desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Transportista.
- (f) **Dicho medio de comunicación debe cumplir con lo señalado en el anexo 7 "Alternativas de Conectividad".**
- (g) La continuidad de este medio de comunicación, desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Transportista, es responsabilidad de los Centros de Carga y sus representantes en el MEM.
- (h) De conformidad con la Base 16.2.5, el Centro de Carga o su representante en el MEM debe cubrir el monto de la instalación inicial y sustitución por falla de los sistemas de medición descritos en el inciso (a), y para ello podrá optar por realizarlas a su costa o hacer aportaciones al Transportista para su realización, en los términos y condiciones que fije la CRE. En lo que corresponde al medio de comunicación, el Centro de Carga y su representante en el MEM sólo serán responsable de éste desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Transportista, como se señaló en el inciso (e) anterior.
- (i) A efecto de garantizar la conectividad entre el Transportista y el Centro de Carga, así como su representante en el MEM, cada uno dentro de su ámbito de responsabilidad debe entregar al Transportista, previo a las pruebas preoperativas indicadas en el anexo 5 "Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC", la información técnica de los elementos de TIC de cada sistema de medición que se conecte a la RNT.

**7.3 Requerimientos de TIC que debe cumplir el Centro de Carga conectado a las RGD, para la Medición para Liquidaciones**

Esta sección establece los requerimientos en materia de TIC para la medición para liquidaciones, exigibles a los Centros de Carga que se interconecten con las RGD, así como sus representantes en el MEM.

### 7.3.1 Generalidades

- (a) La adquisición de los registros de medición para liquidaciones de cada Centro de Carga, que estén en el Medidor para Liquidaciones, será realizada por el Distribuidor de conformidad con lo dispuesto en este Manual, así como con la normativa que emita la CRE en materia de Interoperabilidad y Seguridad Cibernética de acuerdo con lo especificado en la base 16.3.2 de las Bases del Mercado Eléctrico.
- (b) La infraestructura de TIC con que disponga el Centro de Carga y su representante en el MEM debe cumplir con lo indicado en las normas oficiales mexicanas aplicables.
- (c) Es responsabilidad de cada Centro de Carga y su representante en el MEM coadyuvar en la conservación de la integridad y rastreabilidad de los registros de medición para liquidaciones, desde el Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad con el Distribuidor.
- (d) El Centro de Carga y su representante en el MEM proporcionarán las facilidades, infraestructura y adecuaciones en sus instalaciones que se requieran para instalar los elementos de TIC asociados al sistema de medición, incluido el suministro eléctrico utilizado por dichos elementos.

### 7.3.2 Sistema de comunicaciones

De acuerdo con la base 16.1.2 de las Bases del Mercado Eléctrico, el sistema de medición comprende instalaciones y equipos de medición eléctrica, sistemas de comunicaciones, incluyendo elementos físicos (hardware) y sistemas informáticos (software), así como sistemas de sincronía de tiempo.

- (a) Los elementos físicos (hardware) del sistema de comunicaciones incluyen el Dispositivo Concentrador que utiliza el Distribuidor para adquirir los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones, así como la infraestructura de comunicación y seguridad informática que utiliza el Distribuidor para poner dicha información a disposición del CENACE.
- (b) El sistema de comunicaciones entre los Centros de Carga y el Distribuidor para la adquisición de registros de medición para liquidaciones se muestra en la figura 7.2.

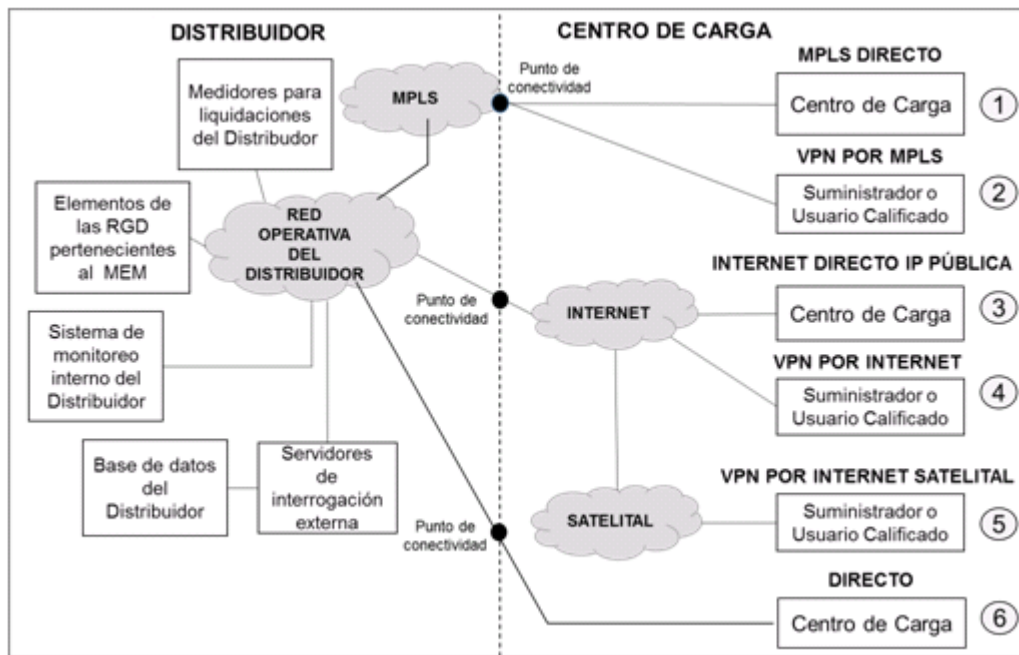


Figura 7.2. Esquema del sistema de comunicaciones para la medición para liquidaciones, desde los Centros de Carga o sus representantes en el MEM hacia el Distribuidor

- (c) Los Centros de Carga conectados a las RGD y sus representantes en el MEM deben optar por alguna de las alternativas de conectividad que se indican en el anexo 7 "Alternativas de

- conectividad”, para que el Distribuidor realice la adquisición de los registros de medición de los Medidores para Liquidaciones.
- (d) Los Centros de Carga o sus representantes en el MEM deben proveer los elementos de TIC del sistema de medición necesarios para que el Distribuidor pueda adquirir los registros de medición correspondientes al Medidor para Liquidaciones.
  - (e) En estos elementos de TIC se incluye el medio de comunicación para la adquisición de los registros de medición, desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Distribuidor.
  - (f) Dicho medio de comunicación debe cumplir con lo señalado en el anexo 7 “Alternativas de Conectividad”.
  - (g) La continuidad de este medio de comunicación, desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Distribuidor, es responsabilidad del Centro de Carga y su representante en el MEM.
  - (h) De conformidad con la base 16.2.5 de las Bases del Mercado Eléctrico, el Centro de Carga o su representante en el MEM debe cubrir el monto de la instalación inicial y sustitución por falla de los sistemas de medición descritos en el inciso (a), y para ello podrá optar por realizarlas a su costa o hacer aportaciones al Distribuidor para su realización, en los términos y condiciones que fije la CRE. En lo que corresponde al medio de comunicación, el Centro de Carga y su representante en el MEM sólo serán responsable de éste desde la interfaz de comunicación del Medidor para Liquidaciones hasta el Punto de conectividad para recepción de información definido por el Distribuidor, como se señaló en el inciso (e) anterior.
  - (i) A efecto de garantizar la conectividad entre el Distribuidor y el Centro de Carga directamente modelado, así como su representante en el MEM, cada uno dentro de su ámbito de responsabilidad, debe entregar al Transportista, previo a las pruebas preoperativas indicadas en el anexo 5 “Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC”, la información técnica de los elementos de TIC de cada sistema de medición que se conecte a las RGD.

## **CAPÍTULO 8**

### **Transitorios**

#### **8.1 Generales**

- 8.1.1** El anexo 2 estará vigente en tanto la CRE no emita la normativa que lo sustituya.
- 8.1.2** Las Subestaciones del Transportista y del Distribuidor existentes, o que se encuentren en proceso de licitación, construcción o puesta en servicio previo a la fecha de publicación de este manual, deberán cumplir con los requisitos de TIC para el Control Operativo establecidos en los numerales 4.1 y 5.1 de este Manual, en un periodo que no exceda a cinco años contados a partir de la fecha de entrada en vigor del Manual de requerimientos de TIC. Durante estos cinco años podrán seguir haciendo uso de los sistemas de TIC para el Control Operativo existentes para el envío de la información de Control Operativo hacia el CENACE mientras se concluye la totalidad de la modernización que permita cumplir con los requerimientos de este Manual.
- 8.1.3** Las subestaciones e instalaciones del Transportista y el Distribuidor, cuya construcción se autorice o instruya por el CENACE en forma posterior a la publicación de este Manual, deberán incluir en su proyecto los elementos necesarios para cumplir con los requisitos de TIC para el Control Operativo establecidos en este Manual, y se integrarán a los Esquemas definitivos de Control Operativo según el programa que se defina en las reuniones específicas de ingeniería para puesta en servicio de cada subestación que se establecen en el anexo 5 de este Manual.
- 8.1.4** En todos aquellos puntos de entrega/recepción entre Transportistas y Distribuidores donde se requiere medición para liquidaciones y que a la entrada del MEM no se cuente con la infraestructura requerida, los Transportistas y Distribuidores deberán cumplir con lo que el presente Manual establezca para el sistema de medición en un plazo no mayor al que se establezca en el Manual de Medición para Liquidaciones.
- 8.1.5.** Asimismo, en todos aquellos puntos de entrega/recepción de Centrales Eléctricas Legadas donde se requiere medición para liquidaciones y que a la entrada del MEM no se cuente con la infraestructura requerida, los responsables del sistema de medición deberán cumplir con lo que el presente Manual establezca para el sistema de medición en un plazo no mayor al que se establezca en el Manual de Medición para Liquidaciones.



**8.1.6** Para fines de los numerales 4.2.2, inciso (n) y 5.2.2 inciso (n), el Transportista y el Distribuidor deberán presentar el procedimiento al CENACE dentro de los quince días hábiles siguientes a la publicación de este Manual, y el CENACE deberá publicarla en el SIM dentro de los cinco días hábiles siguientes a que lo reciba.

**8.1.7** Todos los representantes en el MEM de las Centrales Eléctricas y Centros de Carga deberán cumplir con lo dispuesto en este Manual a más tardar dentro de los seis meses siguientes a la entrada en vigor del mismo.

## **8.2 Sobre los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones**

**8.2.1** Con respecto al numeral 2.3 del anexo 1, sólo se suministrará energía en 220 Volts en aquellos Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones en los que a la fecha de entrada en vigor del Manual se esté suministrando energía en ese voltaje.

**8.2.2** Con respecto al gabinete referido en el numeral 3.1.1 del anexo 1:

- a) Durante el año siguiente a la fecha de entrada en vigor de este Manual, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga deberán proporcionarlo al CENACE, por sí mismos o mediante sus respectivos PST. Podrán retirar dicha gabinete transcurrido el año, o antes, si el CENACE cuenta con los gabinetes que debe proveer según lo dispuesto en dicho numeral.
- b) Cuando sea el PST quien provea el gabinete, el CENACE podrá utilizarlo para resguardar infraestructura de otro Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga que haya contratado al mismo PST para el servicio de telecomunicaciones con el CENACE.

## **8.3 Sobre la Calidad de la información y la Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz**

**8.3.1** El Transportista y el Distribuidor someterán a aprobación de la CRE un programa para alcanzar la disponibilidad requerida en el inciso b) del numeral 3.1 del anexo 2.

**8.3.2** Para los Dispositivos Fuente que no sean de tipo DEI, pertenecientes a instalaciones de Contratos Legados, el CENACE aplicará los criterios del anexo 2 e identificará la infraestructura correspondiente a los Contratos Legados en el reporte que presente a la CRE en los términos de dicho anexo.

## **8.4 Sobre las instalaciones y equipo de prioridad crítica**

**8.4.1** Respecto a las instalaciones de prioridad crítica referidas en el anexo 4, en tanto la CRE no emita la normativa donde se definan tales instalaciones, aplicará lo siguiente:

a) Se consideran instalaciones de prioridad crítica:

- (i) Las subestaciones de 400kV
- (ii) Las subestaciones de 230kV
- (iii) Las subestaciones interconectadas al extranjero
- (iv) Las Zonas de Operación de Transmisión

b) Se consideran equipos críticos, para efectos del numeral 2.1.12 "Bitácoras" del anexo 4:

- (i) En las subestaciones 230 kV, 400kV e interconectadas con el extranjero, los siguientes equipos enlazados con el CENACE, con una Central Eléctrica o con un Centro de Carga:
  - A. El firewall que sirve para conectarse al CENACE
  - B. La UTR
  - C. Los Medidores para Liquidaciones
  - D. La Red Operativa
- (ii) En las Zonas de Operación de Transmisión
  - A. El Servidor SCADA
  - B. El firewall que sirve para conectarse al CENACE

**C. La Red Operativa****(iii) En los Centros de Control de Distribución****A. La UTM****B. El firewall que sirve para conectarse al CENACE****8.5 Simplificación regulatoria.**

En cumplimiento a lo establecido en el artículo Quinto del “Acuerdo que fija los lineamientos que deberán ser observados por las dependencias y organismos descentralizados de la Administración Pública Federal, en cuanto a la emisión de los actos administrativos de carácter general a los que les resulta aplicable el artículo 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo”, y a efectos de dar cumplimiento al mismo se señala lo siguiente:

- (a)** Se realizarán las acciones necesarias para simplificar el trámite denominado “Solicitud de Estudio de Instalaciones para la Conexión de Centros de Carga Convencionales”, con homoclave CENACE-02-006 incluido en los “Criterios mediante los que se establecen las características específicas de la infraestructura requerida para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga”, emitidos por el CENACE. Lo anterior, debido a la emisión del Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga.
- (b)** Se realizarán las acciones necesarias para que la presentación del trámite “Solicitud de Estudio de Instalaciones para la Conexión de Centros de Carga Especiales”, con homoclave CENACE-02-009 incluido en los “Criterios mediante los que se establecen las características específicas de la infraestructura requerida para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga”, emitidos por el CENACE. Lo anterior, debido a la emisión del Manual de Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga.

**ANEXO 1****Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones****1. Introducción**

- 1.1** Este anexo establece los requisitos y lineamientos que se deben observar para hacer uso del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.
- 1.2** Para efectos de este anexo se consideran las definiciones del numeral 1.4 del Manual.

**2. Disposiciones generales**

- 2.1** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones, el CENACE, el Transportista o el Distribuidor, según el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones de que se trate, proveerán tanto un Espacio Asignado como los sistemas auxiliares para la Infraestructura de TIC alojada en estos sitios.
- 2.2** Los sistemas auxiliares comprenden los equipos de aire acondicionado, la iluminación y el suministro de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la Infraestructura de TIC alojada en el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.
- 2.3** El suministro de energía eléctrica en los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE será regulado en 127 Volts o 220 Volts de corriente alterna, y en los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o del Distribuidor, en 127 Volts de corriente alterna o -48 Volts de corriente directa.
- 2.4** Un Espacio Asignado no podrá en ningún caso ser transferido, otorgado en comodato, cedido, hipotecado, subarrendado, gravado o compartido total o parcialmente, ni ser utilizado para otros fines que no sean de telecomunicaciones.

**3. Sitios de Alojamiento del CENACE****3.1 Requerimientos para el alojamiento del CENACE**

- 3.1.1** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE, éste suministrará el gabinete para que se instale la infraestructura de TIC.

**3.1.2** El Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, proveerán, por cada Espacio Asignado por el CENACE, un equipo de respaldo de energía ininterrumpible (UPS, por sus siglas en inglés) con capacidad de respaldo de al menos 60 minutos para casos de contingencia, este equipo debe contar con puerto Ethernet y capacidad de doble entrada de alimentación.

### **3.2 Acceso a los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE**

**3.2.1** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE se permitirá el acceso al personal del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica, Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, con previa autorización del CENACE.

**3.2.2** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE, éste podrá tener acceso a los gabinetes referidos en la sección 3.1.1 de este anexo, que albergan la Infraestructura de TIC del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, o de sus respectivos PST. El CENACE se coordinará para tal efecto con el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga.

### **3.3 Responsabilidades**

**3.3.1** El CENACE será responsable de la Infraestructura de TIC instalada por él.

**3.3.2** El CENACE es responsable del mantenimiento de los sistemas auxiliares de los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE.

**3.3.3** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables, cada uno en su ámbito, de operar y mantener la Infraestructura hasta sus respectivos Puntos de Demarcación.

**3.3.4** El CENACE no tendrá responsabilidad alguna por la interrupción de servicios causada por fallas ocurridas en la Infraestructura de TIC del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, que se encuentre en el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE.

**3.3.5** El CENACE supervisará las tareas de instalación y mantenimiento de la Infraestructura de TIC que el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, realicen dentro del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.

**3.3.6** El CENACE no asume responsabilidad alguna sobre el resultado de las actividades que realicen terceros, contratados por el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica, Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM.

### **3.4 Conectividad dentro del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE**

#### **3.4.1 Cableado en el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones**

El cableado y conexión de cualquier equipo de terminación de circuitos (DCE, por sus siglas en inglés) o equipo de terminación de datos (DTE, por sus siglas en inglés), desde el Punto de Demarcación hasta los equipos del CENACE, es responsabilidad de este último.

#### **3.4.2 Cableado de la acometida de telecomunicaciones**

**(a)** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, sus representantes en el MEM, o sus respectivos PST, deberán utilizar la canalización que indique el CENACE para ingresar su cableado desde el límite del predio del CENACE hasta el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.

**(b)** Una vez que el cableado llegue al Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o sus respectivos PST, según sea el caso, deberán ingresar y conectar el cable de comunicación hasta el gabinete donde se encontrará instalado el panel de terminación que le corresponda. Para ello, deberán seguir la trayectoria que le indique el CENACE dentro del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.

**3.4.3 Infraestructura de TIC**

- (a) El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga es responsable de trasladar, instalar y poner en servicio los equipos de TIC necesarios para la correcta conectividad con el CENACE.
- (b) En el caso de que el servicio de telecomunicaciones se contrate a un PST, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables de recibir los equipos y de estar presente cuando se realicen la instalación y puesta en servicio de éstos. Si no desea estar presente, deberá coordinarse con el CENACE para que el personal que éste designe acompañe al PST durante la realización de tales actividades.
- (c) La Infraestructura de TIC que instalen el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o sus respectivos PST, queda bajo el resguardo del CENACE.

**3.5 Modificaciones a la Infraestructura de TIC ubicada dentro de los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones**

- 3.5.1** El Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga pueden llevar a cabo modificaciones programadas a la Infraestructura de TIC que les corresponda, ubicada dentro de los Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones. Para ello deben seguir lo que al efecto dispone el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.
- 3.5.2** Cuando el CENACE determine que existe la necesidad de reubicar la Infraestructura de TIC del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, que esté dentro de su Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones, el CENACE debe realizar una notificación. La reubicación podrá ser dentro del mismo Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones o en otro que indique el CENACE.
- 3.5.3** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deberán realizar las acciones necesarias para reubicar la Infraestructura de TIC conforme a lo indicado por el CENACE.

**3.6 Retiro de equipo**

- 3.6.1** Cuando el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deseen retirar su Infraestructura de TIC o la de sus respectivos PST, deben solicitar el acceso para ello.
- 3.6.2** Dentro de los treinta días naturales posteriores a que ya no se requiera la conectividad con el CENACE, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según sea el caso, deben retirar la Infraestructura de TIC del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE. Transcurrido dicho plazo, el CENACE, dispondrá de la Infraestructura de TIC del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, que se encuentre dentro del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.
- 3.6.3** Cuando la Infraestructura de TIC del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, ubicada dentro de los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del CENACE, deje de ser funcional, o cuando exista otra Infraestructura de TIC que la reemplace, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, será responsable de retirar dicha Infraestructura. El retiro deberá realizarse dentro de los treinta naturales posteriores a que la Infraestructura haya sido reemplazada o a que se haya declarado que ha dejado de ser funcional.

**3.7 Situaciones de riesgo**

- 3.7.1** En caso de que la Infraestructura del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica, Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o los respectivos PST genere una situación de riesgo para el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones o para los equipos situados en él, el CENACE

podrá tomar las medidas necesarias para contrarrestar el riesgo, incluido el corte de energía, la desconexión de los equipos y el desalojamiento del espacio.

**3.7.2** El CENACE notificará la existencia de una situación de riesgo al Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según corresponda, para que realice las actividades necesarias para normalizar la conectividad y evitar que ocurra nuevamente la situación de riesgo.

**3.7.3** En caso de riesgos debidos a fenómenos naturales que afecten el servicio de telecomunicaciones, como sismos, fenómenos meteorológicos, incendios e inundaciones, entre otros, el CENACE coordinará las acciones que permitan reestablecer la conectividad, las cuales serán ejecutadas por personal del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según sea el caso.

#### **4. Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o Distribuidor**

##### **4.1 Requerimientos para el alojamiento**

**4.1.1** Para el alojamiento, en el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones, de la Infraestructura de TIC de la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, se requiere un gabinete de tipo cerrado, que deberá proveer la Central Eléctrica o el Centro de Carga.

**4.1.2** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o Distribuidor, los requerimientos para el alojamiento de la Infraestructura de TIC se definirán con base en los estudios eléctricos aplicables señalados en los Criterios de conexión e interconexión.

##### **4.2 Acceso a los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones**

**4.2.1** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o Distribuidor se permitirá el acceso al personal de la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, con previa autorización del Transportista o Distribuidor.

**4.2.2** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o Distribuidor, éste podrá tener acceso a los gabinetes referidos en el numeral 4.1.1 de este anexo, que albergan la Infraestructura de TIC de la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST. El Transportista o Distribuidor se coordinará para tal efecto con la Central Eléctrica o Centro de Carga.

##### **4.3 Responsabilidades**

**4.3.1** El Transportista o el Distribuidor serán responsables de la Infraestructura de TIC instalada por ellos.

**4.3.2** El Transportista o el Distribuidor son responsables del mantenimiento de los sistemas auxiliares de sus respectivos Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones.

**4.3.3** En los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o del Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, son responsables, cada uno en su ámbito, de operar y mantener la Infraestructura de TIC hasta sus respectivos Puntos de Demarcación.

**4.3.4** El Transportista o el Distribuidor no tendrán responsabilidad alguna por la interrupción de servicios causada por fallas ocurridas en la Infraestructura de TIC de la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, que se encuentre en el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o Distribuidor.

**4.3.5** El Transportista o el Distribuidor supervisarán las tareas de instalación y mantenimiento de la Infraestructura de TIC se realizará por la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, dentro del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.

**4.3.6** El Transportista o el Distribuidor no asumen responsabilidad alguna sobre el resultado de las actividades que realicen terceros, contratados por la Central Eléctrica o Centro de Carga, o por sus representantes en el MEM.

##### **4.4 Conectividad dentro del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones**

**4.4.1 Cableado en el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones**

El cableado y conexión de cualquier equipo de terminación de circuitos (DCE, por sus siglas en inglés) o equipo de terminación de datos (DTE, por sus siglas en inglés), desde el punto de demarcación hasta los equipos del Transportista o Distribuidor, es responsabilidad de estos últimos.

**4.4.2 Cableado de la acometida de telecomunicaciones**

(a) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o sus respectivos PST, deberán utilizar la canalización que indique el Transportista o el Distribuidor, para ingresar su cableado desde el límite del predio del Transportista o el Distribuidor hasta el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.

(b) Una vez que el cableado llegue al Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o sus respectivos PST, deberán ingresar y conectar el cable de comunicación hasta el gabinete donde se encontrará instalado el panel de terminación que les corresponda. Para ello, deberán seguir la trayectoria que indique el Transportista o el Distribuidor, según sea el caso, dentro del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.

**4.4.3 Infraestructura de TIC**

(a) La Central Eléctrica o el Centro de Carga así como sus representantes en el MEM, son responsables de trasladar, instalar y poner en servicio los equipos de TIC necesarios para la correcta conectividad con el Transportista o Distribuidor.

(b) En el caso de que el servicio de telecomunicaciones se contrate a un PST, la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables de recibir los equipos y de estar presentes cuando se realicen la instalación y puesta en servicio de éstos. Si no desea estar presente, deberán coordinarse con el Transportista o Distribuidor para que el personal que éstos designen acompañe al PST durante la realización de tales actividades.

(c) La Infraestructura de TIC que instalen la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, o sus respectivos PST, queda bajo el resguardo del Transportista o Distribuidor.

**4.5 Modificaciones a la Infraestructura de TIC ubicada dentro de los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones**

**4.5.1** La Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, pueden llevar a cabo modificaciones programadas a la Infraestructura de TIC que les corresponda, ubicada dentro de los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones.

**4.5.2** Cuando el Transportista o el Distribuidor determine que existe la necesidad de reubicar la Infraestructura de TIC de la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, que esté dentro de su Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones, el Transportista o Distribuidor debe realizar una notificación. La reubicación podrá ser dentro del mismo Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones o en otro que indique el Transportista o Distribuidor.

**4.5.3** La Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben realizar las acciones necesarias para reubicar la Infraestructura de TIC conforme a lo indicado por el Transportista o Distribuidor.

**4.6 Retiro de equipo**

**4.6.1** Cuando la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deseen retirar su Infraestructura de TIC o la de sus respectivos PST, deben solicitar el acceso para ello.

**4.6.2** Dentro de los treinta días naturales posteriores a que ya no se requiera la conectividad con el Transportista o el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según sea el caso, deben retirar la Infraestructura de TIC del Sitio de

Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o Distribuidor. Transcurrido dicho plazo, el Transportista o Distribuidor, dispondrá de la Infraestructura de TIC de la Central Eléctrica o Centro de Carga, o de sus representantes en el MEM, que se encuentre dentro del Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones.

- 4.6.3** Cuando la Infraestructura de TIC de la Central Eléctrica o Centro de Carga, o de sus representantes en el MEM, o de sus respectivos PST, ubicada dentro de los Sitios de Alojamiento de Telecomunicaciones del Transportista o Distribuidor, deje de ser funcional, o cuando exista otra Infraestructura de TIC que la reemplace, la Central Eléctrica o Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, serán responsables de retirar dicha Infraestructura. El retiro deberá realizarse dentro de los treinta naturales posteriores a que la Infraestructura haya sido reemplazada o a que se haya declarado que ha dejado de ser funcional.

#### **4.7 Situaciones de riesgo**

- 4.7.1** En caso de que la Infraestructura de la Central Eléctrica o Centro de Carga, o de sus representante en el MEM, o los respectivos PST genere una situación de riesgo para el Sitio de Alojamiento de Telecomunicaciones o para los equipos situados en él, el Transportista o Distribuidor podrá tomar las medidas necesarias para contrarrestar el riesgo, incluido el corte de energía, la desconexión de los equipos y el desalojamiento del espacio.
- 4.7.2** El Transportista o Distribuidor notificará la existencia de una situación de riesgo a la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como a sus representantes en el MEM, según corresponda, para que realice las actividades necesarias para normalizar la conectividad y evitar que ocurra nuevamente la situación de riesgo.
- 4.7.3** En caso de riesgos debidos a fenómenos naturales que afecten el servicio de telecomunicaciones, como sismos, fenómenos meteorológicos, incendios e inundaciones, entre otros, el Transportista o Distribuidor coordinará las acciones que permitan reestablecer la conectividad, las cuales serán ejecutadas por personal de la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como con sus representantes en el MEM, según sea el caso.

### **ANEXO 2**

#### **Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz**

##### **1. Introducción**

- 1.1.** En el presente anexo se establecen requisitos de calidad de la información que deben cumplir el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, con la finalidad de contribuir a la confiabilidad del SEN.
- 1.2.** Para efectos del presente anexo, se consideran las definiciones del numeral 1.4 del Manual.

##### **2. Requisitos de Calidad de la Información**

- 2.1.** En lo referente a las mediciones de energía para liquidaciones, el Medidor para Liquidaciones debe ser capaz de medir la energía activa (KWh) y reactiva (KVarh) de conformidad con lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables a los sistemas de medición.
- 2.2.** En lo referente al Control Operativo, conforme al Código de Red 2016, para asegurar la calidad de la información deben cumplirse los siguientes requisitos:

**(a)** Sincronía de Tiempo

Todos los equipos bajo responsabilidad del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, que envíen información hacia el CENACE relacionada con el MEM o con el Control Operativo deberán cumplir con lo señalado en las especificaciones aplicables que emita la CRE.

**(b)** Visibilidad de la Telemetría

- (c) El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben mantener disponible la información requerida por el CENACE, conforme a lo indicado en el numeral 5.3.1 del Criterio REI 7Supervisión del desempeño (garantizar exactitud, validez y precisión)
    - (i) Toda la información debe cumplir con las pruebas de aceptación que le correspondan durante la Puesta en Servicio del anexo 5 “Procedimiento de Puesta en Servicio de TIC”.
    - (ii) Las mediciones analógicas deben cumplir con los criterios de exactitud definidos en el criterio REI – 10 del Código de Red 2016.
    - (iii) Las mediciones analógicas, indicaciones de estados o acumuladores deben reflejar siempre los cambios ocurridos en campo en tiempo y forma actualizando la información acorde a las configuraciones de periodicidad de pregunta con base en lo que establece el anexo 10 “Implementación de protocolos de TIC”.
  - (d) Rapidez de Telemetría directa
    - (i) Las indicaciones de estados deben cumplir con el criterio de aceptación relacionado con la rapidez de indicaciones en un tiempo menor o igual a dos segundos. Para el cálculo de la rapidez de indicaciones de estados se considera la diferencia de tiempo desde el registro de la estampa de tiempo del evento en el equipo fuente hasta el registro del evento por la UTM en el CENACE.
    - (ii) Los controles deben cumplir con el criterio de aceptación relacionado con la rapidez de controles en un tiempo menor o igual a tres segundos. Para el cálculo de la rapidez de controles se considera la diferencia de tiempo desde el registro de la solicitud del control del CENACE en su UTM hasta el registro de la recepción de la confirmación de la ejecución del control en la UTM del CENACE.
    - (iii) Las mediciones analógicas deben cumplir con el criterio de aceptación relacionado con la rapidez de mediciones en un tiempo menor o igual a dos segundos.
    - (iv) Las mediciones analógicas deben cumplir con un criterio de aceptación relacionado con el muestreo de mediciones dentro de un rango de 40 a 60 cambios registrados en la UTM del CENACE para una variación constante de valores de una medición analógica durante un minuto.
    - (v) La frecuencia de reporte de una PMU debe ser de 30 muestras por segundo.
    - (vi) Las mediciones enviadas por una PMU deben cumplir con el criterio de aceptación relacionado con la rapidez de sus mediciones en un tiempo menor o igual a 33.3 milisegundos.
- 2.3.** El CENACE requiere que los Dispositivos Fuente del Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, sean DEI, para cumplir con los criterios establecidos en el Código de Red 2016 para la supervisión del desempeño y la rapidez de la telemetría directa.
- 3. Disponibilidad**
- 3.1.** Disponibilidad de la información de Telemetría
- (a) La disponibilidad de la información de Telemetría se calcula a partir de los reportes de Fallas derivados del anexo 6 “Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC”, para la Infraestructura de TIC con que cuenta el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así



como sus representantes en el MEM, según su prioridad (Crítica, Alta, Media y Baja), de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$PDI_{ip} = 100 - \left( \frac{\sum \text{Puntos Fallados}_{ip} * \text{Duración de la Falla}_{ip}}{\text{Total de Puntos}_{ip} * \text{Período de Evaluación}} * 100 \right)$$

Donde:

- (i)  $PDI_{ip}$ : Porcentaje de Disponibilidad de la Información de Telemetría calculado para la infraestructura  $i$  con prioridad  $p$ .
  - (ii)  $i$ : Infraestructura de TIC relacionada con el envío de la información de Telemetría, con la que cuenta el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según sea el caso.
  - (iii)  $p$ : Prioridad de la Infraestructura de TIC. Ésta puede ser Crítica, Alta, Media o Baja, de conformidad con lo indicado en el anexo 6 "Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC".
  - (iv)  $\text{Puntos fallados}_{ip}$ : Cantidad de puntos correspondientes a la infraestructura  $i$  de prioridad  $p$ , que fueron afectados durante una Falla.
  - (v)  $\text{Duración de la Falla}_{ip}$ : Tiempo en minutos en que la infraestructura  $i$  de prioridad  $p$  permanece afectada por la Falla. El tiempo se contará a partir de que inicie la licencia hasta el momento en el que sea normalizada la infraestructura afectada.
  - (vi)  $\text{Total de Puntos}_{ip}$ : Total de puntos correspondientes a la infraestructura  $i$  que fueron convenidos con el CENACE para cada prioridad  $p$ .
  - (vii) **Período de Evaluación**: Tiempo en minutos del mes en cuestión.
- (b) Para el cumplimiento de Disponibilidad de la información de Telemetría requerida por el CENACE, en la tabla siguiente se define un porcentaje para la información, según su prioridad.

Clasificación por prioridad	Porcentaje requerido de Disponibilidad mensual
Crítica	99.95%
Alta	99.90%
Media	99.80%
Baja	99.50%

- (c) El CENACE contabilizará en todo momento la duración las Fallas, independientemente de su atención, para el cálculo del PDI.
- (d) El registro oficial de licencias del CENACE es la fuente para determinar tanto la duración de una Falla como la información afectada durante la misma, para obtener el PDI.

### 3.2. Disponibilidad del servicio de voz

- (a) La disponibilidad del servicio de voz es responsabilidad del Transportista o Distribuidor, según corresponda, por lo que deberá realizar las acciones necesarias para evitar la falta de disponibilidad del servicio de voz. Se considera que no existe disponibilidad del servicio de voz cuando sea imposible comunicarse con el Transportista o Distribuidor a través de ambos medios de comunicación, tanto por el medio de comunicación primario como por el secundario.
- (b) El tiempo durante el que el servicio no esté disponible se medirá en minutos, desde el momento en que se genera la licencia relacionada con la Falla en el servicio de voz del

Transportista o Distribuidor, hasta el momento en que termine la licencia, con base en el registro oficial de licencias del CENACE.

- (c) Al finalizar el mes, el CENACE se sumará el tiempo al que se refiere el inciso (d), de todas las ocasiones en que se haya observado que el servicio de voz no estuvo disponible.
- (d) Esta estadística se obtendrá con el fin de que la CRE evalúe el impacto de la indisponibilidad del servicio de voz sobre el Control Operativo del SEN o la operación del MEM.
- (e) Si el servicio de voz hacia el Transportista o Distribuidor no está disponible, se considerará que es por causa imputable a cualquiera de éstos. Lo anterior, sin perjuicio de que el Transportista o Distribuidor puedan imputar cualquier falla a sus proveedores externos, o que demuestren que la causa es imputable al CENACE.
- (f) Cualquier controversia relacionada con la disponibilidad del servicio de voz se solucionará bajo los procedimientos establecidos en el Manual de Solución de Controversias.

#### **4. Responsabilidades**

- 4.1. Previo a la entrada en operación comercial de la Infraestructura de TIC, el CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables, cada quien en su ámbito, de cumplir los requisitos de calidad de la información.
- 4.2. La verificación del cumplimiento de estos requisitos de calidad de la información se debe realizar previo a la Puesta en Servicio, a través de la Unidad de Verificación y la Unidad de Inspección, según corresponda, y será un requisito para la interconexión/conexión de las instalaciones al SEN.
- 4.3. Una vez que la Infraestructura de TIC esté en operación comercial como parte del equipamiento del SEN, el CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables, cada quien en su ámbito, de dar cumplimiento a los requisitos de calidad de la información que se mencionan en este anexo.
- 4.4. El CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables, cada quien en su ámbito, de obtener y entregar a la Unidad de Verificación o a la Unidad de Inspección, según corresponda, la evidencia documental del cumplimiento de los requisitos de calidad de la información.

#### **5. Vigencia**

Este anexo estará vigente hasta que la CRE emita el o los instrumentos jurídicos que lo sustituyan.

### **ANEXO 3**

#### **Requisitos para la conectividad de la PMU y el analizador de calidad de energía**

##### **1. Introducción**

- 1.1 En el presente anexo se establecen los requisitos para la conectividad de las PMU y los analizadores de calidad de energía ubicados en las instalaciones del Transportista o Central Eléctrica, o en los puntos de conexión o interconexión, con la finalidad de contribuir a la confiabilidad del SEN.
- 1.2 Para efectos del presente anexo, se consideran las definiciones del numeral 1.4 del Manual.

##### **2. Alcance**

- 2.1 Los requisitos para la conectividad de las PMU y los analizadores de calidad de energía buscan garantizar la conectividad para la adquisición y administración de la información generada por la PMU o el analizador de calidad de energía, incluida la explotación de dicha información, entre los siguientes elementos:
  - (a) los equipos de medición en campo;
  - (b) las Gerencias de Control Regional, y
  - (c) los centros de datos del CENACE.

##### **3. Equipo de medición en campo**

- 3.1 La disponibilidad de la información de las PMU y los analizadores de calidad de energía debe cumplir con los requerimientos de un equipo de tiempo real (información para el Control Operativo

del SEN), señalados en el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la Telemetría y del servicio de voz".

- 3.2 Toda PMU y analizador de calidad de energía debe tener comunicación directa con la Gerencia de Control Regional que corresponda. Con el fin de evitar retardos en la comunicación y saturación de datos, que afecten la explotación de la información de la PMU, no se permite la instalación de equipo intermedio, como PDC o repetidores, entre otros.
- 3.3 El puerto nativo del PMU debe ser Ethernet.
- 3.4 Toda comunicación con el equipo de campo debe ser con protocolo de comunicación UDP o TCP, a través de interfaz Ethernet.
- 3.5 Todas las PMU deberán cumplir con el protocolo de comunicación nativo definido en la sección 4.2 del Anexo 10 "Implementación de Protocolos de TIC".
- 3.6 Durante la operación normal, la PMU debe enviar solamente tramas de datos. Cualquier trama distinta a la de datos debe ser enviada a la Gerencia de Control Regional sólo bajo demanda de ésta.
- 3.7 En el proceso de envío de información de la PMU al CENACE no deberá existir retardo, pérdida o saturación de paquetes de datos que afecte el procesamiento de información en los sistemas del CENACE.

#### 4. Gerencia de Control Regional

- 4.1 Las Gerencias de Control Regional deben contar con equipo de adquisición y procesamiento de la información que realice las siguientes funciones:
  - (a) Administración de conexiones a las PMU (integración, baja y mantenimiento de las PMU, cambio en topología, cambio en direccionamiento IP, entre otros).
  - (b) Administración de la configuración de las PMU (administración y validación de bases de datos).
  - (c) Procesamiento de la información (alineación de tramas, modificación de tasas de reporte hacia clientes, entre otros).
  - (d) Servicio a clientes de almacenamiento de la información (histórico).
  - (e) Servicio a clientes internos de aplicaciones de tiempo real.
  - (f) Servicio a clientes externos (centro de datos).

#### 5. Centro de datos del CENACE

- 5.1 El equipo de la Gerencia de Control Regional debe atender los requerimientos del centro de datos del CENACE con la Disponibilidad definida en el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la Telemetría y del servicio de voz".

### ANEXO 4

#### Requisitos de Ciberseguridad para la Infraestructura de TIC

##### 1. Introducción

- 1.1 El presente anexo establece los requisitos en materia de Ciberseguridad que el CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM deben adoptar para asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información transmitida, necesarias para la operación del SEN y el Mercado Eléctrico Mayorista.
- 1.2 Para efectos de este anexo, resultan aplicables las definiciones señaladas en el numeral 1.4 del Manual.
- 1.3 Sin perjuicio de lo señalado en este anexo, el CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM deben cumplir con las disposiciones de Ciberseguridad que emita la CRE.
- 1.4 Para efectos de este anexo, cuando se hable de las partes, debe entenderse el CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, cada uno en su ámbito de acción.

##### 2. Requisitos generales de Ciberseguridad

- 2.1 La conectividad de acceso hacia el CENACE está diseñada, desarrollada y supervisada de tal manera que sólo los usuarios autorizados tienen acceso a la información, comunicación y

herramientas necesarias, por tal motivo, las partes deben cumplir con los requisitos que se indican a continuación.

- 2.1.1** Sólo al personal facultado por las partes se le debe permitir el acceso y uso de equipos de cómputo, comunicaciones o seguridad ubicados en los Puntos de Conectividad, según sea el caso: entre el CENACE y el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM; entre el Transportista y Distribuidor; o entre el Transportista o Distribuidor y la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM. Las partes involucradas en un Punto de Conectividad deben compartir entre ellas sus respectivas listas de personal facultado.
- 2.1.2** Cuando así lo consideren necesario y en coordinación con su contraparte en el Punto de Conectividad, el personal autorizado del CENACE, en el Punto de Conectividad entre el CENACE y el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, y el personal autorizado del Transportista o Distribuidor, en el Punto de Conectividad que tengan entre sí o con la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según sea el caso, podrán llevar a cabo el diagnóstico de problemas y la validación de las políticas de seguridad convenidas. Para tal efecto, utilizarán herramientas de software no invasivas. El CENACE, el Transportista y el Distribuidor podrán obtener información de su contraparte en el Punto de Conectividad para corroborar que todas las conexiones en la infraestructura de red han sido autorizadas y que se han implementado de manera correcta el equipo firewall, las conexiones y los sistemas antivirus. Estos trabajos de monitoreo y supervisión se llevarán a cabo desde sus respectivas instalaciones.
- 2.1.3** El CENACE, el Transportista y el Distribuidor deben mantener estricta confidencialidad sobre cualquier información que obtengan de las actividades de monitoreo y supervisión, y no deben compartirla con terceros, por lo cual están obligados a firmar entre ellos los acuerdos de confidencialidad conducentes.
- 2.1.4** La Infraestructura de TIC del CENACE, del Transportista, del Distribuidor, de la Central Eléctrica o del Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, en los Puntos de Conectividad debe estar configurada solamente para aquellos protocolos, puertos y direccionamientos autorizados y originados en los equipos y sistemas de TIC para la conectividad.
- 2.1.5** Las partes deben compartir, con su contraparte involucrada en cada Punto de Conectividad de los referidos en el numeral 2.1.2 de este anexo, el diagrama correspondiente a cada Punto de Conectividad. Dichos diagramas deben incluir el direccionamiento, los puertos y la topología.
- 2.1.6** Previo a la implementación de cualquier modificación o mantenimiento a la Infraestructura de TIC que afecte la comunicación, topología o seguridad de los equipos localizados en los Puntos de Conectividad mencionados en el numeral 2.1.2 de este anexo, las partes involucradas en dicho punto deben coordinarse conforme a lo establecido en el Código de Red y la regulación que emita la CRE.
- 2.1.7** Cada parte será responsable de la protección de sus redes internas para tráfico no autorizado.
- 2.1.8** La Infraestructura de TIC de cada parte, que tenga conectividad con Infraestructura de TIC de otra parte debe estar lógicamente aislada a través de equipos firewall. El CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben integrar dichos equipos firewall a sus respectivas Redes Operativas. Para el caso de los Puntos de Conectividad entre el Transportista o el Distribuidor y la Central Eléctrica o el Centro de Carga, según corresponda, la Central Eléctrica y el Centro de Carga deberán seguir lo indicado en el esquema de conectividad que corresponda, según lo indicado en el anexo 7 "Alternativas de Conectividad".
- 2.1.9** Cuando las partes detecten alguna evidencia de una posible actividad maliciosa, la parte que realice el descubrimiento lo notificará a su contraparte inmediatamente, y proveerá dicha evidencia conforme a los plazos y procedimientos que la CRE prevea para tal efecto. La parte responsable del equipo en el que se detectó la actividad maliciosa debe realizar la investigación y tomar las medidas de contención y erradicación de manera inmediata, en coordinación con su contraparte en el Punto de Conectividad. En caso de que existan o puedan existir daños a la información, se realizará conjuntamente un recurso de remediación.
- 2.1.10** En el momento en que ocurra algún incidente de seguridad entre los equipos localizados en el Punto de Conectividad, las partes involucradas en dicho punto deberán coordinarse e intercambiar

la información necesaria, conforme a lo establecido en el Código de Red y la regulación que emita la CRE.

#### **2.1.11 Red Privada Virtual (VPN)**

- (a)** Para que una parte pueda acceder por VPN a los sistemas del CENACE, o en su caso, del Transportista o Distribuidor, deberá contar con autorización del CENACE, del Transportista o del Distribuidor. Además, debe contar con métodos de autenticación y cifrado de datos.
- (b)** El acceso por VPN a los sistemas del CENACE, del Transportista o del Distribuidor queda restringido exclusivamente a los equipos autorizados para ello.
- (c)** Cuando se pretenda conectar al sistema RID a través de una VPN, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben cumplir con los requisitos solicitados en el numeral 3.4 de este anexo.
- (d)** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, que cuente con acceso por VPN será el responsable del uso que se dé a dicho servicio.

#### **2.1.12 Bitácoras**

- (a)** El CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga deben llevar bitácoras sobre los equipos críticos definidos con base en los criterios de confiabilidad que emita la CRE. Estas bitácoras deben almacenarse durante al menos un año.
- (b)** Las bitácoras deben contener el tipo de consulta o los cambios realizados en la configuración de las aplicaciones, acompañados del nombre del usuario, el nombre de equipo, la dirección IP, y las horas de entrada y salida del sistema.
- (c)** Las bitácoras deberán ser utilizadas por la parte responsable como documentación para la solución y reporte de incidentes, con el fin de validar cambios de configuración del equipo.

#### **2.1.13 Endurecimiento**

Siempre que no afecte la operación y mantenimiento del propio equipo, se debe aplicar endurecimiento a todos los equipos utilizados, a su sistema operativo, al manejador de base de datos y a los aplicativos, como lo son, con carácter enunciativo mas no limitativo, el deshabilitado de puertos físicos y lógicos no usados, la actualización a la última versión estable de software, la aplicación de parches de seguridad y el deshabilitado de servicios que no son utilizados o que son considerados como no seguros, como Telnet y ftp.

#### **2.1.14 Planes de contingencia**

- (a)** El CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben contar con planes de contingencia de TIC para mantener o restaurar las operaciones ante eventos de emergencia, fallas del sistema o desastres naturales.
- (b)** En dichos planes se debe especificar los roles y responsabilidades, la asignación del personal y las actividades asociadas a la restauración.
- (c)** Para llevar a cabo la coordinación de actividades, cuando así corresponda, entre el CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga, y sus representantes en el MEM, éstos deben compartir la lista de asignación de personal y su información de contacto.

#### **2.1.15 Autenticación**

Toda conectividad indicada en el Manual debe realizarse bajo autenticación. La implementación de parámetros de contraseñas (password) quedará sujeta a las restricciones del sistema operativo o al software de seguridad, con el fin de maximizar la facilidad de uso sin sacrificar la seguridad en ninguna sección de la infraestructura o comunicaciones.

#### **2.1.16 Sistemas antivirus**

Se requiere instalar sistemas antivirus con licencia vigente y firmas actualizadas en aquellos equipos donde sea técnicamente factible.

#### **2.1.17 Uso de certificados digitales**

- (a) Para las aplicaciones que requieran autenticación hacia el CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, ésta deberá realizarse a través de certificados digitales.
- (b) Los certificados digitales pueden ser utilizados por alguna persona, sistema, dispositivo o aplicación perteneciente al CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según sea el caso.
- (c) El CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben proteger los certificados digitales, con base en lo señalado en los estándares aceptables de la industria.
- (d) Cualquier transacción que ocurra con el uso del certificado digital es responsabilidad del suscriptor del certificado digital.
- (e) El CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga no tienen permitido compartir entre ellos sus certificados digitales ni las contraseñas relacionadas.
- (f) El CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM notificarán a su contraparte para revocar el certificado digital cuando:
  - (i) la información utilizada en el certificado digital ha sufrido cambios;
  - (ii) sospecha que la llave privada está comprometida;
  - (iii) no requiere más el uso del certificado digital, o
  - (iv) el personal asignado al certificado digital ha sido cambiado o ya no labora en el CENACE, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM.
- (g) La revocación la realizarán:
  - (i) el suscriptor mencionado en el certificado;
  - (ii) el CENACE en coordinación con el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, que utilice el certificado;
  - (iii) cuando aplique, el Distribuidor o Transportista en coordinación con el CENACE, la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, que utilice el certificado, o
  - (iv) la Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, en coordinación con la contraparte que utilice el certificado.

#### 2.1.18 Cifrado

En los equipos que utilicen el CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, para tener acceso a su contraparte en un Punto de Conectividad, y que soporten cifrado, éste debe habilitarse con mecanismos estándares de cifrado de datos con un grado no menor a 256 bits.

#### 2.1.19 Banners

Todos los dispositivos (p. ej. routers, equipos firewall, etc.) conectados entre el CENACE y el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, incluidos los dispositivos del CENACE, deben tener configurado el siguiente banner o uno equivalente:

\*\*\* SÓLO USUARIOS AUTORIZADOS \*\*\*

*Éste es un sistema de cómputo privado, sólo para uso autorizado. Todo el tráfico es monitoreado sin excepción (usuarios autorizados o no autorizados).*

*Todos los usos de este sistema o toda la información pueden ser interceptados, monitoreados, grabados, copiados, inspeccionados y divulgados únicamente por personas autorizadas. Al usar este sistema el usuario acepta todas las condiciones antes mencionadas.*

*CIERRE LA SESIÓN INMEDIATAMENTE si no está de acuerdo con las condiciones antes mencionadas.*

\*\*\* SÓLO USUARIOS AUTORIZADOS \*\*\*

**2.1.20 Seguridad física**

- (a) El equipo de cómputo, comunicaciones y seguridad del CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, que esté asociado con algún enlace para el intercambio de información, debe estar físicamente protegido contra accesos no autorizados.
- (b) La Infraestructura de TIC debe contar con las condiciones ambientales indicadas por el fabricante.
- (c) El equipo debe tener suministro de energía ininterrumpible.

**3. Requisitos de Ciberseguridad específicos para el Control Operativo del SEN y la Operación del MEM, incluida la medición para liquidaciones**

- 3.1 Para incrementar la confiabilidad y reducir el riesgo asociado al tráfico de voz y datos, el CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben instalar en los Puntos de Conectividad, cada parte en sus instalaciones, dispositivos de seguridad para el control de tráfico.
- 3.2 Los dispositivos de seguridad para el control de tráfico referidos en el numeral anterior deben:
  - (a) soportar puerto de aplicación (TCP/UDP);
  - (b) soportar control por direcciones IP;
  - (c) tener la capacidad de realizar NAT (Network Address Translation) y cifrado de tráfico;
  - (d) soportar tráfico VoIP en el puerto de operación SIP (Session Initiation Protocol), y
  - (e) soportar tráfico de monitoreo en el puerto de operación SNMP (Single Network Management Protocol).
- 3.3 Además de lo señalado en los numerales 3.1 y 3.2, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben asegurarse de que una vez implementado los dispositivos de seguridad para el control de tráfico no se afecte el intercambio de información.
- 3.4 La Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben realizar las acciones necesarias para que el equipo donde se aloje la aplicación RID:
  - (a) Sea de uso exclusivo para dicho sistema
  - (b) Cuento con endurecimiento de acuerdo a lo señalado en el numeral 2.1.13 de este anexo.
  - (c) Cuento con autenticación de acuerdo a lo señalado en el numeral 2.1.15 de este anexo
  - (d) Cuento con sistema antivirus de acuerdo a lo señalado en el numeral 2.1.16 de este anexo.
  - (e) Esté aislado de internet.
- 3.5 Las instalaciones cuyo sistema RID se deba conectar al CENACE mediante VPN, conforme a lo señalado en las tablas contenidas en los numerales 6.1.4 y 7.1.4 del Manual, deben cumplir con los parámetros de conectividad que señale el CENACE.

**ANEXO 5****Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC****1. Introducción**

- 1.1. Este anexo describe los lineamientos generales del proceso de puesta en servicio necesario para validar la correcta entrega y recepción de la información hacia y desde el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, requerida para el Control Operativo del SEN y la operación del MEM por parte del CENACE.
- 1.2. Para efectos de este anexo, resultan aplicables las definiciones del numeral 1.4 del Manual.

**2. Gestión de la información requerida por el CENACE**

- 2.1 El SAPPSE es el único medio para gestionar la información proveniente de los Dispositivos Remotos del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM.

**2.2** La administración y el mantenimiento del Sistema informático para la gestión de la información de las Subestaciones es responsabilidad del CENACE.

### **3. Proceso de puesta en servicio**

**3.1.** El Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben coordinarse con el CENACE para la puesta en servicio de la Infraestructura de TIC, conforme a los plazos y procedimientos establecidos en el manual de prácticas del mercado relativo a la conexión e interconexión, así como en lo dispuesto en este anexo.

**3.2.** Cuando el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, ejecute trabajos de ampliación, modernización o nuevas instalaciones que incluyan infraestructura de TIC del SEN, debe interactuar con el CENACE conforme al siguiente proceso de puesta en servicio:

- a) Reunión inicial para la preparación de ingeniería y despliegue;
- b) Implementación física del canal de comunicaciones;
- c) Configuración y pruebas de conectividad:
  - i. Pruebas para el servicio de telefonía IP.
  - ii. Pruebas para el servicio de UTR.
  - iii. Pruebas para el servicio de RID.
  - iv. Pruebas para el servicio de PMU.
  - v. Pruebas para la recepción de mediciones para liquidación.
- d) Proceso de implementación de protocolos operativos;
- e) Integración y pruebas de la base de datos, y
- f) Proceso de puesta en servicio para PMU.

Los incisos (e) y (f) pueden realizarse de manera simultánea.

**3.3.** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga son responsables de realizar la investigación de mercado para seleccionar infraestructura de TIC tal que se cumpla con lo dispuesto en este Manual, así como de llevar a cabo la instalación, configuración, aseguramiento y puesta a punto de la infraestructura de TIC que el CENACE, con base en lo señalado en este Manual, defina en el Estudio de Instalaciones.

**3.4.** Tanto el Proceso de implementación de protocolos operativos como la Integración y pruebas de la base de datos con el CENACE, como parte del proceso de puesta en servicio descrito en el párrafo 3.2, se realizarán de acuerdo a las responsabilidades definidas en la sección 6.1 Control operativo y Control físico de la red del MEM del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa del Código de Red.

### **4. Reunión inicial para la preparación de ingeniería y despliegue**

**4.1** La reunión de inicio deberá realizarse con al menos 60 días hábiles de anticipación al Registro de Activos Físicos del Manual de Registro y Acreditación de Participantes del Mercado.

**4.2** Para llevar a cabo la reunión inicial con el CENACE, es necesario que el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, responsable de la instalación de la infraestructura de TIC soliciten, vía correo electrónico, una fecha para celebrar dicha reunión, conforme a lo siguiente:

- a) Si se trata de una Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, el correo electrónico debe estar suscrito por el representante legal y estar dirigido al departamento de Enlace con Participantes del Mercado de la Gerencia de Control Regional respectiva.



- b) Si se trata de un Transportista o Distribuidor, el correo electrónico debe estar suscrito por el responsable del proyecto y estar dirigido a la Subgerencia de Tecnologías de Información y Comunicaciones de la Gerencia de Control Regional respectiva.
- 4.3. La Gerencia de Control Regional responderá vía correo electrónico, y en éste señalará la fecha en que se celebrará la reunión, que no deberá ser posterior a los 10 días hábiles a la fecha en que recibió la solicitud.
- 4.4. En la reunión de inicio deberán participar:
- a) El Transportista o el Distribuidor, si se trata de instalaciones que son sólo del Transportista o del Distribuidor.
  - b) El Transportista y la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, si se trata de instalaciones de Centrales Eléctricas o Centros de Carga que se interconecten o conecten a la RNT.
  - c) el Distribuidor y la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, si se trata de instalaciones de Centrales Eléctricas o Centros de Carga que se interconecten o conecten a la RGD.
- 4.5. En la reunión de inicio:
- a) se aclararán las dudas del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, sobre los requerimientos del Manual y los requerimientos de infraestructura de TIC que se le hayan solicitado en el Estudio de Instalaciones;
  - b) se definirán las actividades de la puesta en servicio, y;
  - c) se establecerán las fechas compromiso para las actividades a realizar en la puesta en servicio, incluidas las reuniones de ingeniería de detalle que deban realizarse.
- 4.6. Para otorgar certidumbre a los participantes de la reunión, el CENACE elaborará la minuta donde se hará constar los acuerdos a los que se haya llegado sobre los incisos a, b y c del numeral 4.5, la cual debe estar debidamente firmada por los responsables de dicha puesta en servicio por parte del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, y el CENACE.
- 4.7. En la reunión de inicio no se deberán pedir requisitos o infraestructura adicionales a los señalados en el Estudio de Instalaciones, sin perjuicio de lo establecido en el numeral 2.1.5 del Manual.
- 5. Implementación física del canal de comunicaciones del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga hacia el CENACE**
- 5.1. El proceso de implementación física de un canal de comunicaciones para la puesta en operación del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 1.

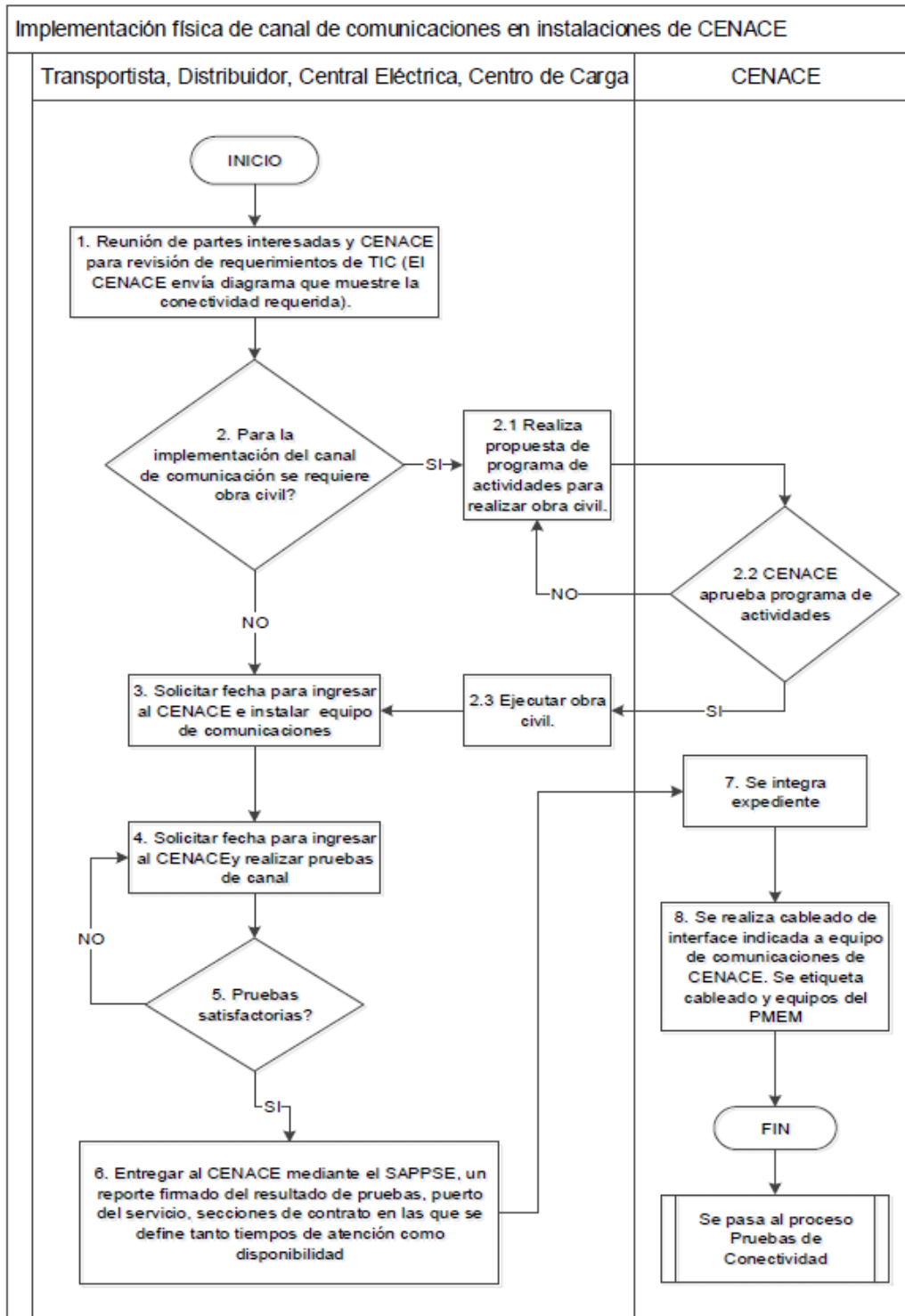


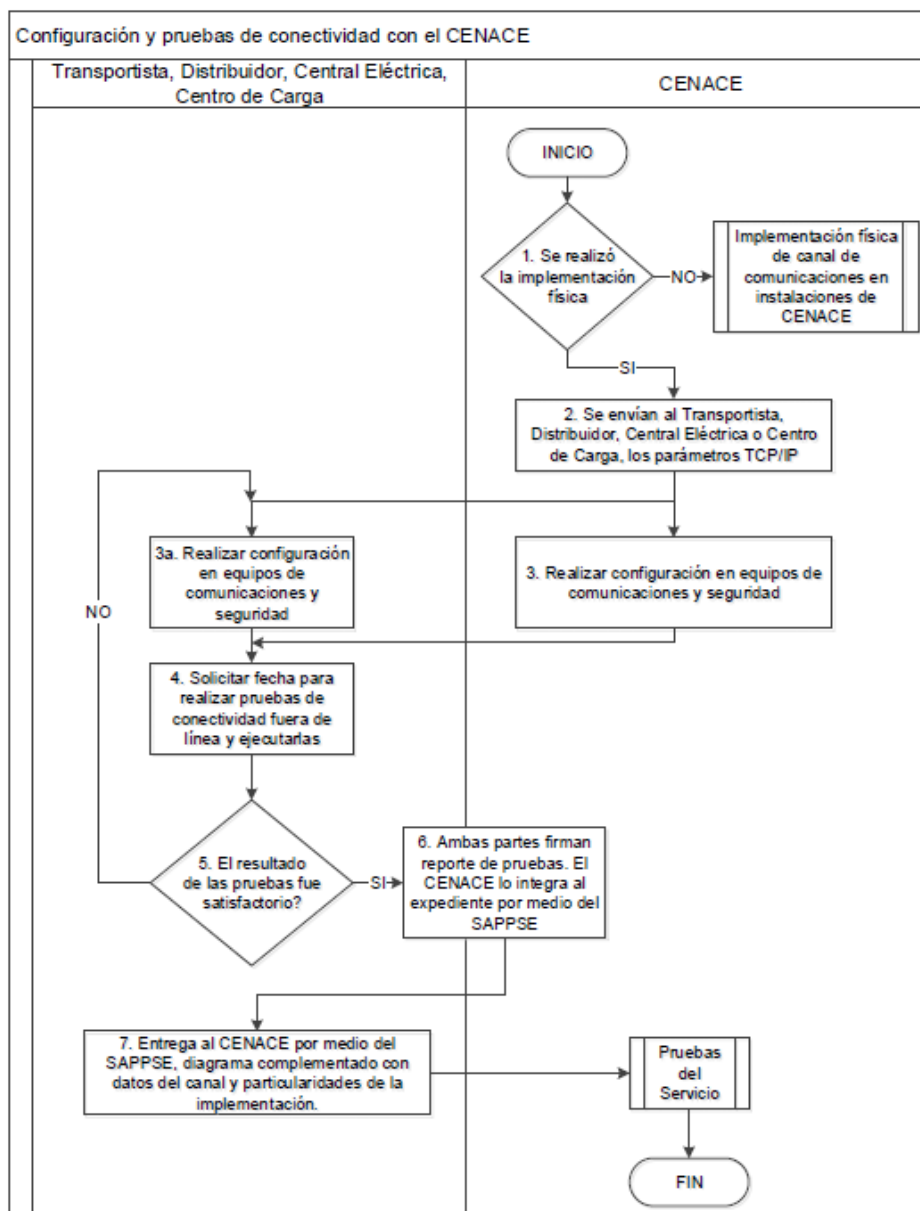
Figura 1. Proceso de implementación física de un canal de comunicaciones.

5.2 Detalle del proceso

5.2.1. La implementación del canal de comunicación conforme al diagrama anterior no deberá exceder del primer mes del último trimestre previo a la entrada en operación. Este plazo podrá ampliarse máximo por un mes si el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga presentan retrasos en las actividades a su cargo.

5.2.2 En la reunión inicial se acordarán los plazos para realizar cada una de las actividades del proceso antes descrito.

- 5.2.3** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga son responsables de que su PST realice las pruebas del canal punto a punto para verificar el desempeño de sus equipos previo a que exista interacción alguna con equipos del CENACE. Para la realización de dichas pruebas, se debe cumplir con las normas aplicables o recomendadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga que haya contratado al PST será quien firme la aceptación de estas pruebas.
- 5.2.4** En todo momento, el personal ajeno al CENACE que ingrese a sus instalaciones deberá atender los protocolos de seguridad que el CENACE indique.
- 5.2.5** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga debe capturar en el SAPPSE los resultados de las pruebas a las que se refiere el paso 6 del diagrama de la figura 1, incluyendo el diagrama de conectividad implementado.
- 6. Configuración y pruebas de Conectividad con el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga hacia el CENACE**
- 6.1** El proceso de configuración y pruebas de conectividad en el canal de comunicaciones para la puesta en operación la infraestructura del TIC del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 2.



**Figura 2. Proceso de configuración y pruebas de conectividad.**

- 6.2 Para efectos del diagrama anterior:
- (a) El CENACE deberá responder la solicitud de fecha a que se refiere el paso 4 del diagrama de la figura 2 al día hábil siguiente a que reciba la solicitud. La fecha en que se realizarán las pruebas de conectividad fuera de línea no deberá exceder los tres días hábiles siguientes a la recepción de la solicitud.
  - (b) Por “pruebas de conectividad fuera de línea” se entiende aquellas pruebas que se realizan haciendo uso de simuladores, sin involucrar a los equipos en operación en tiempo real del CENACE (i.e., sin involucrar a la UTM).
  - (c) El responsable de realizar las pruebas por parte del CENACE debe capturar en el SAPPSE los resultados de las pruebas a las que se refiere el paso 4 del diagrama de la figura 2.
- 6.3 A continuación, se esquematiza el procedimiento para realizar las pruebas de cada requerimiento.

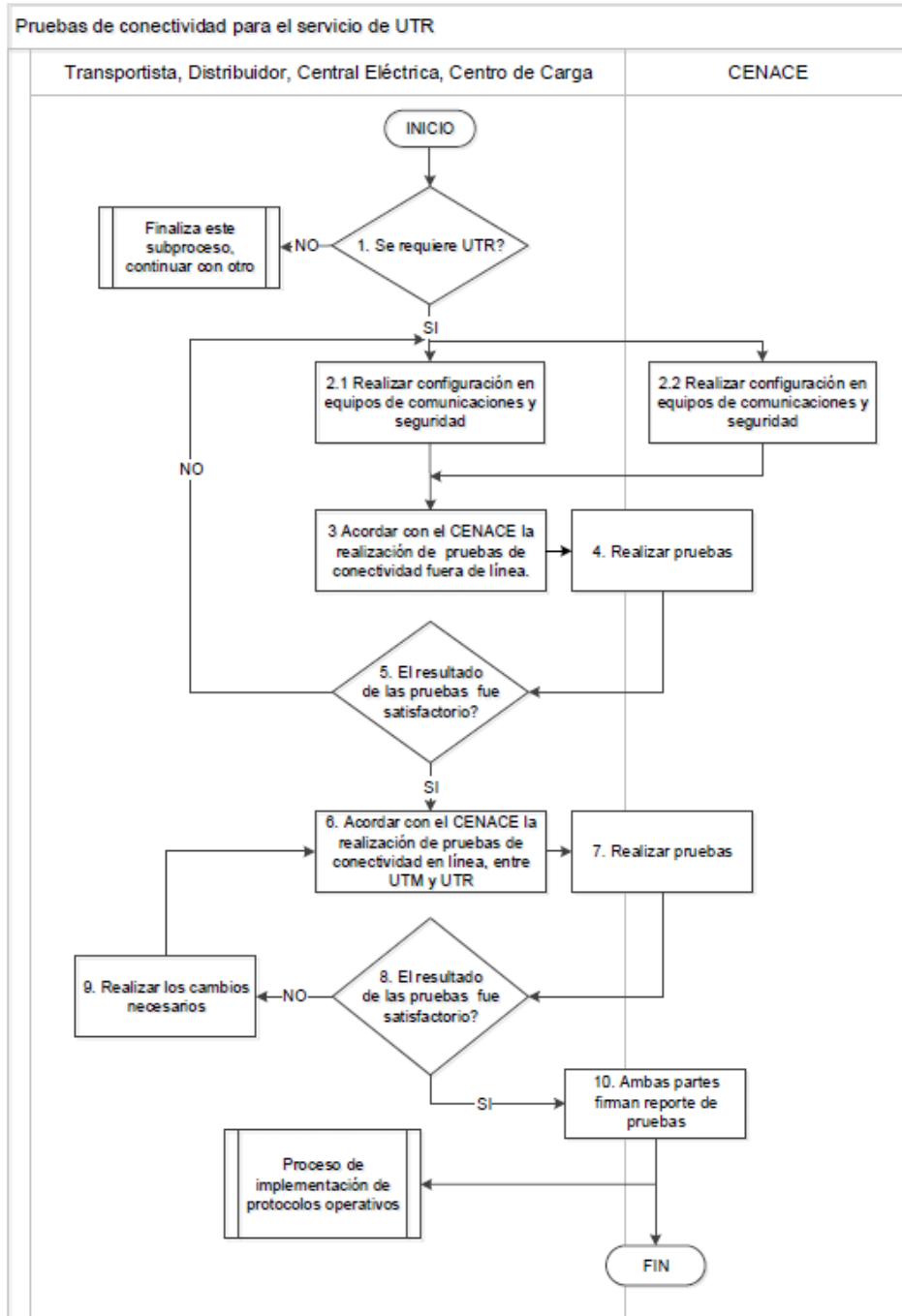


Figura 3. Proceso de pruebas de conectividad para el servicio de UTR.

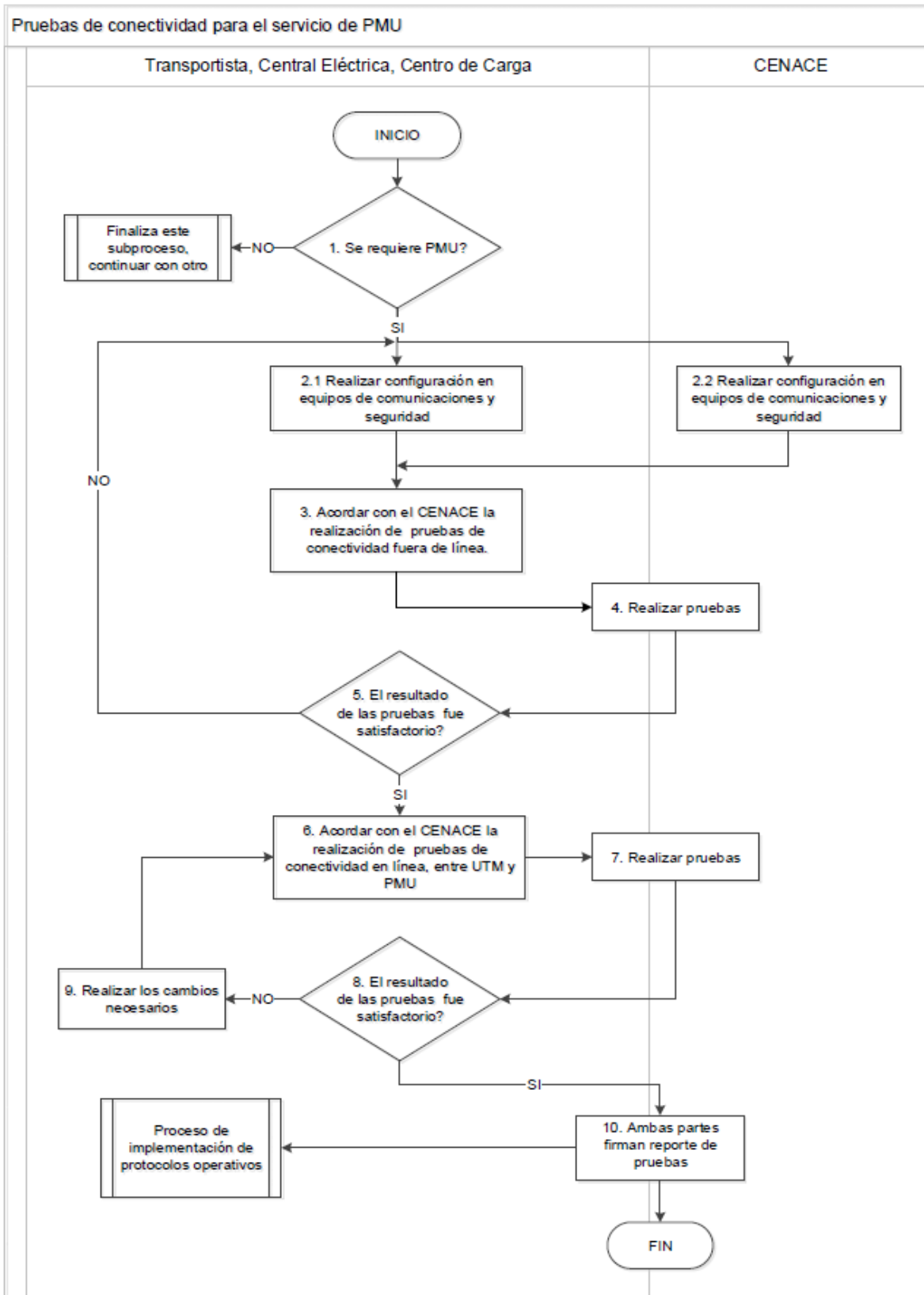


Figura 4. Proceso de pruebas de conectividad para el servicio de PMU.

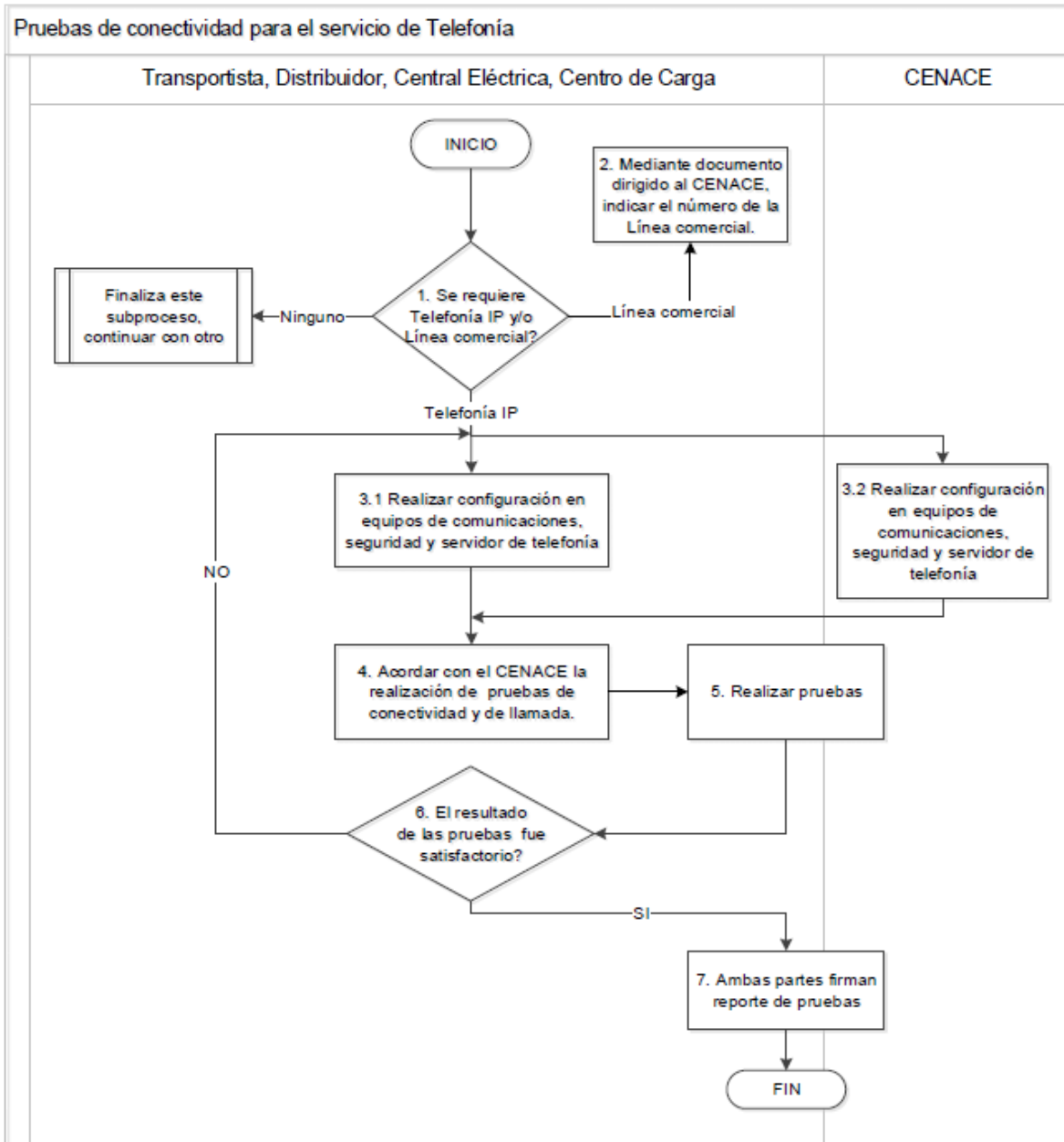


Figura 5. Proceso de pruebas de conectividad para el servicio de Telefonía.

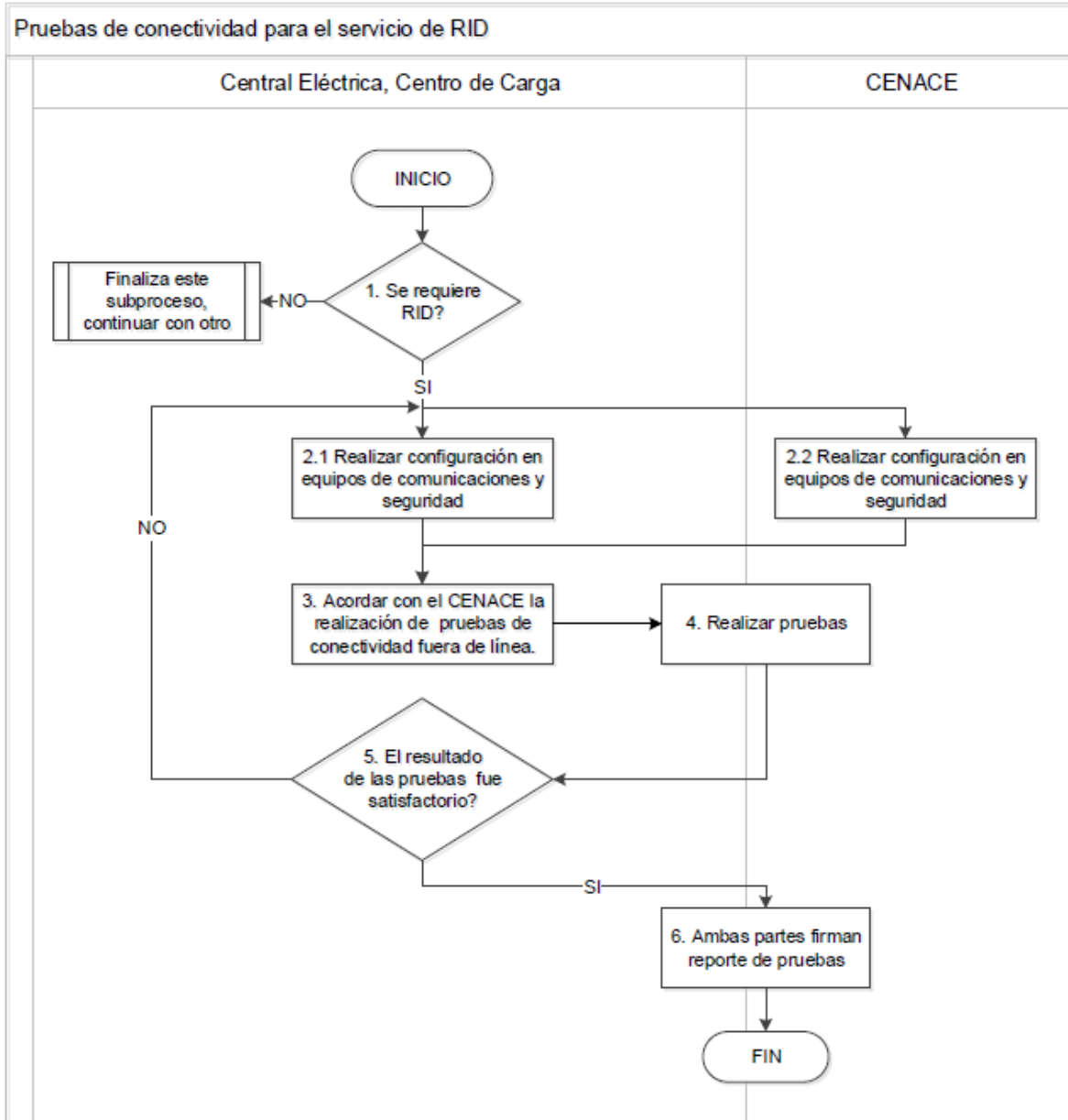


Figura 6. Proceso de pruebas de conectividad para el servicio de RID.

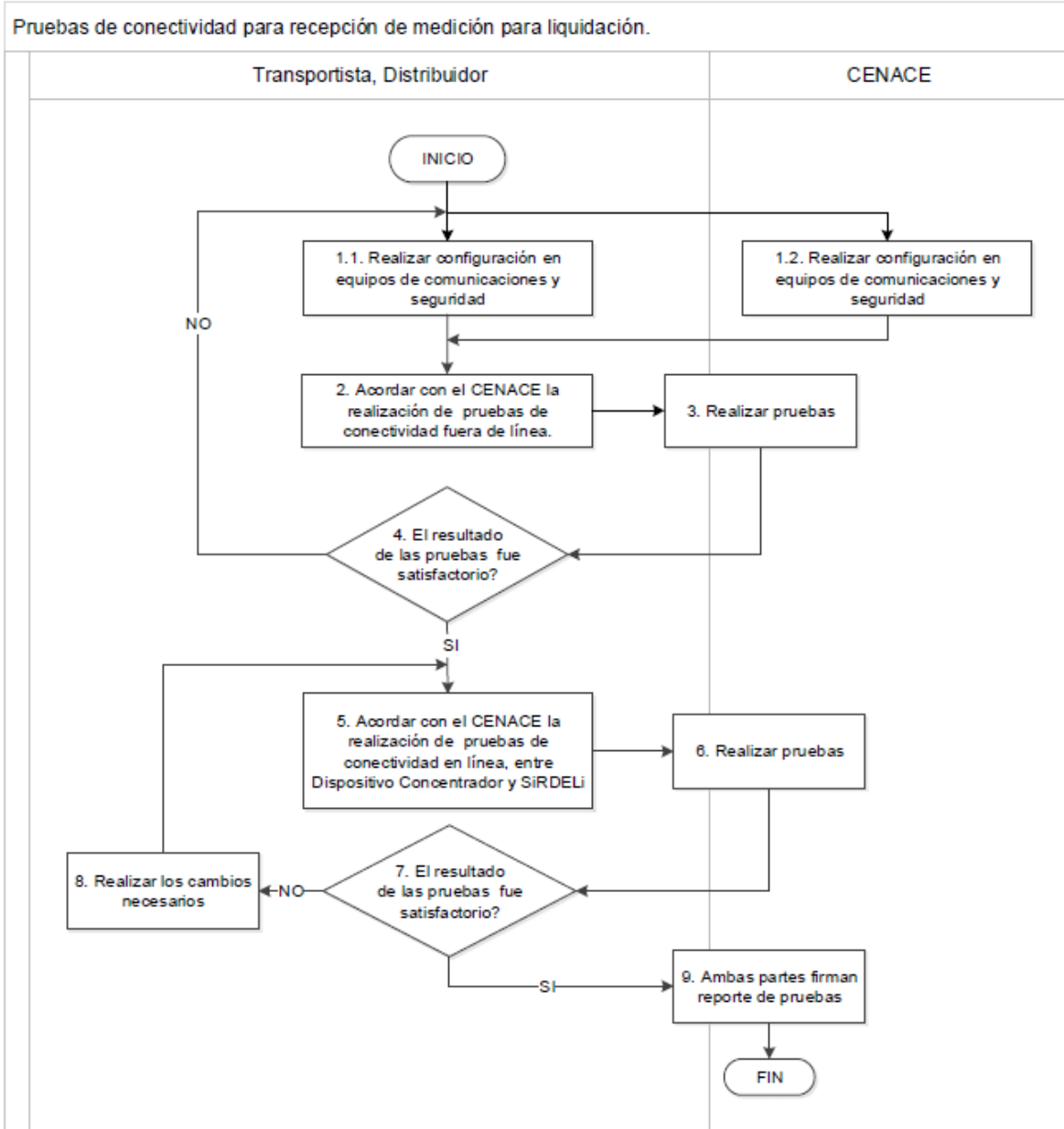


Figura 7. Proceso de pruebas de conectividad para recepción de medición para liquidación.



**6.4** Durante las pruebas de conectividad para el servicio de UTR, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben dar de alta en el SAPPSE el nuevo Dispositivo Remoto para que el CENACE integre el nuevo canal de comunicación y/o Dispositivo Remoto en la UTM y se realice el proceso de implementación de protocolos operativos.

## **7. Proceso de implementación de protocolos operativos**

**7.1** Para la implementación de protocolos de UTRs se debe cumplir con lo descrito en las secciones “2. Requisitos generales para realizar las pruebas de interoperabilidad” y “3. Pruebas de interoperabilidad” del anexo 10 “Implementación de Protocolos de TIC” del Manual.

**7.2** Para la implementación de protocolos de PMU se deberán cumplir con lo descrito en la sección “4. Requerimientos para unidades de medición fasorial (PMU)” del anexo 10 “Implementación de Protocolos de TIC” del Manual.

**7.3** Para la implementación de protocolos de entre Centros de Control (ICCP) se deberán cumplir con lo descrito en las secciones “6. Requerimientos para intercambio de información entre Centros de Control”, “7. Configuración y señales de ICCP”, “8. Señalización de ICCP” y “9. Implementación de bloques soportada por CENACE para la comunicación por ICCP” del anexo 10 “Implementación de Protocolos de TIC” del Manual.

**7.4** Para la implementación de protocolos de Concentradores de registros de medición para liquidación se deberá cumplir con lo descrito en la sección “5. Requerimientos para concentradores de medición para liquidaciones del Transportista o Distribuidor” del anexo 10 “Implementación de Protocolos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones” del Manual.

## **8. Integración y pruebas de la base datos con el CENACE**

### **8.1 Generalidades**

**8.1.1** El CENACE debe definir, administrar e integrar en el SAPPSE el formato de la base de datos que deben usar el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, para enviar al CENACE la información requerida para la puesta en servicio.

**8.1.2** El CENACE debe proveer asistencia al Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como a sus representantes en el MEM, cuando éste registre en el SAPPSE las bases de datos de sus Dispositivos Remotos.

**8.1.3** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga deben utilizar el SAPPSE como único medio para enviar al CENACE:

- a)** La configuración de las Bases de Datos de sus Dispositivos Remotos.
- b)** Cualquier alta, baja o modificación de información de las bases de datos y de la configuración de sus Dispositivos Remotos para la puesta en servicio de equipo.

**8.1.4** Mediante dicho sistema, el CENACE revisará, evaluará, catalogará e integrará la información que le proporcione el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, para la puesta en servicio de sus Dispositivos Remotos.

**8.1.5** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben adoptar el formato de la base de datos definido por el CENACE para configurar las Bases de Datos de sus Dispositivos Remotos, con base en lo indicado en el capítulo 7 del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa.

**8.2** Procedimiento para la integración y pruebas de una nueva base de datos del Dispositivo Remoto con el CENACE a través del SAPPSE.

**8.2.1** Cada uno de los pasos que se mencionan a continuación deben realizarse en el SAPPSE, excepto los pasos que se indique que deben llevarse a cabo en el sistema SCADA.

**8.2.2** Para efectos del siguiente diagrama de la figura 8, por responsable A debe entenderse el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, según corresponda, y por responsable B, el CENACE.

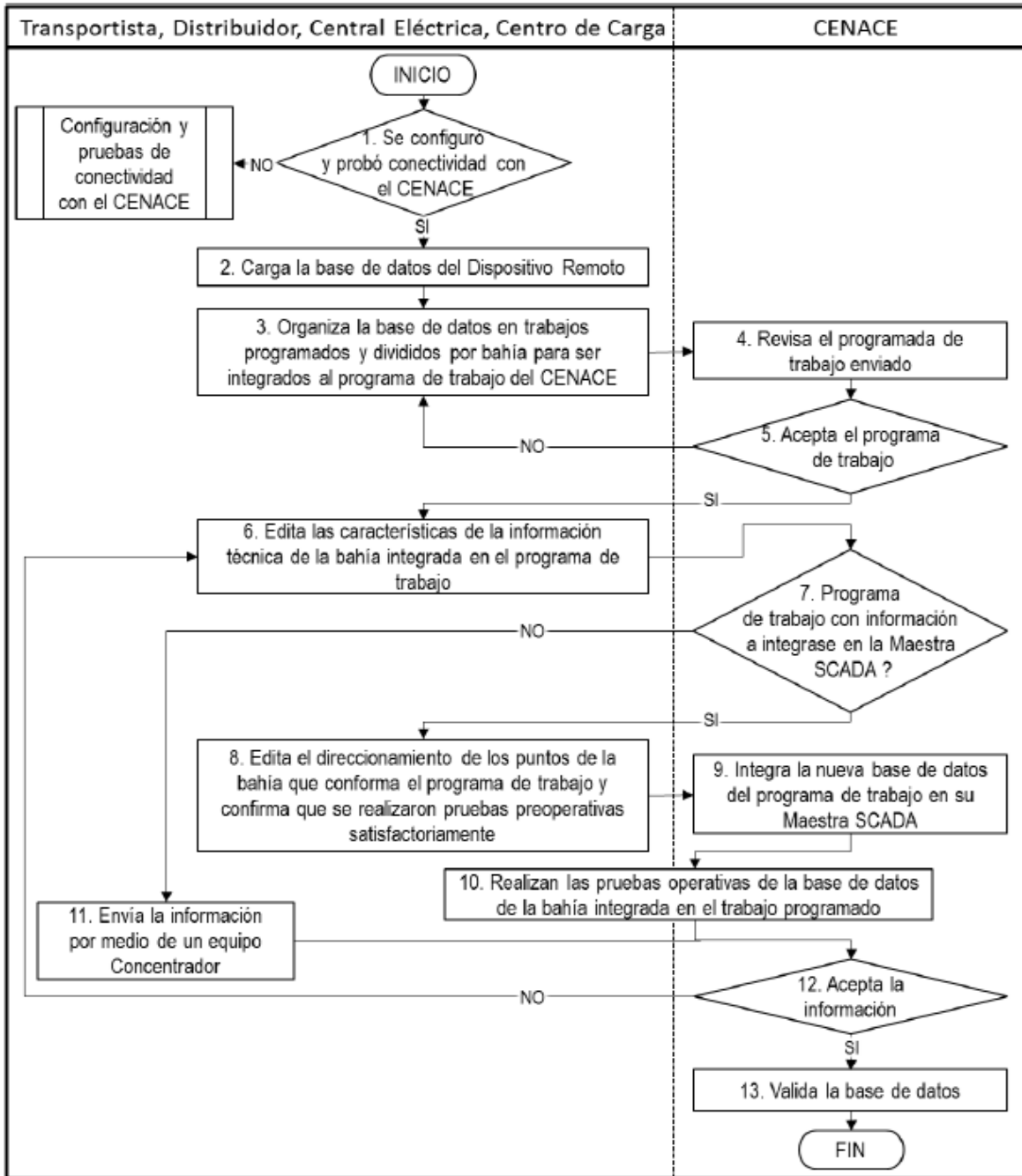


Figura 8 - Diagrama de presentación y pruebas de una base de datos del dispositivo remoto con el CENACE.

**8.2.3** La información que se requiere en cada etapa del proceso de presentación y pruebas de una base de datos del Dispositivo Remoto es la siguiente:

- a) Durante el paso 2 del diagrama de la Figura 8, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben registrar la base de datos del Dispositivo Remoto en el **SAPPSE**, para lo cual debe seleccionar los puntos de variables y estados de elementos del SEN a probar para la puesta en servicio, como se indica en el Criterio REI – 13 del Código de Red. Para esta actividad, en el SAPPSE se presentará una lista formateada de los puntos mencionados, que el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga podrá seleccionar para conformar la base de datos de su Dispositivo Remoto.

- b) Durante el paso 3 del diagrama de la Figura 8, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben organizar los trabajos (por Bahía) en el SAPPSE, para que se integren al programa de trabajo del CENACE. Para ello, debe seleccionar un subconjunto de puntos de variables y estados de elementos del SEN pertenecientes a la base de datos capturada en el inciso anterior y asignarle una fecha de puesta en servicio.
  - c) Durante el paso 6 del diagrama de la Figura 8, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben editar en el SAPPSE las características de los puntos de variables y estados de elementos del SEN de la base de datos del Dispositivo Remoto.
  - d) Durante el paso 8 del diagrama de la Figura 8, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben realizar el direccionamiento de los puntos de variables y estados de elementos del SEN, dentro de la base de datos del Dispositivo Remoto, que deben corresponder con el direccionamiento de los puntos de variables y estados de elementos del SEN en la base de datos de la UTM del CENACE.
- 8.2.4** Para realizar las pruebas de la base de datos del Dispositivo Remoto, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben contar con especialistas técnicos capaces de configurar la información de las señales con la calidad definida en el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz".
- 8.2.5** Para validar la configuración e información de la base de datos del Dispositivo Remoto, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, debe llevar a cabo dos tipos de pruebas: pruebas preoperativas y pruebas operativas.
- 8.2.6** Las pruebas preoperativas tienen como objetivo asegurar que la configuración e implementación del equipo y de la base de datos del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, estén listos para llevar a cabo las pruebas operativas con el CENACE.
- 8.2.7** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben realizar pruebas preoperativas para validar, al menos, las siguientes características de puntos de variables y estados de elementos del SEN en la base de datos de los Dispositivos Remotos instalados en campo:
- a) Nombre del punto
  - b) Índice del punto
  - c) Acrónimo del punto
  - d) Estampa de tiempo del punto
  - e) Relación del punto físico con cédula de cableado
  - f) Escalas del punto
  - g) Configuración de protocolos establecidos en el anexo 10 "Implementación de Protocolos de TIC" del Manual:
    - i. Objeto
    - ii. Variación
    - iii. Tiempo de barrido
- 8.2.8** Método aceptado para realizar las pruebas preoperativas
- El método aceptado es la simulación de maestra en la que se utilizan los protocolos definidos en el anexo 10 "Implementación de Protocolos de TIC" del Manual. Puede realizarse utilizando cualquiera de los siguientes equipos:
- a) un equipo simulador en modo Maestra,
  - b) una UTM propia, o
  - c) un equipo que utilice un software que permita interrogar el Dispositivo Remoto.

- 8.2.9** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, debe realizar las pruebas preoperativas de la funcionalidad desde el Dispositivo Remoto hacia el equipo eléctrico instalado en campo, incluyendo medidores multifunción, módulos de control y adquisición de datos (MCAD), DEI, señales físicas e instrumentos.
- 8.2.10** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, tienen la obligación de realizar las pruebas preoperativas y registrar en el SAPPSE, al menos 5 días hábiles antes de la fecha programada para las pruebas operativas con el CENACE, que dichas pruebas han sido completadas con resultados satisfactorios.
- 8.2.11** Cuando el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, incumple con el programa de trabajo entregado inicialmente, procede una reprogramación de los trabajos de la puesta en servicio de TIC. El CENACE, con base en la disponibilidad de su personal, notificará a través del SAPPSE, de manera inmediata, dicha reprogramación.
- 8.2.12** Es obligación del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, realizar las pruebas operativas en coordinación con el personal del CENACE, con base en la licencia programada y bajo los lineamientos del Manual Regulatorio de Coordinación Operativa.
- 8.2.13** Las pruebas operativas se deben realizar para comprobar la funcionalidad desde la UTM del CENACE hasta el equipo primario instalado en campo, por lo que este último deberá estar disponible previo a realizar dichas pruebas, con el fin de asegurar que cada punto de entrada y salida está correctamente configurado desde el SCADA/EMS del CENACE hacia cada Dispositivo Remoto y verificar el comportamiento de cada control y cada señalización digital o analógica, desde su origen, en un escenario real. El personal especialista del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga que esté involucrado en esta prueba verificará que la conectividad, cédula de cableado y configuración de la base de datos sea la correcta.
- 8.2.14** Durante las pruebas operativas, el personal del CENACE, Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM, y de sus respectivos PST, deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa.
- 8.2.15** Al finalizar las pruebas operativas, el equipo debe estar en servicio y en estado disponible. El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, no deberán realizar modificaciones en la configuración del equipo y de la información que fueron probados durante las pruebas operativas.
- 8.2.16** El CENACE debe validar y autorizar, a través del SAPPSE, la información que se utilizó para probar satisfactoriamente la configuración.
- 8.2.17** El CENACE debe mantener el correcto funcionamiento y disponibilidad de los catálogos del SAPPSE.
- 8.2.18** El CENACE apoyará al personal técnico especializado, responsable de la información de los Dispositivos Remotos, para realizar las pruebas operativas de señalización, medición y control.
- 8.2.19** En las pruebas operativas de los puntos (desde el origen de la señal) se validará lo siguiente:
- a) Pruebas de puntos digitales. El personal responsable del Dispositivo Remoto deberá manipular cada una de las señalizaciones en campo desde su origen, es decir, cuando se presenta la conversión de señal analógica a digital, generando el estado normal y anormal para cada señalización, como se comportaría en un escenario real para validar:
    - i. Correspondencia del nombre del punto.
    - ii. Correspondencia de índice.
    - iii. Correspondencia de acrónimo.
    - iv. Correspondencia de lógica binaria.
    - v. Tiempo de retroalimentación de la señalización, de acuerdo a lo especificado en el inciso d) del numeral 2.2 del anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz" del Manual.
    - vi. Correspondencia de estampa de tiempo.
    - vii. Calidad de la señalización.

- b) Pruebas de puntos analógicos. El Personal responsable del Dispositivo Remoto deberá manipular cada una de las variables analógicas en campo desde su origen, inyectando las señales analógicas necesarias al equipo de medición de origen para validar:
- i. Correspondencia del nombre del punto.
  - ii. Correspondencia de índice.
  - iii. Tiempo de retroalimentación de la señalización analógica, de acuerdo a lo especificado en el inciso d) del numeral 2.2 del anexo 2 “Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz” del Manual.
  - iv. Correspondencia de estampa de tiempo.
  - v. Calidad de la señalización analógica, de acuerdo a lo especificado en el inciso c) del numeral 2.2 del anexo 2 “Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz” del Manual.
  - vi. Escala Media y Escala Máxima.
  - vii. Banda Muerta. En la tabla 1 se indican las configuraciones estándar de banda muerta para las distintas mediciones analógicas consideradas en el criterio REI – 10 del Código de Red. Durante las reuniones de ingeniería se determinará la configuración de banda muerta que se requiera para los casos particulares que se consideren necesarios por los participantes en dichas reuniones.

Medición de Voltaje (kV) en General	
Nivel de Voltaje	Banda Muerta
400 kV	0.25 kV
230 kV	0.125 kV
115 kV	0.0625 kV
34.5 kV y 23.9 kV	0.025 kV
13.8 kV	.0125 kV
Medición de Frecuencia (Hz) en General	
Banda Muerta	
0.005 Hz	
Medición de Potencia Activa (MW) y Potencia Reactiva (MVAR) en LTs	
Nivel de Voltaje de la LT	Banda Muerta
Menor o Igual a 115 kV	0.075 MW / MVAR
Mayor o Igual a 230 kV	0.125 MW / MVAR
Medición de Potencia Activa (MW), Potencia Reactiva (MVAR) y Corriente (A) en UNs, ATs y Ts	
Nivel de Potencia de UN, AT o T	Banda Muerta
Menor a 150 MVA	0.05 MW / MVAR / A
Mayor o Igual a 150 MVA	0.075 MW / MVAR / A
Medición de Corriente (A) en Alimentadores	
Banda Muerta	
0.125 A	
Medición de Temperatura (°C) en General	
Banda Muerta	
0.25 °C	

**Tabla 1. Configuraciones estándar de Banda Muerta.**

- viii. Rampa analógica de un minuto
- A) El objetivo de esta prueba es validar el número de muestras que puede enviar el Dispositivo Fuente en un lapso de un minuto, así como el cambio mínimo de un valor a otro. Se requiere que la medición cumpla con la banda muerta indicada en el subinciso (vii) de este inciso, tomando como referencia de evaluación el cambio mínimo entre las muestras enviadas. Durante el periodo de prueba, el Dispositivo Remoto debe detectar los eventos de cambio de la señal analógica de prueba y reportar a la UTM del CENACE, en respuesta a las interrogaciones de la misma, cumpliendo con lo definido en el subinciso iv) inciso d) del numeral 2.2 del anexo 2 “Calidad y Disponibilidad de la información y voz”.

- B) Para la rampa de mediciones, debe inyectarse la señal analógica de prueba al Dispositivo Fuente iniciando la medición en cero o en el offset establecido por el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga y se incrementa en forma constante hasta el valor correspondiente a su escala máxima definida en el SAPPSE, en un periodo de un minuto. Finalmente, la medición se regresará al valor inicial.
- C) Durante la inyección de la señal analógica, la UTM del CENACE realizará al Dispositivo Remoto la interrogación de cambios analógicos (DNP, objeto 60, variación 3), con una frecuencia de una interrogación por segundo.
- D) Cuando se prueben diferentes puntos deberá observarse un intervalo de al menos un minuto antes de continuar con la prueba de la medición analógica siguiente. El personal del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga realizará la simulación con el fin de determinar el muestreo del punto probado.
- E) Lo señalado en los apartados A) a D) anteriores se ejemplifica en la Figura 9

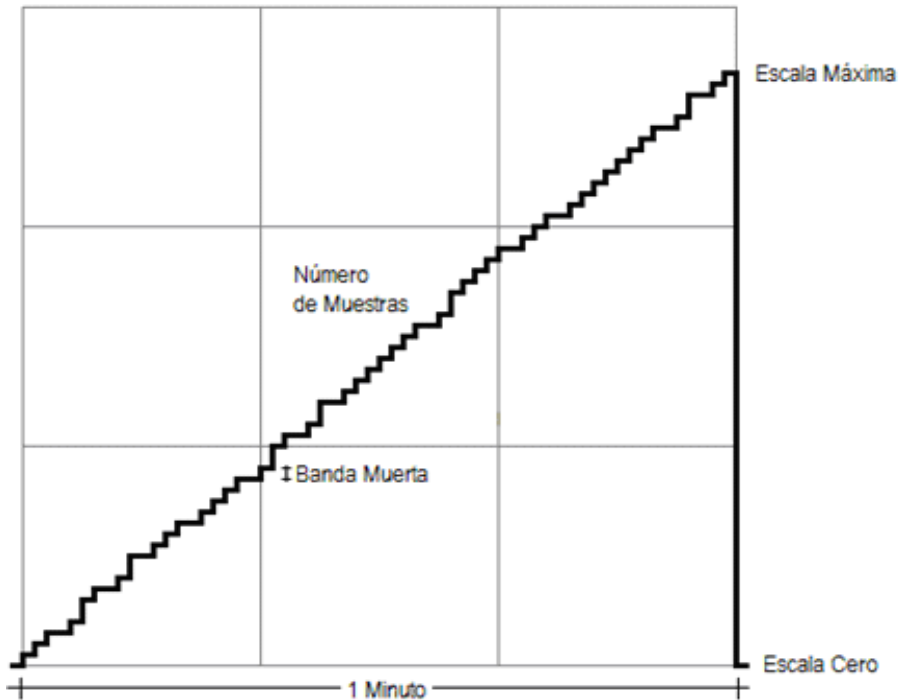


Figura 9 – Ejemplo de rampa analógica de un minuto.

- c) Pruebas de acumuladores. El personal responsable del Dispositivo Fuente y del Dispositivo Remoto deberá manipular cada una de las variables de medición para el control operativo en campo desde su origen como se comportaría en un escenario real, inyectando al equipo de medición de origen las señales de medición de energía para el control operativo necesarias para validar:
  - i. Correspondencia del Nombre del punto.
  - ii. Correspondencia de índice.
  - iii. Correspondencia de valor.
  - iv. Banderas de calidad.
  - v. Frecuencia de actualización, de acuerdo a la naturaleza del punto; es decir, si es un acumulador horario, el tiempo de actualización será cada hora, si es cinco-minutal, la frecuencia de actualización deberá ser cada cinco minutos.
- d) Pruebas de mandos. Estas pruebas se harán en coordinación entre el personal del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga y el personal de las Gerencias de Control Regional, conforme a lo siguiente:
  - i. Personal del CENACE debe ejecutar los controles desde la consola de operación hasta los equipos en campo, para verificar tiempos de ejecución y retroalimentación.

- ii. El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga debe ejecutar las pruebas de mandos, para lo cual debe iniciar con el punto con índice más bajo y continuar de forma ascendente con base en la lista de elementos controlables de la base de datos del Dispositivo Remoto registrada en el SAPPSE. El primer mando que se realizará será un envío de un 1 en lógica binaria (p. ej. IN “Cerrado”, CU “Cerrado”, AL “Alarmada”, etc.), se esperará 5 segundos y posteriormente se enviará un 0 en lógica binaria (p.ej. IN “Abierto”, CU “Abierto”, AL “Normal”, etc.).
- iii. Se tomarán en cuenta los siguientes criterios de evaluación para los mandos:
  - A) Secuencia de evento (SOE), estampa de tiempo que registra el Dispositivo Remoto cuando sucede el evento.
  - B) Tiempo de preparación y ejecución de Mando hasta el Dispositivo Remoto.
  - C) Fecha y Hora en que indica como EXITOSO o FALLADO el Evento por haber expirado el tiempo definido de ejecución.
  - D) Estado del punto.
  - E) Fecha y Hora de recepción del Cambio de Estado en la Estación Maestra.
  - F) Tiempo en que tarda el mando entre el Dispositivo Remoto y el SCADA maestro.
  - G) Tiempo total en que se ejecuta el Control.
- iv. Cuando se envíe un mando desde la Gerencia de Control al Dispositivo Remoto del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, el tiempo de actualización con retroalimentación debe cumplir con lo especificado en el inciso d) numeral 2.2 del anexo 2 “Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz” del Manual.

#### **9. Proceso de puesta en servicio para PMU**

- 9.1** Para la puesta en servicio de equipos que cuenten con la función secundaria de PMU, tales como registradores de disturbios (RD) o relevadores de protección, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga deberán:
  - a) seguir el procedimiento señalado en las normas vigentes aplicables a dicho equipo, incluida la calibración de los canales analógicos, y
  - b) cumplir con el procedimiento que se señala en la presente sección
- 9.2** Para la puesta en servicio de los equipos cuya principal y única función sea la de PMU, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga deberán apegarse a las normas vigentes aplicables a las PMU y deben realizar la calibración de los canales analógicos.
- 9.3** Para realizar la calibración de la medición angular, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, durante las pruebas operativas con el CENACE, debe ejecutar el procedimiento descrito en la sección 4.10 del anexo 10 “Implementación de Protocolos de TIC”, sin perder de vista las recomendaciones que el fabricante del equipo haya señalado para tal efecto.
- 9.4** Faseo
  - 9.4.1** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga deben evitar que las PMU reporten sincrofasores con corrimientos de fase.
  - 9.4.2** El CENACE, durante el periodo de pruebas operativas referidas en el numeral 9.6 de este anexo, realizará las validaciones necesarias sobre el faseo.
- 9.5** Declaración de sincrofasores
  - 9.5.1** En las secciones 4.7, 4.8 y 4.9 del anexo 10 “Implementación de Protocolos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones” del Manual se definen los sincrofasores mínimos requeridos para las diferentes instalaciones del Sistema Eléctrico de Potencia, mismos que se deberán configurar en la PMU de acuerdo al procedimiento que señale el fabricante del equipo.
- 9.6** Pruebas operativas
  - 9.6.1** Una vez realizadas las pruebas de comunicación, el CENACE realizará pruebas operativas, en coordinación con el personal de las instalaciones donde se encuentre la PMU.
  - 9.6.2** El CENACE validará que se cumplan los numerales 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 y 9.5 de este anexo. En su defecto, el CENACE solicitará al responsable de la PMU que realice los cambios necesarios.
  - 9.6.3** El CENACE validará la frecuencia de reporte de la información y la sincronización de las mediciones de las PMU, de acuerdo con los criterios establecidos en el inciso d) del numeral 2.2 del anexo 2 “Calidad y Disponibilidad de la información y voz” y en el numeral 1.4.6 del anexo 10 “Implementación de Protocolos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones”, respectivamente.

**ANEXO 6****Atención de Fallas en la Infraestructura de TIC****1. Introducción**

- 1.1** Este anexo tiene como propósito dar a conocer los requerimientos, características generales, criterios, procedimientos y actividades que el CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben observar para cumplir, cada uno en su ámbito, con el proceso de atención a Fallas de la Infraestructura de TIC.
- 1.2** Para efectos del presente anexo, se consideran las definiciones del numeral 1.4 del Manual.

**2. Actividades**

- 2.1** Cada Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, que intercambie información para el control operativo del SEN o para la operación del MEM con el CENACE, es responsable de mantener la comunicación sin interrupciones, de conformidad con el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la telemetría y del servicio de voz". Cuando dicha comunicación no cumpla con los criterios establecidos en el anexo 2, se entenderá que se ha originado una Falla.
- 2.2** Con el fin de cumplir con los lineamientos del criterio REI-17 de la sección 5.5 del Código de Red y con el artículo 5 de la Ley de la Industria Eléctrica, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, serán responsable, en el ámbito de su competencia y durante las 24 horas de los 7 días de la semana, de:
- (a)** supervisar la infraestructura de TIC requerida para enviar al CENACE la información necesaria para el control operativo del SEN y la operación del MEM,
  - (b)** contar con la disponibilidad para atender cualquier Falla conforme a lo establecido en el Anexo 6.
- 2.3** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, están obligados a atender las Fallas en los tiempos de normalización establecidos en el Anexo 6 y a contar con los planes de contingencia necesarios para tal efecto. Dichos tiempos no serán exigibles cuanto se trate de un caso fortuito o de fuerza mayor como se define en el Código de Red.
- 2.4** El Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deberán proporcionar al CENACE, vía correo electrónico, un directorio con los nombres y números telefónicos de los responsables técnicos especialistas de los equipos, para contactarlos en caso de que ocurra una Falla. El directorio deberá mantenerse actualizado en todo momento, por lo que si ocurre cualquier cambio en un nombre o número telefónico, se deberá enviar al CENACE, a más tardar el día natural siguiente de que el cambio haya tenido lugar, una versión actualizada del directorio, en la que se identifiquen claramente los cambios realizados.
- 2.5** De igual forma, el CENACE debe publicar en su portal de Internet el directorio de especialistas, con nombres y números telefónicos, y lo mantendrá actualizado en todo momento.

**3. Priorización de fallas**

En esta sección se establecen los criterios de prioridad y los tiempos de normalización de la infraestructura de TIC que el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben cumplir, en el ámbito de su responsabilidad, cuando ocurran uno o más incidentes de Fallas en la Infraestructura de TIC.

**3.1 Criterios de clasificación para la atención de Fallas en la Infraestructura de TIC**

- 3.1.1** La atención a Fallas de la infraestructura de TIC se clasificará en: de prioridad muy alta, prioridad alta, prioridad media y prioridad baja, conforme a los siguientes criterios:
- (a)** Prioridad muy alta. Cuando ocurran Fallas de Infraestructura de TIC que puede afectar:
    - (i)** la confiabilidad del SEN,
    - (ii)** el cálculo de precios nodales, y
    - (iii)** el proceso de control automático de generación y la provisión de los servicios conexos



- (b) Prioridad alta. Cuando ocurran Fallas de Infraestructura de TIC en instalaciones en niveles de tensión de 230 KV hasta 400 KV.
  - (c) Prioridad media. Cuando ocurran Fallas de Infraestructura en TIC de instalaciones en niveles de tensión de menos de 230 KV hasta 115 KV.
  - (d) Prioridad baja: Cuando ocurran Fallas de Infraestructura en TIC de instalaciones en niveles de tensión menor de 115 KV.
- 3.2 La clasificación para determinar la prioridad para la atención a Fallas de la Infraestructura de TIC con que cuente el Transportista se establecerá en los convenios que celebran anualmente el Transportista y el CENACE. Las partes se podrán reunir para actualizar dicha clasificación en cualquier momento, a solicitud de cualquiera de ellas.
- 3.3 La clasificación para determinar la prioridad para la atención a Fallas de la Infraestructura de TIC con que cuente el Distribuidor se establecerá en los convenios que celebran anualmente el Distribuidor y el CENACE. Las partes se podrán reunir para actualizar dicha clasificación en cualquier momento, a solicitud de cualquiera de ellas.
- 3.4 La clasificación para determinar la prioridad para la atención a Fallas de la Infraestructura de TIC con que cuente la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, será responsabilidad del CENACE, previo a la conexión o interconexión de las instalaciones al SEN. La Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, y el CENACE se podrán reunir para modificar dicha clasificación en cualquier momento, a solicitud de cualquiera de ellos.

#### 4. Tiempos de normalización

- 4.1 En la tabla 1.A se establecen los tiempos en los que debe normalizarse la Infraestructura de TIC, en función de la prioridad para la atención a Fallas. La columna "Sitios de difícil acceso" de dicha tabla resulta aplicable a lugares donde las condiciones geográficas dificulten el acceso a la Infraestructura de TIC o donde las condiciones de seguridad pongan en riesgo la integridad del personal.

<b>Tabla 1.A</b> Tiempos de normalización, según la prioridad para la atención a Fallas de la infraestructura de TIC		
<b>Prioridad para la atención a Fallas</b>	<b>Tiempo de normalización (horas)</b>	
	<b>Regular</b>	<b>Sitios de difícil acceso</b>
<b>Muy alta</b>	6	12
<b>Alta</b>	8	24
<b>Media</b>	48	96
<b>Baja</b>	72	144

- 4.2 Las horas se contabilizan a partir de la hora de inicio de la licencia relacionada con la infraestructura de TIC que presenta la Falla.
- 4.3 Los tiempos de normalización definidos en la tabla 1.A de este anexo se establecen sólo para la atención a fallas en Estado Operativo Normal del SEN, definido en el numeral 2.1.2 del Manual Regulatorio de Estados Operativos del SEN, incluido en el Código de Red 2016.
- 4.4 En caso de que el SEN se encuentre en Estado Operativo de Alerta, el CENACE podrá implementar los mecanismos y acciones descritos en el numeral 2.1.3 del Manual Regulatorio de Estados Operativos del SEN, incluido en el Código de Red 2016.
- 4.5 En caso de que el SEN se encuentre en Estado Operativo de Emergencia, el CENACE podrá implementar las acciones operativas necesarias de acuerdo a lo señalado en el numeral 2.1.4 del Manual Regulatorio de Estados Operativos del SEN, incluido en el Código de Red 2016.

4.6 En caso de que el SEN se encuentre en Estado Operativo Restaurativo, el CENACE requiere que todos los esfuerzos de control estén enfocados a integrar nuevamente el SEN, de acuerdo con lo establecido en el numeral 2.1.5 del Manual Regulatorio de Estados Operativos del SEN, incluido en el Código de Red 2016.

#### 5. Tiempos de inicio y fin de la Falla

5.1 El periodo que se considera para determinar la duración de una Falla se calcula desde que ésta ocurre (Inicio de T1), lo que se denomina como "Tiempo de Inicio" de la Falla, hasta que el Operador del CENACE hace constar en el Relatorio que otorgó el retiro de la Licencia de Emergencia (fin de T2), lo que se conoce como "Tiempo de fin" de la Falla.

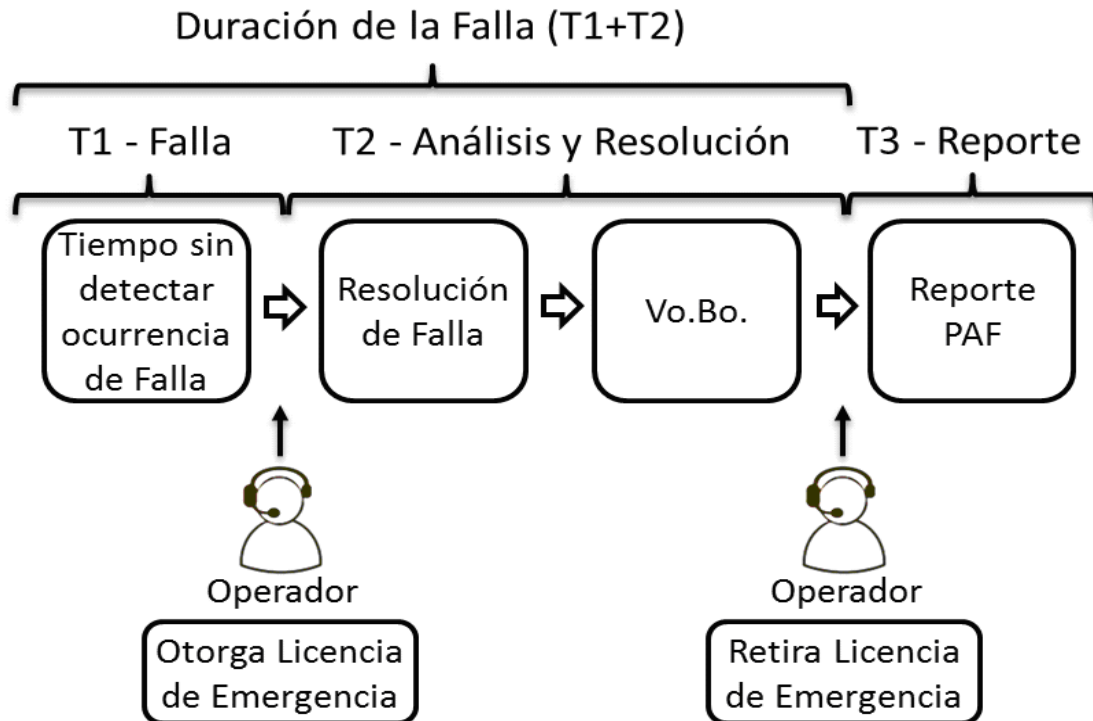


Figura 1.1 – Línea de tiempo del Proceso de Atención a Fallas.

#### 6. Lineamientos para la atención a Fallas

6.1 Con el objetivo de preservar la calidad, seguridad, continuidad y confiabilidad de la información, el CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, están obligados, cada uno en su ámbito de responsabilidad, a normalizar, dentro de los plazos establecidos en la tabla 1.A, la operación de la Infraestructura de TIC.

6.2 Cuando ocurra una Falla en la Infraestructura de TIC, que afecte el Control Operativo del SEN o la operación del MEM, el CENACE, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deben seguir el procedimiento de coordinación previsto en el Manual Regulatorio de Coordinación Operativa incluido en el Código de Red 2016.

6.3 Ante una Falla que requiera la sustitución de un equipo, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga deben realizar las pruebas previstas en el Anexo 5 "Puesta en servicio de la Infraestructura de TIC".

**6.4** Una vez que se cuente con la licencia correspondiente, si durante el proceso de atención a Fallas en la Infraestructura de TIC, el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, después de haber agotado todos los recursos a su alcance para solventar la Falla, requieren servicio de apoyo técnico o supervisión por parte del personal del CENACE, deberán requerirlo conforme a lo siguiente:

- (a) en horas hábiles, podrá contactar vía telefónica al personal especialista del área requerida del CENACE.
- (b) en horas no hábiles, deberá contactar al operador del CENACE de la Gerencia de Control a la que esté adscrita la instalación en cuestión, para que éste contacte al personal especialista que le otorgará el apoyo técnico.

Para lo anterior, se podrá utilizar el directorio referido en el numeral 2.5 de este anexo.

**6.5** El CENACE, al recibir la llamada telefónica de solicitud de apoyo por parte del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, requerirá, vía telefónica, la siguiente información:

- (c) El número de licencia
- (d) La descripción general de la Falla
- (e) La descripción de los trabajos que, hasta el momento, ha realizado el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga para la atención de la Falla

**6.6** A partir de la información proporcionada, el CENACE prestará el apoyo solicitado.

**6.7** El CENACE enviará a la CRE, así como al Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, un reporte mensual de las Fallas. Dicho reporte incluirá los tiempos de normalización de la operación de la Infraestructura de TIC.

## **7. Reporte de Atención a Fallas**

**7.1** Después de atender y resolver una Falla, el Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representante en el MEM, deberán elaborar el Reporte de Atención a Fallas, el cual se debe hacer llegar por correo electrónico al área de TIC correspondiente del CENACE dentro de las 96 horas posteriores al retiro de la Licencia relacionada con la Falla. El reporte debe presentarse en hoja membretada y debe estar firmado por el personal que tomó la licencia.

**7.2** El reporte debe contener lo siguiente:

- (a) Número de licencia otorgada por CENACE.
- (b) Tiempo de Inicio de la Falla.
- (c) Tiempo de Fin de la Falla.
- (d) Antecedentes.
- (e) Bitácora cronológica de eventos.
- (f) Acciones Correctivas y/o Preventivas.
- (g) Causa de la Falla.
- (h) Daño en equipo(s) y descripción de reparaciones.
- (i) Análisis Descriptivo.
- (j) Resumen de la Solución.

**ANEXO 7****Alternativas de conectividad****1. Introducción**

- 1.1 El presente anexo contiene las alternativas de conectividad disponibles para las Centrales Eléctricas o Centros de Carga, o sus representantes en el MEM, para que el Transportista o Distribuidor adquieran sus registros de medición para liquidaciones.
- 1.2 Para efectos del presente anexo, se consideran las definiciones del numeral 1.4 del Manual.

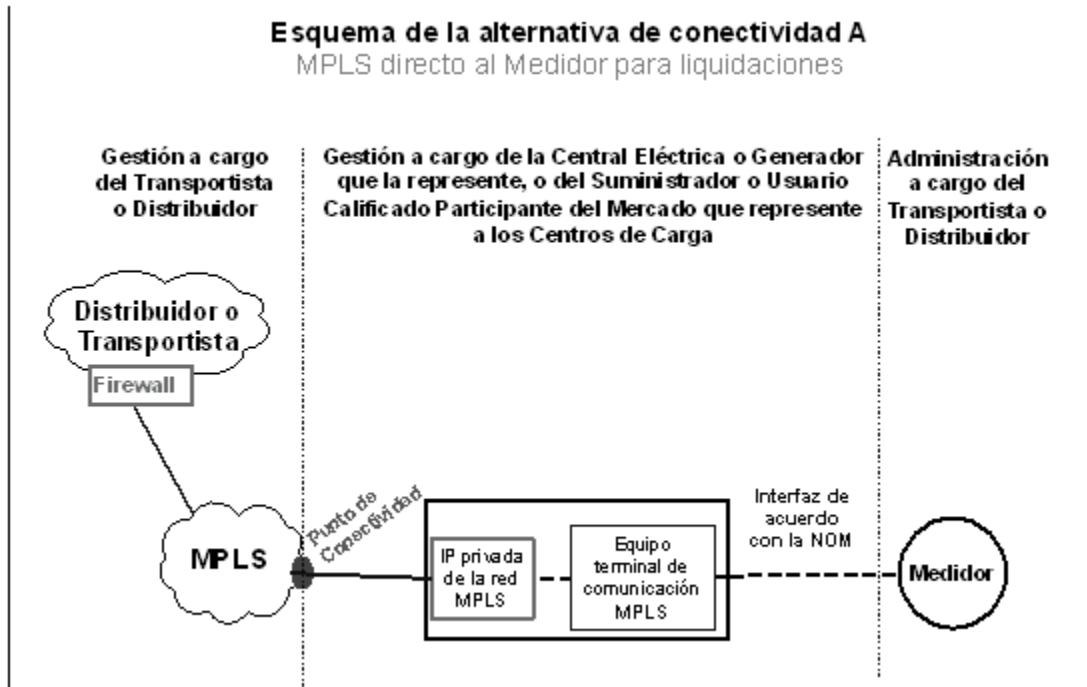
**2. Disposiciones generales**

- 2.1 Las alternativas que se presentan en este anexo garantizan las condiciones adecuadas para realizar la medición en el MEM conforme a la normativa aplicable.
- 2.2 Cualquier Central Eléctrica puede optar por cualquiera de las alternativas de conectividad que se presentan en este anexo. Para poder optar por las alternativas B, D y E, si se trata de dos o más Centrales Eléctricas, éstas deben estar representadas por un mismo Generador.
- 2.3 Cualquier Centro de Carga puede optar por cualquiera de las alternativas de conectividad que se presentan en este anexo. Para poder optar por las alternativas B, D y E, si se trata de dos o más Centros de Carga, éstos deben estar representados por un mismo Suministrador o Usuario Calificado Participante de Mercado.
- 2.4 Para las alternativas B, D y E, la conectividad de Intranet de la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como el Punto de Conectividad de esta Intranet hacia el Transportista o Distribuidor, podrán ser provistas por el Suministrador o Usuario Calificado Participante de Mercado que represente a los Usuarios Finales o el Generador que represente a las Centrales Eléctricas. En tales casos, el Suministrador o Usuario Calificado Participante de Mercado o el Generador que corresponda será responsable de cumplir los requerimientos de conectividad hacia el Transportista o Distribuidor.
- 2.5 El desempeño del medio de comunicación implementado por la Central Eléctrica o el Centro de Carga debe cumplir con lo establecido en la recomendación ITU-T Y.1564 Metodología de pruebas de la activación del servicio .
- 2.6 Como parte de las pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la infraestructura TIC, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deberán contar con los resultados satisfactorios del desempeño del medio de comunicación conforme a lo señalado en el numeral anterior.
- 2.7 El Transportista o el Distribuidor podrá monitorear en cualquier momento el desempeño del medio de comunicación, para lo cual utilizará la metodología referida en el numeral 2.5.

**3. Alternativas de conectividad**

- 3.1 Las Centrales Eléctricas o los Centros de Carga, así como sus representantes en el MEM, podrán optar por cualquiera de las siguientes alternativas de conectividad:
- A. MPLS directo desde cada Medidor para Liquidaciones
  - B. VPN sobre MPLS desde la intranet de la Central Eléctrica o del Centro de Carga, o de sus representantes en el MEM,
  - C. IP pública por internet directo desde cada Medidor para Liquidaciones
  - D. VPN sobre internet desde la intranet de la Central Eléctrica o del Centro de Carga, o de sus representantes en el MEM,
  - E. VPN sobre internet desde el Medidor para Liquidaciones mediante canales satelitales (sólo en caso de que la Central Eléctrica o Centro de Carga se encuentre fuera de la cobertura de las redes comerciales de comunicación).
  - F. Conectividad directa desde el Medidor para Liquidaciones.

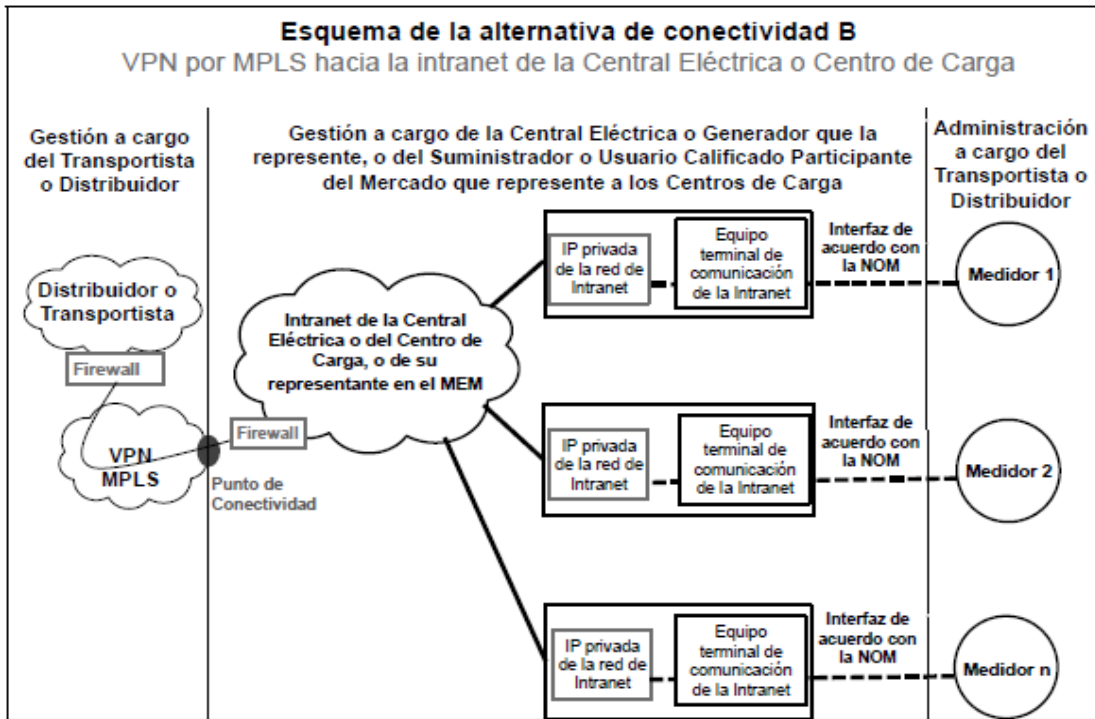
### 3.2 Alternativa A. Conectividad MPLS directa desde el Medidor para Liquidaciones



**3.3** La Central Eléctrica o Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, implementará, por cada Medidor para Liquidaciones, un medio de comunicación con tecnología comercial IP-MPLS hacia el Punto de Conectividad definido por el Transportista o Distribuidor, según sea el caso, para la adquisición y envío de los registros de medición para liquidaciones.

- (a) La implementación del medio de comunicación IP MPLS debe realizarse con apego a los parámetros de comunicación que indique el Transportista o Distribuidor.
- (b) El medio de comunicación deberá tener un ancho de banda nominal de al menos 64 kbps.
- (c) El extremo del medio de comunicación IP-MPLS que corresponda a las instalaciones de la Central Eléctrica o Centro de Carga debe conectarse en forma directa, mediante una interfaz conforme a lo establecido por la norma oficial mexicana aplicable, hacia el puerto de comunicación del Medidor para Liquidaciones.
- (d) En caso de no cumplir con el desempeño señalado en el inciso (b) anterior, el Transportista o Distribuidor podrá solicitar a la Central Eléctrica o al Centro de Carga, así como a sus representantes en el MEM, que incremente la capacidad del canal de acceso a internet en sus instalaciones, hasta la capacidad necesaria para cumplir con el desempeño establecido en el inciso (b) anterior.

**3.4 Alternativa B. Conectividad VPN sobre MPLS desde la intranet de la Central Eléctrica o Centro de Carga.**

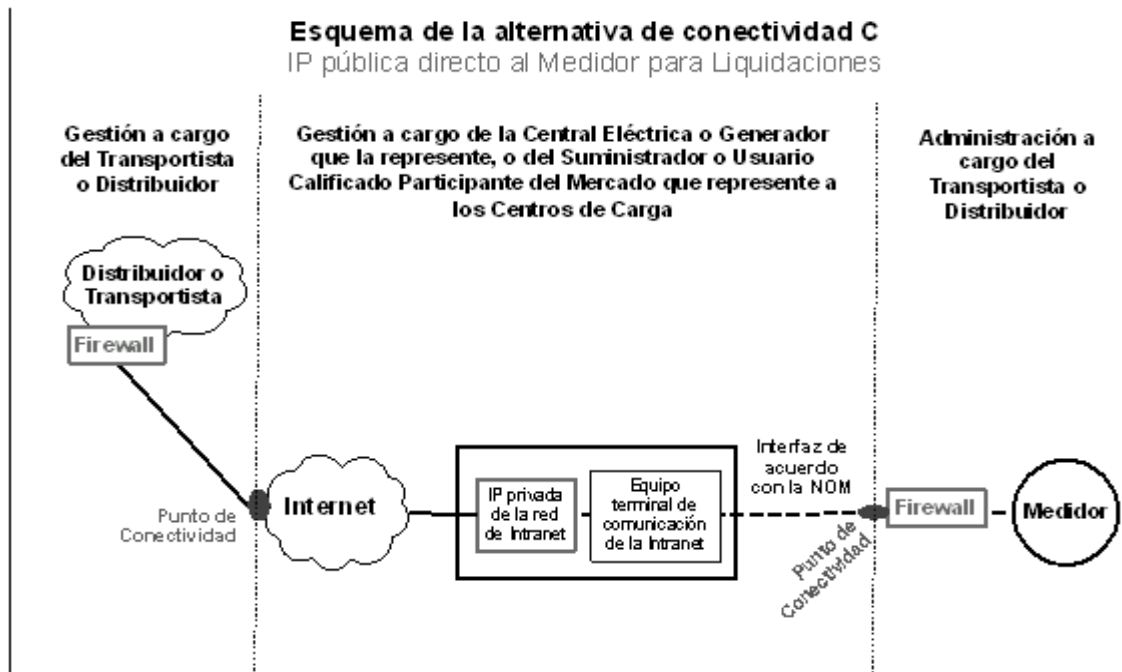


- (a) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, implementará un medio de comunicación con tecnología comercial IP MPLS, desde un punto de acceso a su intranet, hasta el Punto de Conectividad definido por el Transportista o Distribuidor, según sea el caso, para la adquisición y envío de los registros de medición para liquidaciones. La implementación del medio de comunicación IP MPLS debe realizarse con apego a los parámetros de comunicación que indique el Transportista o Distribuidor.
- (b) El ancho de banda mínimo del medio de comunicación IP-MPLS debe ser acorde con la cantidad de Medidores para Liquidaciones cuyos registros de medición se adquieran a través de dicho medio, de acuerdo con lo señalado en la siguiente tabla:

Cantidad de Medidores para Liquidaciones	Ancho de banda requerido
1	64 kbps
2 a 5	192 kbps
6 a 10	256 kbps
11 a 20	384 kbps
21 a 50	512 kbps
51 a 100	768 kbps
101 a 200	1 Mbps
201 a 500	1.25 Mbps
501 a 1,000	1.5 Mbps
1,001 a 2,000	2 Mbps
2,001 a 5,000	3 Mbps
5,001 a 10,000	4 Mbps
10,001 a 20,000	5 Mbps
Más de 20,000	10 Mbps

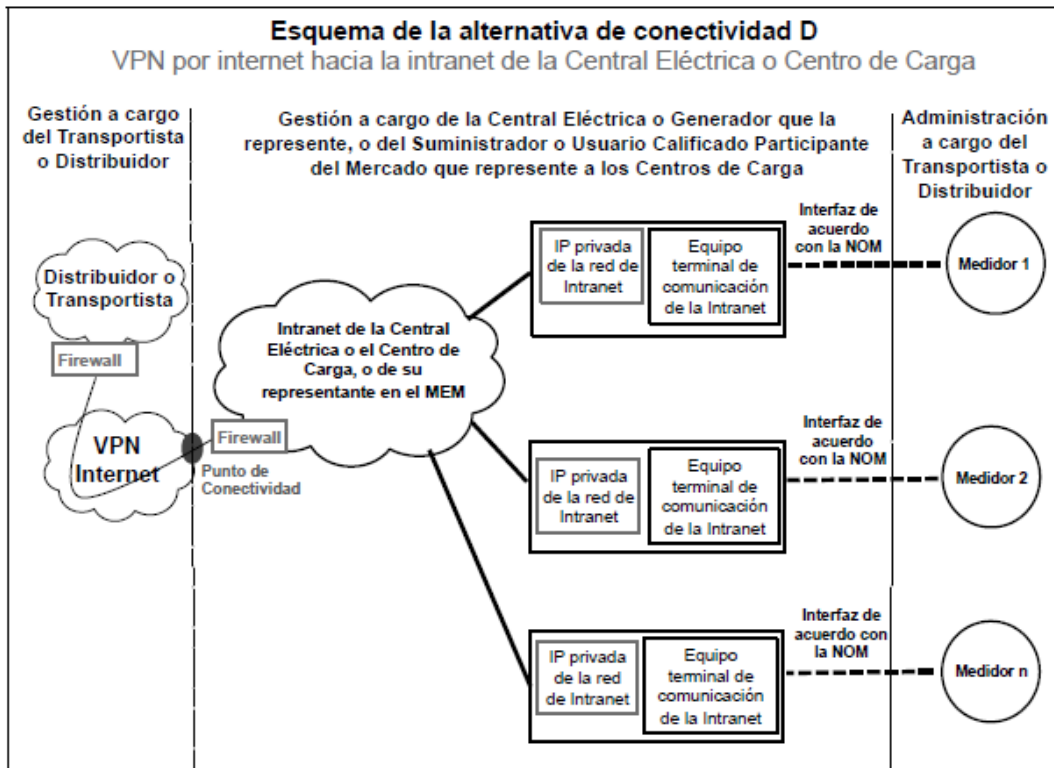
- (c) En el punto de acceso a su intranet, la Central Eléctrica o Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, debe implementar un firewall, en cuya interfaz externa aplicará los parámetros de comunicación de la conectividad IP-MPLS que indique el Transportista o Distribuidor. El extremo del medio de comunicación IP-MPLS que corresponda a las instalaciones de Central Eléctrica o Centro de Carga debe conectarse en forma directa a este firewall.
- (d) En coordinación con el Transportista o Distribuidor, según corresponda, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, establecerá una conexión de red privada virtual (VPN) entre el firewall en el punto de acceso a su intranet y el firewall que el Transportista o Distribuidor indique en el Punto de Conectividad. El firewall implementado por la Central Eléctrica o el Centro de Carga hará la conversión del direccionamiento desde la Intranet del cliente hacia el direccionamiento establecido por el Transportista o Distribuidor.
- (e) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, proporcionará la conectividad a través de su intranet desde el firewall en el punto de acceso a su intranet hasta el puerto del Medidor para Liquidaciones. El Transportista o el Distribuidor proporcionará los parámetros de configuración TCP/IP necesarios para conectar el firewall de la Intranet de la Central Eléctrica o del Centro de Carga y el Medidor para Liquidaciones
- (f) La Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables del firewall de su intranet.
- (g) La Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, podrá optar por la tecnología de su preferencia, siempre que el desempeño de su intranet, en conjunto con la capacidad de su acceso a internet, presente en todo momento un ancho de banda de al menos 128 kbps, desde el Punto de Conectividad hasta cualquiera de los medidores conectados en la intranet de la Central Eléctrica o Centro de Carga.
- (h) Las tecnologías de comunicación y los componentes que se utilicen, así como el desempeño de la intranet de la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsabilidad exclusiva de los mismos.
- (i) En caso de no cumplir con el desempeño señalado en el inciso (g) anterior, el Transportista o Distribuidor podrá solicitar a la Central Eléctrica o al Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, que incrementen la capacidad del canal de acceso a internet en sus instalaciones, la capacidad necesaria para cumplir con el desempeño establecido en el inciso (g) anterior.

**3.5 Alternativa C. Conectividad por IP pública de internet directa desde el Medidor para Liquidaciones**



- (a) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, implementará en cada instalación a su cargo donde exista un Medidor para Liquidaciones, un medio de comunicación con tecnología comercial hacia Internet con un ancho de banda simétrico de al menos 256 kbps y con dirección IP fija y pública. Este acceso a internet debe utilizarse exclusivamente para el envío y adquisición de los registros de medición para liquidaciones por parte del Transportista o Distribuidor.
- (b) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, proporcionará, para cada uno de los Medidores para Liquidaciones ubicados en sus instalaciones que utilice esta alternativa de conectividad, un firewall que se conectará en forma directa entre el puerto del Medidor para Liquidaciones y el canal de acceso a internet con la dirección IP fija y pública.
- (c) La administración del firewall conectado al puerto del Medidor para Liquidaciones estará a cargo del Transportista o Distribuidor, y la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, deberá proporcionar las facilidades necesarias para ello.
- (d) El mantenimiento físico y sustitución por falla del firewall conectado al puerto del Medidor para Liquidaciones estará a cargo de la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como de sus representantes en el MEM.
- (e) En caso de no cumplir con el desempeño señalado en el inciso (a) anterior, el Transportista o Distribuidor podrá solicitar a la Central Eléctrica o al Centro de Carga, así como a sus representantes en el MEM, que incremente la capacidad del canal de acceso a internet en sus instalaciones, hasta la capacidad necesaria para cumplir con el desempeño establecido en el inciso (a) anterior.

**3.6 Alternativa D. Conectividad VPN sobre internet desde la intranet de la Central Eléctrica o del Centro de Carga**



- (a) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, implementarán en una instalación a su cargo, un medio de comunicación con tecnología comercial hacia Internet, el cual debe utilizarse exclusivamente para el envío y adquisición de los registros de medición para liquidaciones por parte del Transportista o Distribuidor. Dicho medio de comunicación hacia internet será el punto de acceso a su Intranet.



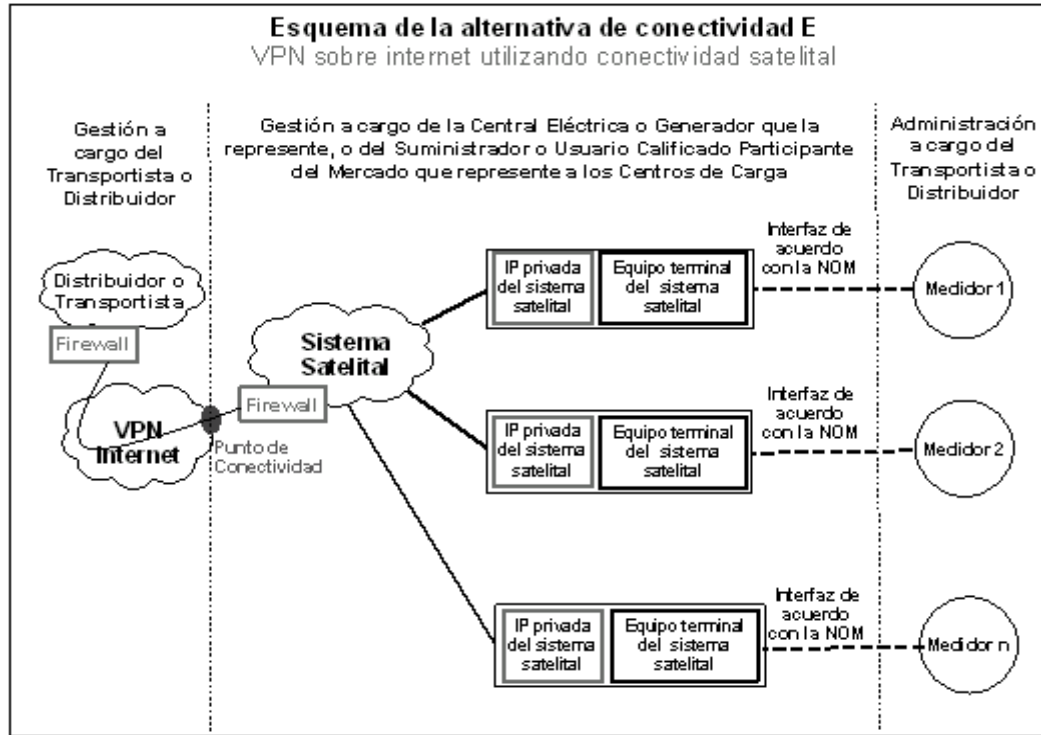
- (b) El ancho de banda del medio de comunicación hacia internet debe ser simétrico y acorde con la cantidad de Medidores para Liquidaciones cuyos registros de medición se adquieran a través de dicho medio, de acuerdo con lo señalado en la siguiente tabla.

<b>Cantidad de Medidores para Liquidaciones</b>	<b>Ancho de banda requerido en el acceso a Internet</b>
1	128 kbps
2 a 5	384 kbps
6 a 10	512 kbps
11 a 20	768 kbps
21 a 50	1024 kbps
51 a 100	1.5 Mbps
101 a 500	2 Mbps
501 a 10,000	5 Mbps
10,001 a 50,000	10 Mbps
Más de 50,000	20 Mbps

- (c) En el punto de acceso a su intranet, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM debe implementar un firewall, en cuya interfaz externa aplicará los parámetros de comunicación que indique el Transportista o Distribuidor, según sea el caso. El canal de acceso a Internet en las instalaciones de la Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, deben conectarse en forma directa a este firewall, de manera que se utilice exclusivamente para la transferencia de registros de medición.
- (d) En coordinación con el Transportista o Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, establecerán una conexión de red privada virtual (VPN) entre el firewall en el punto de acceso internet y el firewall que el Transportista o Distribuidor indique en el Punto de Conectividad. El firewall implementado por la Central Eléctrica o Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, hará la conversión del direccionamiento desde la Intranet del cliente hacia el direccionamiento establecido por el Transportista o Distribuidor.
- (e) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, proporcionará la conectividad desde el firewall en el punto de acceso a su intranet hasta el puerto del Medidor para Liquidaciones. El Transportista o Distribuidor proporcionará los parámetros de configuración TCP/IP necesarios para conectar el firewall de la intranet de la Central Eléctrica o el Centro de Carga y el Medidor para Liquidaciones.
- (f) La Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables del firewall de su intranet.
- (g) La Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, podrán optar por la tecnología de su preferencia, siempre que el desempeño de su intranet, en conjunto con la capacidad de su acceso a internet, presente en todo momento un ancho de banda de al menos 128 kbps, desde el Punto de Conectividad hasta cualquiera de los medidores conectados en la intranet de la Central Eléctrica o Centro de Carga, o de sus representantes en el MEM.
- (h) Las tecnologías de comunicación y los componentes que se utilicen, así como el desempeño de la intranet de la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsabilidad exclusiva de los mismos.

- (i) En caso de no cumplir con el desempeño indicado en el inciso (g) anterior, el Transportista o Distribuidor podrá solicitar a la Central Eléctrica o el Centro de Carga que incremente la capacidad del canal de acceso a internet en sus instalaciones hasta cumplir con el desempeño establecido en el inciso (g) anterior.

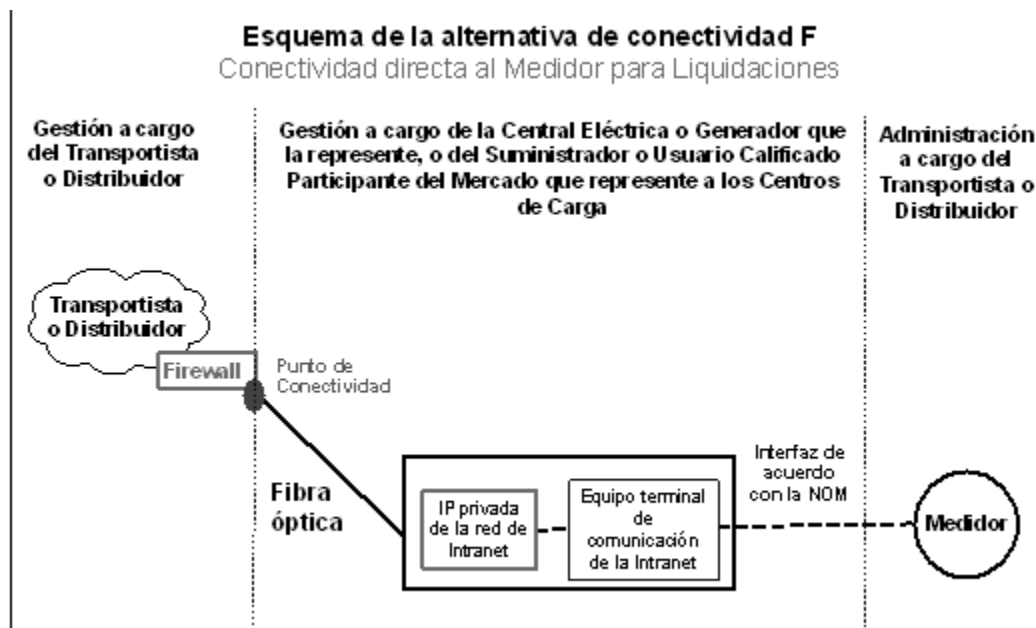
**3.7 Alternativa E. Conectividad VPN sobre internet desde el Medidor para Liquidaciones mediante canales satelitales**



- (a) Este esquema de comunicación se utilizará únicamente si la instalación de la Central Eléctrica o del Centro de Carga se encuentra fuera de la cobertura de las redes comerciales de comunicación que puedan brindarle los canales necesarios para cualquiera de las otras alternativas.
- (b) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM implementará, en cada instalación a su cargo donde exista un Medidor para Liquidaciones que deba enviar registros de medición hacia el CENACE, un medio de comunicación para acceso a Internet con tecnología comercial satelital, el cual debe tener un ancho de banda simétrico de al menos 128 kbps. Este acceso satelital a Internet debe utilizarse exclusivamente para el envío y adquisición de registros del Medidor para Liquidaciones por parte del Transportista o Distribuidor.
- (c) En el punto en el que se conecte el sistema satelital y la Internet, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM debe implementar un firewall que tenga una conexión con dirección IP pública hacia Internet.

- (d) En coordinación con el Transportista o Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, establecerán una conexión de red privada virtual (VPN) entre el firewall en el punto de acceso al sistema satelital y el firewall que el Transportista o Distribuidor indique en el Punto de Conectividad. El firewall implementado por la Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, hará la conversión del direccionamiento desde la intranet del sistema satelital hacia el direccionamiento establecido por el Transportista o Distribuidor.
- (e) La Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, son responsables del Firewall del sistema satelital
- (f) En caso de no cumplir con el desempeño indicado en el inciso (b) anterior, el Transportista o Distribuidor podrá solicitar a la Central Eléctrica y el Centro de Carga, así como a sus representantes en el MEM, que incremente la capacidad del canal de acceso satelital a internet en sus instalaciones hasta obtener el desempeño indicado en dicho inciso.

### 3.8 Alternativa F. Conectividad directa al Medidor para Liquidaciones



- (a) La Central Eléctrica o el Centro de Carga, o sus representantes en el MEM, implementará un medio de comunicación directo hacia el Punto de Conectividad definido por el Transportista o Distribuidor para la recepción de la información de medición para liquidaciones.
- (b) El medio de comunicación debe ser fibra óptica con una interfaz conforme a lo establecido por la norma oficial mexicana aplicable, que vaya desde las instalaciones de comunicaciones de la Central Eléctrica o el Centro de Carga, o de sus representantes en el MEM, hasta el Punto de Conectividad con el Transportista o Distribuidor, y deberá cumplir con los parámetros de comunicación que establezca el Transportista o Distribuidor.
- (c) El extremo del medio de comunicación que corresponda a las instalaciones de la Central Eléctrica o del Centro de Carga, o de sus representantes en el MEM, debe conectarse en forma directa al puerto de comunicación del Medidor para Liquidaciones, mediante una interfaz conforme a lo establecido por la norma oficial mexicana aplicable.

**ANEXO 8****Sistema para enviar al CENACE los registros de medición para liquidaciones**

- 1. Introducción**
- 1.1** En el presente anexo se define el procedimiento para que el Transportista o Distribuidor envíen al CENACE los registros de medición para liquidaciones.
- 1.2** Para efectos del presente anexo, resultan aplicables las definiciones del numeral 1.4 del Manual.
- 2. Sistema de Recepción de Datos de Energía para Liquidación**
- 2.1** El Sistema de Recepción de Datos de Energía para Liquidación (SiRDELi) es el servicio web que el CENACE pone a disposición del Transportista y Distribuidor para que envíen los registros de medición para liquidaciones señalados en el Manual de Medición para Liquidaciones.
- 3. Lineamientos generales**
- 3.1** Los medidores de los que el Transportista o Distribuidor tomen los registros de medición para liquidaciones deberán haber sido previamente registrados en el Sistema de Información de Mercado, conforme a lo señalado en el Manual de Registro y Acreditación de Participantes del Mercado.
- 3.2** El Transportista o Distribuidor debe implementar una aplicación cliente que consuma el SiRDELi, para lo cual debe utilizar una tecnología compatible con dicho sistema.
- 3.3** El CENACE proporcionará la información necesaria (direcciones URL, información de autenticación y protocolo, entre otros) para que el Transportista y el Distribuidor puedan utilizar el SiRDELi.
- 3.4** El Transportista y el Distribuidor deberán enviar los registros de medición para liquidaciones en los plazos establecidos en el Manual de Medición para Liquidaciones.
- 4. Descripción de las funcionalidades del SiRDELi**
- 4.1** Agregar mediciones
  - (a)** Método: agrega Mediciones
  - (b)** Descripción: El método recibe una lista de Medidores para Liquidaciones, donde cada Medidor para Liquidaciones debe contener la clave que le corresponda y un arreglo de sus claves de medición; asimismo, debe contener un arreglo con los valores cincominutales u horarios (hasta seis decimales por valor) y la fecha de operación con UTC (DateTimeOffset) de acuerdo a la ubicación geográfica del Medidor para Liquidaciones.
  - (c)** Resultado: El método intentará insertar todos los valores de medición recibidos y regresará un "ticket" en el que indicará el resultado, que puede ser:
    - (i)** Operación exitosa: número de valores insertados.
    - (ii)** Error: descripción de la causa de la falla de inserción.
- 4.2** Obtener mediciones faltantes de 35 días atrás
  - (a)** Método: ObtenerFaltantes35DiasAtras.
  - (b)** Descripción: El método recibe como parámetro opcional un entero, que corresponde a la Frecuencia de Recepción del Medidor para Liquidaciones. Para el parámetro opcional, el número 1 corresponde a una frecuencia diaria de envío y el número 2 corresponde a una frecuencia mensual de envío. Por defecto, para este parámetro se asigna el número 1.
  - (c)** Resultado: Regresa una lista de Medidores para Liquidaciones. Cada Medidor para Liquidaciones contendrá su clave y un arreglo de fechas, que corresponderán a las fechas en las que alguna de las variables de medición no se recibió completa durante los 35 días anteriores a la fecha de la consulta.
- 4.3** Obtener catálogo de Medidores para Liquidaciones activos con sus variables de medición activas o inactivas

- (a) Método: obtenerCatalogoMedidores.
  - (b) Descripción: Se invoca sin parámetros.
  - (c) Resultado: Regresa una lista de Medidores para Liquidaciones activos a la fecha de consulta del usuario que está consumiendo el servicio. Para cada Medidor para Liquidaciones se incluye un arreglo de sus variables de medición activas o inactivas.
- 4.4 Obtener catálogo de Medidores para Liquidaciones activos con sus variables de medición activas
- (a) Método: ObtenerCatalogoMedidoresActivosVariablesActivas.
  - (b) Descripción: Se invoca sin parámetros.
  - (c) Resultado: Regresa una lista de Medidores para Liquidaciones activos a la fecha de consulta del usuario que está consumiendo el servicio. Para cada Medidor para Liquidaciones se incluye un arreglo de sus variables de medición activas.
- 4.5 Obtener catálogo de Medidores para Liquidaciones activos o inactivos con sus variables de medición activas o inactivas
- (a) Método: ObtenerCatalogoMedidoresCompleto.
  - (b) Descripción: Se invoca sin parámetros.
  - (c) Resultado: Regresa una lista de Medidores para Liquidaciones activos o inactivos del usuario que está consumiendo el servicio. Para cada Medidor para Liquidaciones se incluye un arreglo de sus variables de medición activas o inactivas.

## ANEXO 9

### Implementación del RID

1. **Introducción**
- 1.1 El presente anexo establece las directrices y requisitos que la Central Eléctrica o Centro de Carga, y sus representantes en el MEM, deben cumplir para la implementación del Registro de Instrucciones de Despacho (RID).
- 1.2 Para efectos del presente anexo, se consideran las definiciones del numeral 1.4 del Manual.
2. **Equipo de cómputo**
- 2.1 La Central Eléctrica o Centro de Carga, y sus representantes en el MEM, deben contar con un equipo de cómputo que deberá usarse exclusivamente para ejecutar la aplicación RID.
- 2.2 Las características mínimas del equipo de cómputo referido en el numeral 1.2.1 se encuentran disponibles como parte de los Criterios y Procedimientos de Operación en el sitio oficial del CENACE en la liga <http://www.cenace.gob.mx/Paginas/Publicas/MercadoOperacion/ReglasMercado.aspx>
- 2.3 Para optimizar su funcionalidad, la aplicación RID se actualiza periódicamente conforme un procedimiento de actualización, cuyo resultado se notificará a los usuarios de dicha aplicación.
3. **Conectividad**
- 3.1 Es responsabilidad de la Central Eléctrica o Centro de Carga, y sus representantes en el MEM, contar con un medio de comunicación directo con el CENACE, que cumpla con la Disponibilidad establecida en el anexo 2 "Calidad de la información y Disponibilidad de la Telemetría y del servicio de voz". Este medio de comunicación podrá ser el mismo que se utilice para la Telemetría en Tiempo real en forma directa con el CENACE.

**Anexo 10****Implementación de protocolos de TIC****1. Introducción**

**1.1** El presente anexo establece los procedimientos y requerimientos en materia de protocolos de comunicación y funcionalidad de los equipos, necesarios para el intercambio de información con el CENACE, de los Dispositivos Remotos (UTR), los Dispositivos Concentradores de información de mediciones para liquidación, las PMU, del Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica y Centro de Carga, y sus representantes en el MEM, así como las UTM del Transportista y el Distribuidor.

**1.2** Para efectos del presente anexo, se consideran las definiciones del numeral 1.4 del Manual.

**2. Requisitos generales para realizar las pruebas de interoperabilidad**

**2.1** Es indispensable que el Transportista, el Distribuidor, la Central Eléctrica o el Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, envíen por correo electrónico, conforme a lo acordado durante las reuniones de ingeniería descritas en el anexo 5 "Puesta en Servicio de la Infraestructura de TIC", los siguientes datos a la Gerencia de Control del CENACE correspondiente:

- (a)** Nombre del responsable para realizar las pruebas.
- (b)** Número de teléfono o extensión donde se localice el responsable durante la ejecución de las pruebas.
- (c)** Correo electrónico del responsable para realizar las pruebas.
- (d)** Fecha programada para realizar las pruebas.

**2.2** Antes de que el dispositivo remoto interactúe con la UTM, personal de la Gerencia de Control del CENACE hará uso de un software el cual tendrá la función de simular dicha UTM. La dirección física DNP3 configurada en el software de simulación tendrá el valor de 0.

**2.3** Para el caso donde existan dos dispositivos remotos (primario y respaldo), personal de la Gerencia de Control del CENACE asignará al Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, una misma dirección física DNP3 para ambos dispositivos.

**2.4** Para el caso donde existan dos dispositivos remotos (primario y respaldo), las pruebas de aceptación se deberán hacer sobre ambos dispositivos.

**2.5** El dispositivo remoto debe tener, en todo momento, inhibidas las confirmaciones a nivel de capa de enlace de datos.

**2.6** El dispositivo remoto deberá habilitar la confirmación a nivel de capa de aplicación sólo cuando transmita eventos a la UTM de la Gerencia de Control del CENACE.

**2.7** Requisitos para puntos de entrada digital

**2.7.1** El dispositivo remoto debe tener configurados todos los puntos de entrada digitales estáticos de la siguiente forma:

Objeto 01, variación 2: puntos de entrada digital con bandera de estado.

**2.7.2** El dispositivo remoto debe tener configurados todos los eventos de entrada digital de la siguiente forma:

Objeto 02, variación 2: evento de entrada digital con bandera de estado y estampa de tiempo.

**2.8** Requisitos para salidas digitales (Controles digitales)

**2.8.1** Los requisitos aquí señalados serán exigibles cuando así sea definido por el CENACE a través del SAPPSE y conforme a lo acordado durante las reuniones de ingeniería.

**2.8.2** El software de simulación transmitirá las salidas digitales utilizando el Objeto 12, variación 1: comando de salida digital o CROB (Control Relay Output Block), por lo que el dispositivo remoto debe procesar dicho objeto y variación de manera correcta.

- 2.8.3** Las dos salidas digitales transmitidas por el software de simulación para realizar funciones complementarias (abrir-cerrar, subir-bajar) deberán estar configuradas en el dispositivo remoto para que éste las reciba en un mismo punto.
- 2.8.4** El dispositivo remoto debe procesar correctamente los siguientes códigos de función:  
3: Seleccionar (Select) y 4: Operar (Operate), para salidas digitales configuradas con la función de Seleccionar antes de Operar (Select Before Operate)
- 2.8.5** El dispositivo remoto debe procesar correctamente la acción de Abrir (Trip) y cerrar (Close)
- 2.8.6** El dispositivo remoto debe procesar correctamente los siguientes tipos de operación:
- (a) Pulse On con valor igual o mayor a 500 milisegundos
  - (b) Pulse Off con valor igual a 0
- 2.9** Requisitos para puntos de entrada analógica
- 2.9.1** El dispositivo remoto debe tener configurado puntos de entrada analógica estáticos de la siguiente forma:
- (a) Objeto 30, variación 1: puntos de entrada analógica a 32 bits con bandera de estado.
  - (b) Objeto 30, variación 2: puntos de entrada analógica a 16 bits con bandera de estado.
- 2.9.2** El dispositivo remoto debe tener configurado eventos de entrada analógica de la siguiente forma:
- (a) Objeto 32, variación 1: evento entrada analógica a 32 bits con bandera de estado y sin estampa de tiempo.
  - (b) Objeto 32, variación 2: evento entrada analógica a 16 bits con bandera de estado y sin estampa de tiempo.
  - (c) Objeto 32, variación 3: evento entrada analógica a 32 bits con bandera de estado y estampa de tiempo.
  - (d) Objeto 32, variación 4: evento entrada analógica a 16 bits con bandera de estado y estampa de tiempo.
- 2.10** Requisitos para salidas analógicas (Controles analógicos)
- 2.10.1** El software de simulación transmitirá las salidas analógicas utilizando el Objeto 41, variación 1: para salidas analógicas a 32 bits y el Objeto 41, variación 2: para salidas analógicas a 16 bits. El dispositivo remoto debe procesar ambos objetos y variaciones de manera correcta.
- 2.10.2** El dispositivo remoto debe procesar correctamente el siguiente código de función:  
5: Operación Directa (Direct Operate)
- 2.11** Requisitos para puntos de entrada de acumulador
- 2.11.1** El dispositivo remoto debe tener configurado puntos de entrada de acumulador estáticos de la siguiente forma:
- (a) Objeto 20, variación 1: puntos de acumulador a 32 bits con bandera de estado.
  - (b) Objeto 20, variación 2: puntos de acumulador a 16 bits con bandera de estado.
- 2.11.2** El dispositivo remoto debe tener configurado eventos de entrada de acumulador de la siguiente forma:
- (a) Objeto 22, variación 1: evento entrada acumulador a 32 bits con bandera de estado y sin estampa de tiempo.
  - (b) Objeto 22, variación 2: evento entrada acumulador a 16 bits con bandera de estado y sin estampa de tiempo.
  - (c) Objeto 22, variación 5: evento entrada acumulador a 32 bits con bandera de estado y estampa de tiempo.
  - (d) Objeto 22, variación 6: evento entrada acumulador a 16 bits con bandera de estado y estampa de tiempo.

- 2.12** Requisitos de organización de los eventos de entrada digital, analógica y acumuladores por clase en el dispositivo remoto
- 2.12.1** Clase 1 (Objeto 60, variación 2): para todos los eventos de entrada digital solamente. Esta clase será la de más alta prioridad.
- 2.12.2** Clase 2 (Objeto 60, variación 3): para todos los eventos de entrada analógica solamente. Esta clase tendrá más prioridad sobre la clase 3.
- 2.12.3** Clase 3 (Objeto 60, variación 4): para todos los eventos de entrada acumulador solamente. Esta clase será la de más baja prioridad.

### **3. Pruebas de interoperabilidad**

#### **3.1** Prueba de configuración de hora y fecha en el dispositivo remoto

##### **3.1.1** El software de simulación de UTM transmitirá:

- (a)** Objeto 50, variación 1, calificador 07
- (b)** Rango de inicio y fin igual a 1
- (c)** Código de función: 1(lectura)

##### **3.1.2** El dispositivo remoto debe enviar al software de simulación de UTM la hora y fecha configurada con el estándar UTC (Tiempo Universal Coordinado)

##### **3.1.3** Se verificará que el dispositivo remoto no tenga habilitado la indicación interna de "Sincronía de Tiempo" (Need Time).

##### **3.1.4** Una vez que el dispositivo remoto haya cumplido con el paso 2 y 3, solo entonces se considerará como terminada de manera satisfactoria esta etapa de prueba.

#### **3.2** Prueba de la configuración en el dispositivo remoto de puntos de entrada digital, analógica y acumulador

##### **3.2.1** El software de simulación transmitirá la Clase 0: Objeto 60, variación 1, calificador 06.

El dispositivo remoto deberá responder en una misma transmisión puntos configurados como:

- (a)** Objeto 01, variación 2: puntos de entrada digital con bandera de estado.
- (b)** Objeto 30, variación 1: puntos de entrada analógica a 32 bits con bandera de estado.
- (c)** Objeto 30, variación 2: puntos de entrada analógica a 16 bits con bandera de estado.
- (d)** Objeto 20, variación 1: puntos de acumuladores a 32 bits con bandera de estado.
- (e)** Objeto 20, variación 2: puntos de acumuladores a 16 bits con bandera de estado.

##### **3.2.2** El software de simulación transmitirá la Clase 1: Objeto 60, variación 2, calificador 06

El dispositivo remoto deberá responder todos los puntos configurados como:

Objeto 02, variación 2: evento entrada digital con bandera de estado y estampa de tiempo.

##### **3.2.3** El software de simulación transmitirá la Clase 2: Objeto 60, variación 3, calificador 06.

El dispositivo remoto deberá responder en una misma transmisión puntos configurados como:

- (a)** Objeto 32, variación 1: evento entrada analógica a 32 bits con bandera de estado y sin estampa de tiempo.
- (b)** Objeto 32, variación 2: evento entrada analógica a 16 bits con bandera de estado y sin estampa de tiempo.
- (c)** Objeto 32, variación 3: evento entrada analógica a 32 bits con bandera de estado y estampa de tiempo.
- (d)** Objeto 32, variación 4: evento entrada analógica a 16 bits con bandera de estado y estampa de tiempo.

##### **3.2.4** El software de simulación transmitirá la Clase 3: Objeto 60, variación 4, calificador 06.

El dispositivo remoto deberá responder en una misma transmisión puntos configurados como:



- (a) Objeto 22, variación 1: evento entrada acumulador a 32 bits con bandera de estado y sin estampa de tiempo.
  - (b) Objeto 22, variación 2: evento entrada acumulador a 16 bits con bandera de estado y sin estampa de tiempo.
  - (c) Objeto 22, variación 5: evento entrada acumulador a 32 bits con bandera de estado y estampa de tiempo.
  - (d) Objeto 22, variación 6: evento entrada acumulador a 16 bits con bandera de estado y estampa de tiempo.
- 3.3** Prueba de la funcionalidad del buffer de eventos de entradas digital, analógico y acumulador
- 3.3.1** Personal de campo debe generar en el dispositivo remoto dos o más eventos de entrada digital sobre un mismo punto, dos o más eventos de entrada analógico sobre un mismo punto y dos o más eventos de entrada de acumulador sobre un mismo punto.
- 3.3.2** Una vez terminado de generar todos los eventos que se mencionan en el paso anterior, personal de campo notificará vía telefónica a personal de la Gerencia de Control del CENACE cuantos eventos se generaron por tipo de entrada, para que posteriormente a través del software de simulación, se extraigan dichos eventos y se corrobore el número de eventos recibidos en la Gerencia de Control del CENACE contra el número de eventos generados en campo.
- 3.3.3** Si el número de eventos de entrada digital, analógica y acumulador recibidos en la Gerencia de Control del CENACE, coinciden con el número de eventos generados en campo, solo entonces se considerará como terminada de manera satisfactoria esta etapa de prueba.
- 3.4** Prueba de no duplicidad y no pérdida de eventos de entradas digitales, analógicas y acumuladores durante el proceso de conmutación de dispositivo primario a respaldo y viceversa.
- 3.4.1** Personal de la Gerencia de Control del CENACE mediante el software de simulación, empezará a interrogar al dispositivo remoto primario por eventos, mediante la transmisión continua de los siguientes objetos:
  - (a) Objeto 60, variación 2: Clase 1
  - (b) Objeto 60, variación 3: Clase 2
  - (c) Objeto 60, variación 4: Clase 3
- 3.4.2** Durante el proceso de transmisión y recepción entre el software de simulación y el dispositivo remoto, personal de campo:
  - (a) Debe generar una secuencia continua de eventos de entrada digital con estampa de tiempo sobre un mismo punto, con valores que conmuten de cero a uno y viceversa.
  - (b) Debe generar una secuencia continua de eventos de entrada analógica con estampa de tiempo sobre un mismo punto, con incrementos fijos expresados en cuentas brutas.
  - (c) Debe generar una secuencia continua de eventos de entrada de acumulador con estampa de tiempo sobre un mismo punto, con incrementos fijos expresados en cuentas brutas.
- 3.4.3** Una vez que el software de simulación esté recibiendo los eventos mencionados en el paso anterior, personal de campo debe provocar una conmutación al dispositivo remoto de respaldo. Es importante que, durante el proceso de conmutación personal de campo continúe generando eventos.
- 3.4.4** Al completarse el proceso de conmutación y el software de simulación esté recibiendo eventos por parte del dispositivo remoto de respaldo, personal de la Gerencia de Control del CENACE dará la orden a personal de campo de detener la generación de dichos eventos para posteriormente detener las transmisiones continuas por parte del software de simulación.
- 3.4.5** Personal de la Gerencia de Control del CENACE se dará a la tarea de analizar la información recibida antes y después de la conmutación. Si no se detecta pérdida o duplicidad de eventos, entonces se procede a repetir el paso 1 al 4 empezando con el dispositivo remoto de respaldo para después conmutar al primario.

- 3.4.6** Una vez que personal de la Gerencia de Control del CENACE verifique que no exista pérdida o duplicidad de eventos en una conmutación de primario a respaldo y viceversa, sólo entonces se considerará como terminada de manera satisfactoria esta etapa de prueba.
- 3.5** Prueba de procesamiento de salidas digitales (Controles digitales) por parte del dispositivo remoto.
- 3.5.1** El dispositivo remoto debe estar configurado de tal manera que no debe dejar pasar la señal hacia los dispositivos en campo, es decir, personal de campo debe asegurarse que la señal de salida digital enviada por el software de simulación no accione ningún dispositivo eléctrico.
- 3.5.2** Personal de campo acordará vía telefónica con personal de la Gerencia de Control del CENACE:  
El número de punto y el momento oportuno para transmitir las salidas digitales de abrir (Trip) y cerrar (Close).
- 3.5.3** Una vez transmitida la salida digital de abrir (Trip), personal de campo confirmará vía telefónica a personal de la Gerencia de Control del CENACE, que el dispositivo remoto recibió dicha salida digital, lo mismo se hará para cuando se transmita una salida digital de cerrar (Close).
- 3.5.4** El dispositivo remoto por cada salida digital recibida y procesada correctamente debe enviar al software de simulación un mensaje de que dicha salida ha sido aceptada.
- 3.5.5** Una vez que las salidas digitales de abrir (Trip) y cerrar (Close) hayan sido recibidas por el software de simulación como aceptadas, sólo entonces se considerará como terminada de manera satisfactoria esta etapa de prueba.
- 3.6** Prueba de procesamiento de salidas Analógicas (Controles analógicos) por parte del dispositivo remoto
- 3.6.1** El dispositivo remoto debe estar configurado de tal manera que no debe dejar pasar la señal hacia los dispositivos en campo, es decir, personal de campo debe asegurarse que la señal de salida analógica enviada por el software de simulación no accione ningún dispositivo eléctrico.
- 3.6.2** Se probarán como mínimo 3 salidas analógicas con distinto valor de ajuste (Setpoint).
- 3.6.3** Personal de campo acordará vía telefónica con personal de la Gerencia de Control del CENACE:  
El número de punto, el valor de ajuste expresado en cuentas brutas y el momento oportuno para transmitir las salidas analógicas.
- 3.6.4** Una vez transmitida la salida analógica, personal de campo debe confirmar vía telefónica a personal de la Gerencia de Control del CENACE:
- (a)** Que el dispositivo remoto recibió dicha salida en el punto acordado
  - (b)** Que el valor de ajuste recibido haya sido el acordado
- 3.6.5** El dispositivo remoto por cada salida analógica recibida y procesada correctamente debe enviar al software de simulación un mensaje de que dicha salida ha sido aceptada.
- 3.6.6** Una vez que todas las salidas analógicas hayan sido recibidas por el software de simulación como aceptadas, solo entonces se considerará como terminada de manera satisfactoria esta etapa de prueba.
- Al finalizar todas las evaluaciones anteriores, personal de la Gerencia de Control del CENACE notificará al Transportista, Distribuidor, Central Eléctrica o Centro de Carga, así como sus representantes en el MEM, vía telefónica y por correo electrónico, con que variación quedarán configurados todos los puntos de entrada digital, analógica y de acumulador, tanto estáticos como de eventos, para que el dispositivo remoto esté listo para interactuar con la UTM de la Gerencia de Control del CENACE e iniciar con la siguiente etapa de evaluación.
- 4. Requerimientos para unidades de medición fasorial (PMU)**
- 4.1** Una unidad de medición fasorial (PMU) puede proporcionar tres tipos de señales, de acuerdo con el estándar IEEE 37.118 que rige estos dispositivos. Éstas pueden ser: sincrofasores, analógicas y digitales, o estados.
- 4.2** Se requerirá la información de PMU en el protocolo estándar de la industria, sin excepción, en este caso, el IEEE Std C37.118.1a-2014 o posterior.

- 4.3** Las mediciones proporcionadas por las PMU deberán cumplir con el criterio de calidad propuesto en el estándar IEEE 37.118, y será responsabilidad del propietario de la PMU asegurarse de tal, sin que esto limite la validación del nivel de cumplimiento por medios propios.
- 4.4** Magnitud
- 4.4.1** La medición de magnitud de variables eléctricas y/o mecánicas proporcionada por una PMU debe tener una precisión similar a la requerida para las mediciones proporcionadas por una UTR.
- 4.4.2** Los sincrofasores de voltajes deberán reportarse como valores línea-línea. Los valores de los sincrofasores de voltajes y de corrientes deben reportarse en rms.
- 4.4.3** Las mediciones analógicas de potencia activa y reactiva deben reportarse en valores rms y expresarse en unidades de  $10^6$  (Mega). Para mediciones que no sean de variables eléctricas, se debe especificar las unidades de medición y el modo de interpretación de éstas durante el proceso de aceptación y pruebas. Su tratamiento se acordará entre el CENACE y el Transportista, Central Eléctrica o Centro de Carga, durante las reuniones de ingeniería de detalle, para su mejor adecuación a los sistemas de procesamiento y visualización de esta información en el CENACE.
- 4.5** Ángulo
- 4.5.1** La medición angular de variables eléctricas, que aplica solamente para el caso de fasores y sincrofasores, debe tener una precisión de  $\pm 0.5^\circ$ . Los arreglos de transformadores de instrumento (TP, TC) que ocasionen corrimientos angulares deben ser compensados en el equipo mismo (PMU) y deben señalarse en el proceso de pruebas y aceptación. Bajo ningún otro escenario deben introducirse corrimientos angulares en las mediciones. Es necesario que el Transportista, Central Eléctrica o Centro de Carga verifique con los fabricantes de los equipos la necesidad de calibración angular de todas sus entradas analógicas.
- 4.5.2** Es necesario se asegure el "faseo" correcto de la medición de las variables eléctricas. Para el caso el Transportista, Central Eléctrica o Centro de Carga debe verificar, dependiendo del punto de interconexión o conexión, la designación de las fases (fa, fb, fc).
- 4.6** Sincronización de mediciones
- 4.6.1** El 100% de las mediciones proporcionadas por las PMU deberán estar sincronizadas en tiempo. El medio de sincronización es mediante señal de GPS.
- 4.7** Centrales Eléctricas.
- 4.7.1** Para PMU que monitoreen variables eléctricas y/o mecánicas de unidades generadoras, las variables mínimas a medir y reportar al CENACE, serán las siguientes:
- (a) Sincrofasor del voltaje de terminales.
  - (b) Sincrofasor de corriente de terminales.
  - (c) Analógico de corriente de campo.
  - (d) Sincrofasor del voltaje del bus de sincronización con el sistema.
  - (e) Frecuencia de la unidad.
  - (f) Estado de interruptores de unidades.
  - (g) Estado del estabilizador de sistema de potencia (PSS).
  - (h) Estado del regulador automático de tensión (AVR).
- 4.8** Subestaciones.
- 4.8.1** Para las PMU que monitorean variables eléctricas y/o mecánicas de subestaciones, las variables mínimas a medir y reportar al CENACE, serán las siguientes:
- (a) Sincrofasor de los voltajes de los buses.
  - (b) Sincrofasor de las corrientes de las líneas de transmisión.
  - (c) Sincrofasor de las corrientes de los transformadores.
  - (d) Sincrofasor de las corrientes de los auto transformadores.
  - (e) Estado de interruptores de líneas, autotransformadores y transformadores.

- 4.9** Equipo de compensación dinámica de potencia reactiva (aplica para el caso de CEV, FACT y cualquier otro equipo que esté dentro de esta categoría).
- 4.9.1** Para PMU que monitoreen variables eléctricas de equipos para el soporte dinámico de voltaje, las variables mínimas a medir serán aquellas que permitan monitorear la inyección de potencia reactiva a la red, tales como:
- (a)** Sincrofasor de voltaje.
  - (b)** Sincrofasor de corriente
  - (c)** Estado de interruptores de conexión con el Sistema Eléctrico de Potencia (SEP).
- 4.10** Calibración de ángulo de los sincrofasores.
- 4.10.1** La calibración de ángulo de los sincrofasores se realiza utilizando un generador de señal sincronizado con GPS. Para esto, se inyecta una señal senoidal, de magnitud y frecuencia conocida, al grupo de canales analógicos de cada sincrofasor que se calibrará con la PMU y se realizan ajustes en la PMU, en caso necesario.
- 4.10.2** La PMU debe también estar sincronizada con GPS durante la calibración.
- 4.10.3** El ángulo que reporta un sincrofasor es aquel que se mide tomando como referencia el pulso de GPS hasta el valor máximo anterior de la señal senoidal. Para el caso de una señal senoidal en donde el pulso de GPS coincide con el cruce por cero de la señal, el ángulo reportado debe ser de -90 grados.
- 5. Requerimientos para concentradores de mediciones para liquidaciones del Transportista o Distribuidor**
- 5.1** El intercambio de mensajes entre la aplicación cliente del Transportista o Distribuidor y el SiRDELi será mediante el protocolo wshttpbinding con el estándar SOAP/XML, o compatible, en acuerdo al numeral 3.2 del anexo 8 “Sistema para enviar al CENACE los registros de medición para liquidaciones”.
- 5.2** Para el uso de las funcionalidades del SiRDELi, indicadas en la sección 4 del anexo 8 “Sistema para enviar al CENACE los registros de medición para liquidaciones”, el Transportista o Distribuidor utilizará un usuario y contraseña única, mediante el formato y estructura que será proporcionado por el CENACE. Una vez concluida la operación, el SiRDELi regresará el resultado indicado para cada funcionalidad.
- 6. Requerimientos para intercambio de información entre centros de control**
- 6.1** Los centros de control que utilicen este protocolo deberán contar con un software basado en el protocolo ICCP (IEC60870-6 TASE.2), que garantice la compatibilidad con el CENACE en las diferentes capas de dicho modelo para un correcto intercambio de información sobre una red de datos TCP/IP.
- 7. Configuración y señales de ICCP**
- 7.1** La información transmitida entre UTM-ICCP se basa en señales del tipo: analógicos, estados, acumuladores y controles. Las características de la información que el CENACE requiere intercambiar, como pueden ser: agrupamiento de información, periodo de transmisión, transmisión por excepción o solo cambios, banderas de calidad, permisos, etc. se definen en el Apéndice A INTERCAMBIO DE DATOS CENACE-TRANSPORTISTA/ DISTRIBUIDOR en este anexo.
- 7.2** El intercambio de datos entre las UTM-ICCP por medio de ICCP se basa en el concepto Cliente–Servidor. Cada conexión cliente-servidor es llamada “asociación”; el rol será definido por el CENACE en el formato de intercambio de información de asociación ICCP, contenido en el apéndice E de este anexo.

- 7.3** Para las asociaciones lógicas entre el cliente y el servidor, ACSE (Association Control Service Element) hace uso de la información definida en un acuerdo bilateral, la cual se intercambia entre las UTM-ICCP. El CENACE definirá las características y parámetros a intercambiar en el acuerdo bilateral, a través del formulario de asociación CENACE-TRANSPORTISTA/ DISTRIBUIDOR, contenido en el Apéndice B de este documento.
- 7.4** El acuerdo bilateral está constituido por una tabla bilateral, la cual puede estar implementada en uno o varios archivos del sistema, esto dependerá completamente del software implementado en la UTM-ICCP. Como mínimo, una tabla bilateral debe contener lo siguiente:
- (a) Nombre de los puntos a intercambiar (homologado por el CENACE).
  - (b) Identificador único de referencia al punto, definido por el CENACE, que debe estar declarado en las bases de datos de ambas UTM-ICCP, tanto cliente como servidor.
  - (c) Dirección de transferencia del punto.
  - (d) Permisos de Lectura/Escritura.
  - (e) Versión del protocolo.
  - (f) Modo de conexión Cliente/Servidor.
  - (g) Periodicidad de transferencia del punto.
  - (h) Formato del punto.
- 7.5** Los parámetros de configuración para establecer el enlace ICCP entre las UTM-ICCP no deberán duplicarse en otras UTM-ICCP, ya que causaría falla en el sistema y puede generar una inconsistencia en la información utilizada por el CENACE para el control del Sistema Eléctrico Nacional. Por tal motivo, el Transportista o Distribuidor que cuenten con UTM-ICCP deberán apegarse a la configuración definida por el CENACE para realizar el intercambio de información, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice C PARÁMETROS DE ESTANDARIZACIÓN CENACE-TRANSPORTISTA/ DISTRIBUIDOR de este anexo. Como ejemplo, ver Apéndice D EJEMPLO DE ASOCIACION CENACE-TRANSPORTISTA/ DISTRIBUIDOR en este anexo.
- 7.6** El formato que se utilizará para el registro del intercambio de información de la asociación de protocolo de ICCP, el cual una vez concluidas con todas las pruebas que en él se mencionan, se muestra en el Apéndice E.
- 8. Señalización de ICCP**
- 8.1** Todos los datos o señales digitales que sean transmitidos por ICCP hacia el CENACE, deben incluir la estampa de tiempo del dispositivo origen.
- 8.2** Todos los dispositivos que transmitan datos o señales digitales por ICCP hacia el CENACE deben estar sincronizados a través de un GPS con zona horaria de UTC.
- 8.3** Las señales digitales deben estar constituidas por dos valores, para indicar el estado abierto y cerrado.
- 8.4** Los datos transmitidos por ICCP tendrán un tamaño de 16, 32 o 64 bits, según se defina en la adquisición de datos desde la fuente (RTU).
- 9. Implementación de bloques soportada por el CENACE para la comunicación por ICCP.**
- 9.1** El transportista y Distribuidor debe integrar los bloques 1-3, 4, 5 y 8 para el completo intercambio de información de ICCP con el CENACE

Datos de Tiempo Real	Intercambio de Mensajes	Controles de Dispositivos	Ejecución de Programas	Eventos/ Disparos	Programación de Datos	Datos de Series de Tiempo
Bloques 1-3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6	Bloque 7	Bloque 8	Bloque 9

Figura 3. Bloques de ICCP

## 10. APENDICES

## Apéndice A.

## INTERCAMBIO DE DATOS CENACE-TRANSPORTISTA/ DISTRIBUIDOR

Tipo dato	Dato	Periodicidad	Reporte
analógico	AGC (MW, MVAR)	4 s.	
	FRECUENCIA	2 s.	
	400 kV (MW, MVAR, KV)	4 s.	
	230 kV (MW, MVAR, KV)	8 s.	
	<= 161 kV (MW, MVAR, KV)	12 s.	
estados	Todos	1 hr.	por excepción, sólo cambios

## Apéndice B

## FORMA DE ASOCIACIÓN CENACE-TRANSPORTISTA/ DISTRIBUIDOR

ITEM#	Parámetros	Descripción	Comentarios
1	Version	Versión del TASE.2 La versión local del protocolo TASE.2 soporta: "1996-08" "2000.08" Valor por defecto: 1996-08	Versión implementada del protocolo por CENACE (1996-08).
2	Bilateral Table ID	Identificador de la tabla bilateral. Rango: cadena de un máximo de 32 caracteres. Valor por defecto: ver_0	Deberá ser el mismo en el Servidor de ICCP del Transportista o Distribuidor y la del CENACE.
3	Domain ID Client	Nombre del dominio del sistema local: Describa con tres letras el nombre del sitio. Ejemplo: xyz.	El dominio del CENACE dependerá de la Gerencia de Control con la que se establezca la asociación por ICCP.
4	Domain ID Server	Nombre del dominio del Servidor de ICCP del Transportista o Distribuidor: Rango: cadena de un máximo de 32 caracteres. Describa con tres letras el nombre del sitio. Ejemplo: abc.	El dominio del Servidor de ICCP del Transportista o Distribuidor será designado por el CENACE con base en el nombre del Servidor de ICCP del Transportista o Distribuidor, sin que se pueda repetir.
5	Local AR Name	Nombre del host local, que se utiliza para la validación del OSI Stack.	Son las iniciales para identificar la Gerencia de Control con la que se establece el enlace ICCP.
6	Remote AR Name	Nombre del host local, que se utiliza para la validación del OSI Stack. Valores permitidos: "Identificador de participante".	El identificador estará constituido por tres letras minúsculas.
7	Local AP Title	Título del Proceso de Aplicación Local. Valor por defecto: 2 16 3826 A B C 95 49 73 donde A,B,C son los valores en decimal del AR Name local.	Este parámetro deberá coincidir con la configuración tanto de la UTM-ICCP del CENACE como de la UTM-ICCP del Transportista o Distribuidor.

8	Remote AP Title	Título del Proceso de Aplicación Remoto. Valor por defecto: 2 16 3826 X Y Z 95 49 73 donde X,Y,Z son los valores en decimal del AR Name remoto.	Este parámetro deberá coincidir con la configuración tanto de la UTM-ICCP del CENACE como de la UTM-ICCP del Transportista o Distribuidor.
9	AE Qualifier	Calificador de la Entidad de Aplicación del proceso de aplicación. Rango de 0 a 2,147,48 3,647. Valor por defecto: 1	Las UTM-ICCP del CENACE tienen implementado el valor por defecto.
10	Psel	Selector de la capa de presentación, es utilizado para validar la el ISO STACK. Rango: 00 a FF Valor por defecto: 0001	Este parámetro deberá coincidir con la configuración tanto de la UTM-ICCP del CENACE como de la UTM-ICCP del Transportista o Distribuidor.
11	Ssel	Selector de la capa de sesión, es utilizado para validar la el ISO STACK. Rango: 00 a FF Valor por defecto: 0001	Este parámetro deberá coincidir con la configuración tanto de la UTM-ICCP del CENACE como de la UTM-ICCP del Transportista o Distribuidor.
12	Tsel	Selector de la capa de transporte, es utilizado para validar la el ISO STACK.  Rango: 00 a FF Valor por defecto: 0001	Este parámetro deberá coincidir con la configuración tanto de la UTM-ICCP del CENACE como de la UTM-ICCP del Transportista o Distribuidor.
13	TPDU Size	Tamaño del TPDU, Valores permitidos: 128 256 512 1024 2048 Valor por defecto: 1024	Tamaño del paquete a ser utilizado en la capa de transporte. Este parámetro deberá coincidir con la configuración tanto la UTM-ICCP del CENACE como de la UTM-ICCP del Transportista o Distribuidor.
14	BUFINT – BUFFERING INTERVAL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las entradas válidas contienen cualquier número en el rango de 0-600.</li> <li>2. FORMATO: INTEGER</li> <li>3. DEFAULT: 0</li> <li>4. PROVEEDOR: Cliente</li> <li>5. ON-LINE UPDATEABLE : No</li> </ol>	Contiene los segundos que se almacenarán los cambios antes de transmitir al sistema remoto BUFINT.
15	MMS Message Size	El tamaño máximo del paquete MMS.  Valor por defecto: 65535	Tamaño en bytes de los buffers asignados por la UTM-ICCP para la comunicación con el sistema.
16	REMPREF	El nombre de referencia debe ser igual y único en ambos sitios, se utiliza para hacer el mapeo entre ambas bases de datos.	También puede llamarse: UniversalName, ExternalName, etc., según la marca.

**Apéndice C****PARÁMETROS DE ESTANDARIZACIÓN CENACE-TRANSPORTISTA/DISTRIBUIDOR**

El AP Title es usado para determinar cuál aplicación se está llamando desde TSEL, SSEL y PSEL. Este parámetro consta de 9 números decimales de 16 bits.

A continuación se presenta una tabla para la estandarización de este parámetro:

Tabla de conversión ASCII a HEX y Decimal:

ASCII	Dec	ASCII	Dec	ASCII	Dec	ASCII	Dec
_	95	9	57	I	73	R	82
1	49	A	65	J	74	S	83
2	50	B	66	K	75	T	84
3	51	C	67	L	76	U	85
4	52	D	68	M	77	V	86
5	53	E	69	N	78	W	87
6	54	F	70	O	79	X	88
7	55	G	71	P	80	Y	89
8	56	H	72	Q	81	Z	90

Nota: Sólo se usa esta tabla de conversión ASCII para calcular el AP Title.

Por ejemplo, una aplicación ICCP en MAIN1 tendría un AP Title de:

0002 0016 3826 0077 0065 0073 0078 0049 0073

Ejemplo: Si se consideran las letras que representan a la UTM-ICCP XYZ.

X=88; Y=89; Z=90.

Por lo tanto, el AP Title se constituye de la siguiente manera:

2 16 3826 88 89 90 95 49 73

**Apéndice D****EJEMPLO DE ASOCIACION CENACE-TRANSPORTISTA/ DISTRIBUIDOR**

UTM-ICCP del CENACE	UTM-ICCP del Transportista o Distribuidor
<i>Version 1996-08</i>	<i>Version 1996-08</i>
<i>Bilateral Table ID: ver_0</i>	<i>Bilateral Table ID: ver_0</i>
<i>Local Domain: abc_xyz</i>	<i>Local Domain: xyz_abc</i>
<i>Remote Domain: xyz_abc</i>	<i>Remote Domain: abc_xyz</i>
<i>Role= "c" (client, data exchange client)</i>	<i>Role = "s" (server, data exchange client)</i>
<i>Begin_Local:</i>	<i>Begin_Local:</i>
<i>AR_Name = abc</i>	<i>AR_Name = xyz</i>
<i>AP_Title = 2 16 3826 <u>65 66 67</u> 95 49 73</i>	<i>AP_Title = 2 16 3826 <u>88 89 90</u> 95 49 73</i>
<i>AE_Qualifier = 1</i>	<i>AE_Qualifier = 1</i>
<i>Psel = 0001</i>	<i>Psel = 0001</i>
<i>Ssel = 0001</i>	<i>Ssel = 0001</i>
<i>Tsel = 0001</i>	<i>Tsel = 0001</i>
<i>Transport = TCP</i>	<i>Transport = TCP</i>
<i>Begin_Remote</i>	<i>Begin_Remote</i>
<i>AR_Name = xyz</i>	<i>AR_Name = abc</i>



<i>AP_Title</i> = 2 16 3826 <u>88 89 90 95 49 73</u>	<i>AP_Title</i> = 2 16 3826 <u>65 66 67 95 49 73</u>
<i>AE_Qualifier</i> = 1	<i>AE_Qualifier</i> = 1
<i>Psel</i> = 0001	<i>Psel</i> = 0001
<i>Ssel</i> = 0001	<i>Ssel</i> = 0001
<i>Tsel</i> = 0001	<i>Tsel</i> = 0001
<i>Transport</i> = TCP	<i>Transport</i> = TCP
<i>IP_Address</i> = <i>lp_nodo_sdc1</i>	<i>IP_Address</i> = <i>lp_nodo_qas1</i>
<i>Begin_Remote</i>	<i>Begin_Remote</i>
<i>AR_Name</i> = <u>xyz</u>	<i>AR_Name</i> = <u>abc</u>
<i>AP_Title</i> = 2 16 3826 <u>88 89 90 95 49 73</u>	<i>AP_Title</i> = 2 16 3826 <u>65 66 67 95 49 73</u>
<i>AE_Qualifier</i> = 1	<i>AE_Qualifier</i> = 1
<i>Psel</i> = 0001	<i>Psel</i> = 0001
<i>Ssel</i> = 0001	<i>Ssel</i> = 0001
<i>Tsel</i> = 0001	<i>Tsel</i> = 0001
<i>Transport</i> = TCP	<i>Transport</i> = TCP
<i>IP_Address</i> = <i>lp_nodo_sdc2</i>	<i>IP_Address</i> = <i>lp_nodo_qas2</i>
<i>DATAPT</i> = 06GCR.LT_73730_HCE	<i>DATAPT</i> = 06PME.LT_73730_HCE_XXXXX
<i>REMREF</i> = 06GCRPME.LT_73730_HCE_SDC	<i>REMREF</i> = 06PMEGCR.LT_73730_HCE_SDC
<i>Date</i> = STATUS	<i>Date</i> = STATUS
<i>DataType</i> = <i>Data_StateQTimeTag</i>	<i>DataType</i> = <i>Data_StateQTimeTag</i>

## Apéndice E

## FORMATO DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN DE ASOCIACIÓN ICCP

TABLA 1.- DEFINICIÓN DE LA ENTIDAD

Fecha:

No. de Registro:

Centro Nacional de Control de Energía				
<b>Compañía A:</b> (Nombre de la empresa/compañía con quien se establece la conexión de ICCP)	<b>CENACE</b>			
<b>Gerencia de Control Regional:</b> (Nombre de la Gerencia de Control Regional del CENACE con quien se establece la conexión de ICCP)				
<b>Responsable de sitio:</b> (Responsable operativo de la gerencia de control regional con quien se establece la conexión de ICCP)				
<b>Contacto de sitio:</b> (Responsable técnico del mantener la funcionalidad de la conexión de ICCP)				
<b>Teléfono:</b> (Teléfono directo con clave lada)		<b>Ext.</b>		<b>Email:</b>

TRANSPORTISTA/DISTRIBUIDOR					
<b>Compañía B:</b> (Nombre de la empresa/compañía con quien se establece la conexión de ICCP)					
<b>Sitio a integrar:</b> (Nombre de la sucursal, sitio o sede de la compañía mencionada anteriormente)					
<b>Responsable de sitio:</b> (Responsable operativo del sitio con quien se establece la conexión de ICCP)					
<b>Contacto de sitio:</b> (Responsable técnico del sitio de mantener la funcionalidad de la conexión de ICCP)					
<b>Teléfono:</b> (Teléfono directo con clave lada)			<b>Ext.</b>		<b>Email:</b>

<b>Notas generales:</b>
-------------------------

**TABLA 2.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE LA ASOCIACIÓN**

1. Software empleado para el sistema ICCP: <i>Nombre de la compañía que proporciona el software de ICCP. Versión del Software, modelo, marca, versión, características soportadas, capacidad de buffer, capacidad de buffer, número y tamaño de archivos log, nivel de rastreo de información de errores, protocolos soportados.</i>	
2. Número de nodos o servidores ICCP que dispone. <i>Define el nombre local de los host, enlistados según el rol de prioridad o secuencia de conexión.</i>	
3. Nombre local del host, enlistados por el nivel de prioridad u orden de conexión. <i>Enlista los host según la secuencia con la que se establece la conexión al servidor primario, respaldo, etc.</i>	
4. Hardware empleado para el sistema: Servidor con sistema Operativo: <i>Definición del hardware empleado para gestionar el servicio de ICCP, sistema operativo, capacidad, etc.</i>	
5. Tipo de asociación que se establecerá con la entidad: <i>"Cliente-Servidor, Dirección única", Cliente-Servidor Bidireccional".</i>	
6. Tipo de Iniciación del enlace: <i>Defina el rol de la compañía como Cliente en CENACE.</i>	
7. Nombre de Dominio para ICCP de la compañía A (CENACE).	
8. Nombre de Dominio para ICCP de la compañía B (PME).	

**TABLA 3.- PUNTOS A INTERCAMBIAR – PERIODO DE POLEO**

1. Direccionamiento de los nodos con los cuales se establece la asociación. <i>Describe la dirección IP de los nodos ICCP.</i>	
2. Direccionamiento de los nodos con los cuales se establece la asociación del CENACE. <i>Describe la dirección IP de los nodos ICCP que proporciona el CENACE para establecer el enlace.</i>	
3. Bilateral Table ID <i>Describe el identificador de la Tabla Bilateral.</i>	
4. Domain ID (Server/Client) <i>Defina el nombre del Dominio según el nombre de host para el cliente y el server.</i>	
5. Local AP Titles : <i>Identificador que representa el "Application Process Title". Este parámetro está normado por las letras que identifiquen al Transportista o Distribuidor y al CENACE.</i>	
6. Remote AP Titles: <i>Identificador que representa el "Application Process Title". Este parámetro está normado por las letras que identifiquen al Transportista o Distribuidor y al CENACE.</i>	
7. Local AR Name <i>Nombre del host local que se utiliza para validar el OSI Stack.</i>	
8. Remote AR Name <i>Nombre del host local que se utiliza para validar el OSI Stack.</i>	
9. AE Qualifiers <i>Calificador de la entidad de aplicación del proceso de aplicación.</i>	
10. Presentation Selectors (PSEL) <i>Selector de la capa de presentación; se utiliza para validar la el ISO STACK.</i>	
11. Session Selectors (SSEL) <i>Selector de la capa de sesión; se utiliza para validar la el ISO STACK.</i>	
12. Transport Selectors (TSEL) <i>Selector de la capa de transporte; se utiliza para validar la el ISO STACK.</i>	
13. TPDU Size <i>Define el tamaño de los PDU y debe ser igual en ambos sitios</i>	