

CONTRATO **CERRADO** PARA LA **"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)"**, EN ADELANTE **"LOS BIENES"**, QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, EL EJECUTIVO FEDERAL POR CONDUCTO DEL **CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA**, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL **ING. RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES, JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS**, EN SU CARÁCTER DE **APODERADO LEGAL**; ASISTIDO POR EL **DR. JONATHAN GÓMEZ MARTÍNEZ**, POR PARTE DE LA **SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA DE LA OPERACIÓN**, EN SU CARÁCTER DE **TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE**; Y EL **ING. GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ** POR PARTE DE LA **JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS**, COMO **ADMINISTRADOR DEL CONTRATO**, EN ADELANTE **"EL CENACE"** Y, POR LA OTRA, LA SOCIEDAD DENOMINADA **"SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES", S.A. DE C.V.**, EN LO SUCESIVO **"EL PROVEEDOR"**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL **C. IRVING HERNÁNDEZ ACOSTA**, EN SU CARÁCTER DE **APODERADO LEGAL**; A QUIENES DE MANERA CONJUNTA SE LES DENOMINARÁ **"LAS PARTES"**, AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

1. **"EL CENACE"** declara a través de su **APODERADO LEGAL** que:

1.1 De conformidad con los artículos 1º, párrafo primero y tercero; 3º, fracción I; y 45, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2º y 12 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; 3º del Reglamento de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; y apartado A, fracción I, numeral 17 de la Relación de Entidades Paraestatales de la Administración Pública Federal, que se publica anualmente en el Diario Oficial de la Federación, es un Organismo Público Descentralizado creado por Decreto del Ejecutivo Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios. De acuerdo con el artículo SEGUNDO del Decreto por el que se crea el Centro Nacional de Control de Energía, **"EL CENACE"** tiene por objeto ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución, y proponer la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista, por lo cual ejercerá sus funciones bajo los principios de eficiencia, transparencia y objetividad, así como en condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad en cuanto a la operación del Sistema Eléctrico Nacional.

1.2 El **ING. RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES**, en su cargo de **JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS**, cuenta con las facultades legales para celebrar el presente Contrato, otorgadas en el artículo 16 fracciones V, XII y XVI del Estatuto Orgánico de **"EL CENACE"**, así mismo mediante Escritura Pública número 220,599 de fecha 13 de agosto del 2019, otorgada ante la fe del Maestro en Derecho Eutiquio López

Hernández, Notario Público Número 35 de la Ciudad de México, cuenta con facultades para celebrar el presente Contrato mismas que no le han sido revocadas ni modificadas en forma alguna a la fecha de firma de este instrumento legal, testimonio que fue debidamente inscrito en el Registro Público de Organismos Descentralizados, quien podrá ser sustituido en cualquier momento en su cargo o funciones, sin que ello implique la necesidad de elaborar convenio modificatorio. El servidor público formaliza el presente Contrato manifestando que los aspectos técnicos de la contratación son responsabilidad exclusiva del Área Requirente y el Administrador del Contrato.

- 1.3 De conformidad con lo establecido en el numeral **5.1.8, fracción X** de las **Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios del Centro Nacional de Control de Energía**, en adelante las **POBALINES**, cuya última modificación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, el día 09 de mayo de 2023, suscribe el presente instrumento el **DR. JONATHAN GÓMEZ MARTÍNEZ**, por parte de la **SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA DE LA OPERACIÓN**, en el presente contrato funge como **TITULAR DE ÁREA REQUIRENTE**, quien podrá ser sustituido en cualquier momento, bastando para tales efectos un comunicado por escrito y firmado por el servidor público facultado para ello, informando a **"EL PROVEEDOR"** para los efectos del presente contrato.
- 1.4 De conformidad con lo establecido en el numeral **5.1.8, fracción X** de las **POBALINES**, suscribe el presente instrumento el **ING. GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ** por parte de la **JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS**, en el presente funge como **ADMINISTRADOR DEL CONTRATO**, quien podrá ser sustituido en cualquier momento, bastando para tales efectos un comunicado por escrito y firmado por el servidor público facultado para ello, informando a **"EL PROVEEDOR"** para los efectos del presente contrato.
- 1.5 El presente Contrato se adjudicó de conformidad con lo estipulado en los artículos 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; **32, 33, 35, 36, 39, fracción I, 53 y 54, fracción VIII**, así como los relativos y aplicables, de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público (en lo sucesivo, la **"LAASSP"**); y demás disposiciones relativas y aplicables de su Reglamento , mediante el procedimiento de **ADJUDICACIÓN DIRECTA**, con número de procedimiento de contratación **AA-18-TOM-018TOM999-N-49-2026**, código de expediente **E-2026-00082043** y código de contrato **C-2026-00067185**.
- 1.6 **"EL CENACE"** cuenta con suficiencia presupuestal con folio **SEFMP6-0002**, otorgada mediante oficio **CENACE/DAF/176/2026** de fecha **06 de abril de 2026**, emitido por la **Dirección de Administración y Finanzas**, con cargo a la partida presupuestal **56601 "Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico"**.

- 1.7 Para efectos fiscales las Autoridades Hacendarias le han asignado el Registro Federal de Contribuyentes **CNC140828PQ4**.
- 1.8 Tiene establecido su domicilio en **Boulevard Adolfo López Mateos No. 2157, Colonia Los Alpes, C. P. 01010, Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México**, mismo que señala para los fines y efectos legales del presente Contrato.
- 1.9 Formaliza este Contrato con la certeza de que **"EL PROVEEDOR"** manifestó bajo protesta de decir verdad que ninguno de sus socios y accionistas que ejercen control sobre la sociedad no desempeñan un empleo, cargo o comisión en el servicio público, o, en su caso, que a pesar de desempeñarlo, con la formalización del Contrato correspondiente no se actualiza un Conflicto de Interés, lo anterior de conformidad con lo establecido en la fracción IX del artículo 49, de la Ley General de Responsabilidades Administrativas.

2. **"EL PROVEEDOR"**, a través de su **"APODERADO LEGAL"**, declara que:

- 2.1 Es una persona **MORAL** legalmente constituida de conformidad con las leyes mexicanas, como lo acredita con la escritura pública número **67,197** de fecha 16 de agosto de 2000, pasada ante la fe del Licenciado Alfonso Zermeño Infante, Titular de la Notaría Pública No. 5 del entonces Distrito Federal, hoy Ciudad de México, instrumento inscrito en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio de la Ciudad de México el 05 de septiembre de 2000, bajo el folio mercantil 264714.

Su objeto social es, entre otros, realización de toda clase de actividades relacionadas con la investigación, desarrollo, fabricación, manufactura, ensamble, importación, exportación, reparación, mantenimiento, compraventa y comercio en general por cuenta propia o de terceros en todo lo relacionado con la electrónica, equipos eléctricos y electrónicos, equipos de producción de energía eléctrica, protección, control, monitoreo de equipos de cómputo electromecánico y de telecomunicaciones, reguladores de voltaje, controles, capacitores de todo tipo, transformadores eléctricos y sus componentes, refacciones y accesorios, la prestación de toda clase de servicios profesionales relacionados con los objetos anteriores.

- 2.2 El C. **IRVING HERNÁNDEZ ACOSTA**, en su carácter de **APODERADO LEGAL**, cuenta con facultades suficientes para suscribir el presente contrato y obligar a su representada, como lo acredita con la escritura pública número **43,848** de fecha 07 de diciembre de 2017, pasada ante la fe del Licenciado Leopoldo de la Garza Marroquin, Titular de la Notaría Pública No. 33 en el Primer Distrito Judicial del Estado de San Luis Potosí; instrumento que bajo protesta de decir verdad manifiesta no le ha sido limitado ni revocado en forma alguna.

En el presente acto se identifica con credencial para votar expedida por el Instituto

Nacional Electoral, vigente a la fecha de firma del presente contrato, una copia de esta se integra en el expediente de contratación.

- 2.3** Reúne las condiciones técnicas, jurídicas y económicas, y cuenta con la organización y elementos necesarios para su cumplimiento.
- 2.4** Cuenta con Registro Federal de Contribuyentes **SEL000816LI6**.
- 2.5** Acredita el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en términos de lo dispuesto en el artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación vigente, incluyendo las de Aportaciones Patronales y Entero de Descuentos, ante el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y las de Seguridad Social ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, conforme a las Opiniones de Cumplimiento de Obligaciones Fiscales emitidas por el SAT, INFONAVIT e IMSS, respectivamente.
- 2.6** Tiene establecido su domicilio en **Avenida Central No. 205, Colonia Parque Industrial Logístico, C.P. 78395, Municipio La Pila, San Luis Potosí**, mismo que señala para los fines y efectos legales del presente contrato.
- 2.7** "EL PROVEEDOR" indica los siguientes números telefónicos **55-6070-5066, 55-91718903** y el siguiente correo electrónico Irving_acosta@selinc.com

3. De "LAS PARTES":

- 3.1** Que es su voluntad celebrar el presente Contrato y sujetarse a sus términos y condiciones, para lo cual se reconocen las facultades y capacidades, mismas que no les han sido revocadas o limitadas en forma alguna, por lo que de común acuerdo se obligan de conformidad con las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO DEL CONTRATO.

"EL PROVEEDOR" acepta y se obliga a proporcionar a "EL CENACE" la "**ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**", en los términos y condiciones establecidos en la solicitud de cotización, este contrato y su anexo técnico, que forman parte integrante del mismo.

SEGUNDA. MONTO DEL CONTRATO

"EL CENACE" pagará a "EL PROVEEDOR" como contraprestación por el suministro de los bienes objeto de este Contrato, la cantidad de **\$28,000,000.00 (VEINTIOCHO MILLONES DE**

PESOS 00/100 M.N.), más el Impuesto al Valor Agregado equivalente a \$4,480,000.00 (CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA MIL PESOS 00/100 M.N.), para un total de \$32,480,000.00 (TREINTA Y DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA MIL PESOS 00/100 M.N.)

Lo anterior de acuerdo con los precios unitarios ofrecidos por **"EL PROVEEDOR"** en su propuesta económica.

Los precios unitarios son **considerados fijos** y en **pesos de los Estados Unidos Mexicanos** hasta que concluya la relación contractual que se formaliza, incluyendo todos los conceptos y costos involucrados en la **"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)"**, no podrá agregar ningún costo extra y los precios serán inalterables durante la vigencia del presente Contrato.

TERCERA. ANTICIPO.

Para el presente Contrato **"EL CENACE"** no otorgará anticipo a **"EL PROVEEDOR"**.

CUARTA. FORMA Y LUGAR DE PAGO.

"EL CENACE" efectuará el pago, preferentemente, a través de transferencia electrónica, y **de acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico** que forma parte integrante de este Contrato.

"EL CENACE" realizará el pago en un plazo de **17 (diecisiete) días hábiles** siguientes, contados a partir del envío y verificación del Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) o factura electrónica, y con la aceptación del Administrador del presente contrato, previa entrega de los bienes.

El cómputo del plazo para realizar el pago se contabilizará a partir del día hábil siguiente de la aceptación del CFDI o factura electrónica, y ésta reúna los requisitos fiscales que establece la legislación en la materia, el desglose de los bienes entregados, los precios unitarios, se verifique su autenticidad, no existan aclaraciones al importe y vaya acompañada con la documentación soporte de la entrega de los bienes facturados.

De conformidad con el artículo 135 del Reglamento de la **"LAASSP"**, en caso de que el CFDI o factura electrónica entregado presente errores, el Administrador del presente contrato o a quien éste designe por escrito, dentro de los 3 (tres) días hábiles siguientes de su recepción, indicará a **"EL PROVEEDOR"** las deficiencias que deberá corregir; por lo que, el procedimiento de pago reiniciará en el momento en que **"EL PROVEEDOR"** presente el CFDI y/o documentos soporte corregidos y sean aceptados.

El tiempo que **"EL PROVEEDOR"** utilice para la corrección del CFDI y/o documentación

soporte entregada, no se computará para efectos de pago, de acuerdo con lo establecido en el artículo 73 de la "LAASSP".

El comprobante fiscal Digital por Internet (CFDI) en su representación impresa en formato PDF y archivo digital XML de la factura y nota de crédito o débito (en caso de aplicar), de acuerdo con la normatividad vigente, y enviar al correo recepcion.facturas@cenace.gob.mx y al administrador del contrato.

El CFDI o factura electrónica se deberá presentar desglosando el impuesto cuando aplique.

"EL PROVEEDOR" manifiesta su conformidad que, hasta en tanto no se cumpla con la verificación, supervisión y aceptación de los bienes, no se tendrán como recibidos o aceptados por el Administrador del presente contrato.

Para efectos de trámite de pago, **"EL PROVEEDOR"** deberá ser titular de una cuenta bancaria, en la que se efectuará la transferencia electrónica de pago, respecto de la cual deberá proporcionar toda la información y documentación que le sea requerida por **"EL CENACE"**.

"EL PROVEEDOR" deberá presentar la información y documentación que **"EL CENACE"** le solicite para el trámite de pago, atendiendo a las disposiciones legales e internas de **"EL CENACE"**.

El pago de los bienes entregados quedará condicionado al pago que **"EL PROVEEDOR"** deba efectuar por concepto de penas convencionales y, en su caso, deductivas.

Para el caso que se presenten pagos en exceso, se estará a lo dispuesto por el artículo 73, párrafo tercero, de la "LAASSP".

QUINTA. LUGAR, PLAZOS Y CONDICIONES PARA LA ENTREGA DE LOS BIENES.

La entrega de los bienes será conforme a los plazos, condiciones y entregables establecidos por **"EL CENACE"** en el presente instrumento y el Anexo Técnico.

La entrega de los bienes se realizará en los domicilios señalados en el **Anexo Técnico** y en las fechas establecidas en el mismo.

En los casos que derivado de la verificación se detecten defectos o discrepancias en la entrega de los bienes o incumplimiento en las especificaciones técnicas, **"EL PROVEEDOR"** contará con un plazo de 05 (CINCO) días hábiles para la reposición o corrección, contados a partir del momento de la notificación por correo electrónico y/o escrito, sin costo adicional para **"EL CENACE"**.

SEXTA. VIGENCIA

"LAS PARTES" convienen en que la vigencia del presente contrato será a partir del **13/07/2026** y hasta el **31/12/2026**.

Considerando el periodo para el suministro de **"LOS BIENES"** que se establece en el **Anexo Técnico**.

SÉPTIMA. MODIFICACIONES DEL CONTRATO.

"LAS PARTES" están de acuerdo que **"EL CENACE"** por razones fundadas y explícitas podrá ampliar el monto o en la cantidad de los bienes, de conformidad con el artículo 74 de la **"LAASSP"**, siempre y cuando las modificaciones no rebasen en su conjunto el 20% (veinte por ciento) de los establecidos originalmente, el precio unitario sea igual al originalmente pactado y el contrato esté vigente. La modificación se formalizará mediante la celebración de un Convenio Modificadorio.

"EL CENACE", podrá ampliar la vigencia del presente instrumento, siempre y cuando, no implique incremento del monto contratado o de la cantidad de bienes, siendo necesario que se obtenga el previo consentimiento de **"EL PROVEEDOR"**.

De presentarse caso fortuito o fuerza mayor, o por causas atribuibles a **"EL CENACE"**, se podrá modificar el plazo del presente instrumento jurídico, debiendo acreditar dichos supuestos con las constancias respectivas. La modificación del plazo por caso fortuito o fuerza mayor podrá ser solicitada por cualquiera de **"LAS PARTES"**.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, no procederá la aplicación de penas convencionales por atraso.

Cualquier modificación al presente contrato deberá formalizarse a través de la Plataforma, por el servidor público de **"EL CENACE"** que lo haya hecho, o quien lo sustituya o esté facultado para ello, para lo cual **"EL PROVEEDOR"** realizará el ajuste respectivo de la garantía de cumplimiento, en términos del artículo 136, último párrafo del Reglamento de la **"LAASSP"**, salvo que por disposición legal se encuentre exceptuado de presentar garantía de cumplimiento.

"EL CENACE" se abstendrá de hacer modificaciones que se refieran a precios, anticipos, pagos progresivos, especificaciones y, en general, cualquier cambio que implique otorgar condiciones más ventajosas a un proveedor comparadas con las establecidas originalmente.

OCTAVA. GARANTÍA DE LOS BIENES.

EL PROVEEDOR garantiza a **EL CENACE** que los Productos estarán libres de defectos de materiales y de mano de obra durante diez (10) años contados a partir del embarque de los Productos. Esta garantía está condicionada al almacenamiento adecuado conforme a lo indicado aquí (AG2004-11: Storage of SEL Equipment) y al uso en ambientes operativos conforme a lo señalado en la sección de Especificaciones (Specification) de la hoja de datos (Data Sheet) de cada Producto.

Esta garantía quedará totalmente sin efectos si EL CENACE modifica los Productos sin el consentimiento previo por escrito y la aprobación posterior de EL PROVEEDOR respecto de dichas modificaciones, o si utiliza los Productos para aplicaciones que requieran listado, certificación o calificación de Productos que no estén específicamente incluidos en la cotización o propuesta escrita de EL PROVEEDOR. De acuerdo a lo estipulado en el párrafo anterior, si EL CENACE notifica oportunamente a EL PROVEEDOR dicho incumplimiento y devuelve el Producto a EL PROVEEDOR (salvo que se acuerde con EL PROVEEDOR otra ubicación) para diagnóstico, a costo de EL CENACE, entonces EL PROVEEDOR corregirá dicho incumplimiento, a su sola discreción, ya sea reparando la(s) parte(s) defectuosa(s) o dañada(s) del Producto, o poniendo a disposición la(s) parte(s) de reemplazo necesaria(s) o el/los Productos correspondientes.

EL PROVEEDOR pagará el flete para devolver el Producto a EL CENACE (Carriage Paid To (CPT) el domicilio comercial de EL CENACE). La reparación o actualización de un Producto quedará amparada por esta garantía por el periodo mayor entre: (i) un (1) año contado a partir de la fecha de la reparación, o (ii) el remanente del periodo original de garantía.

Si EL PROVEEDOR no pudiere reparar o sustituir el Producto, entonces EL PROVEEDOR y EL CENACE negociarán una solución equitativa, como un reembolso prorrateado o un crédito a la cuenta de EL CENACE.

En la medida máxima permitida por la normatividad aplicable, esta garantía será exclusiva y sustituirá a cualquier otra garantía, ya sea legal, expresa o implícita (incluyendo garantías de comercialización y adecuación para un fin particular, así como garantías derivadas del curso de ejecución o de negociación o de los usos comerciales), excepto la garantía de titularidad/dominio.

Cuando sea posible, EL PROVEEDOR transmitirá a EL CENACE la garantía del fabricante original respecto de productos que no hayan sido producidos por EL PROVEEDOR.

EL PROVEEDOR no otorga garantía alguna sobre productos que no hayan sido fabricados por EL PROVEEDOR, incluyendo estructuras de gabinetes (enclosures) que no hubiesen sido producidos por EL PROVEEDOR, productos que no hayan sido producidos por EL

PROVEEDOR y que se encuentren incluidos en Paneles, ni productos o prototipos proporcionados por EL PROVEEDOR para fines de prueba, mercadotecnia o préstamo.

Por cuanto hace a lo establecido en el numeral 4.4 del Anexo Técnico presentado por el proveedor, la garantía se formalizará en términos de lo establecido en dicho documento.

NOVENA. GARANTÍA(S)

A) CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO.

Conforme a los artículos 69, fracción II, 70, fracción II, de la **"LAASSP"**; 130, párrafo tercero, fracción III, y 151 de su **Reglamento, "EL PROVEEDOR"** se obliga a constituir una garantía **DIVISIBLE** y en este caso se hará efectiva en proporción al incumplimiento de la obligación principal, mediante alguna de las formas previstas en el artículo 79 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, a favor del **CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA**, por un importe equivalente al **10 % (DIEZ POR CIENTO) del monto total del contrato**, sin incluir el I.V.A.

La garantía de cumplimiento deberá ser entregada a **"EL CENACE"**, a más tardar dentro de los **10 (diez) días naturales** posteriores a la firma del presente contrato.

Si las disposiciones jurídicas aplicables lo permiten, la entrega de la garantía de cumplimiento se podrá realizar de manera electrónica.

En caso de que **"EL PROVEEDOR"** incumpla con la entrega de la garantía en el plazo establecido, **"EL CENACE"** podrá rescindir el contrato y dará vista al Órgano Interno de Control para que proceda en el ámbito de sus facultades.

La garantía de cumplimiento no será considerada como una limitante de responsabilidad de **"EL PROVEEDOR"**, derivada de sus obligaciones y garantías estipuladas en el presente instrumento jurídico, y no impedirá que **"EL CENACE"** reclame la indemnización por cualquier incumplimiento que pueda exceder el valor de la garantía de cumplimiento.

En caso de incremento al monto del presente instrumento jurídico o modificación al plazo, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a entregar a **"EL CENACE"**, dentro de los 10 (diez) días naturales siguientes a la formalización del mismo, de conformidad con el artículo 136, último párrafo del Reglamento de la **"LAASSP"**, los documentos modificatorios o endosos correspondientes, debiendo contener en el documento la estipulación de que se otorga de manera conjunta, solidaria e inseparable de la garantía otorgada inicialmente.

Cuando la contratación abarque más de un ejercicio fiscal, la garantía de cumplimiento del contrato podrá ser por el porcentaje que corresponda del monto total por erogar en el

ejercicio fiscal de que se trate, y deberá ser renovada por **"EL PROVEEDOR"** cada ejercicio fiscal por el monto que se ejercerá en el mismo, la cual deberá presentarse a **"EL CENACE"** a más tardar dentro de los primeros diez días naturales del ejercicio fiscal que corresponda.

Una vez cumplidas las obligaciones a satisfacción, el Administrador del contrato, procederá inmediatamente a extender la constancia de cumplimiento de las obligaciones contractuales e iniciará los trámites para la cancelación de la garantía cumplimiento del contrato, lo que comunicará a **"EL PROVEEDOR"**.

B) GARANTÍA PARA RESPONDER POR VICIOS OCULTOS

Para garantizar la reparación y/o sustitución de partes dañadas sin que implique un costo adicional a **"EL CENACE"**, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a otorgar fianza expedida por institución legalmente autorizada, a favor del Centro Nacional de Control de Energía equivalente al **10% (diez por ciento)** del monto total del **CONTRATO**, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, la cual deberá entregar al administrador del contrato, dentro de los **10 (DIEZ)** días naturales siguientes a la recepción de **"LOS BIENES"**.

"EL PROVEEDOR", quedará obligado ante **"EL CENACE"**, a responder de los defectos y vicios ocultos en la calidad de **"LOS BIENES"**, así como de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el presente Contrato, en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**, y en la legislación aplicable.

La vigencia de la Garantía por Defectos o Vicios Ocultos será considerada por **24 (Veinticuatro)** meses a partir del día natural siguiente a la aceptación de **"LOS BIENES"** por parte del Administrador del Contrato.

"EL PROVEEDOR", quedará liberado de su obligación, una vez transcurrido dicho periodo, contado a partir de la fecha en que conste por escrito la recepción física de los bienes entregados, siempre y cuando **"EL CENACE"** no haya identificado defectos o vicios ocultos en los bienes entregados, así como cualquier otra responsabilidad en los términos de este contrato y convenios modificatorios respectivos.

DÉCIMA. OBLIGACIONES DE "EL PROVEEDOR".

"EL PROVEEDOR", se obliga a:

- a) Entregar los bienes en las fechas o plazos y lugares establecidos conforme a lo pactado en el presente contrato y anexo técnico.
- b) Cumplir con las especificaciones técnicas y de calidad y demás condiciones establecidas en el presente contrato y su anexo técnico.

- c) Realizar los trámites de importación y cubrir los impuestos y derechos que se generen, cuando se trate de bienes de procedencia extranjera.
- d) Asumir la responsabilidad de cualquier daño que llegue a ocasionar a **"EL CENACE"** o a terceros con motivo de la ejecución y cumplimiento del presente contrato.
- e) Proporcionar la información que le sea requerida por la Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno y el Órgano Interno de Control, de conformidad con el artículo 156 del Reglamento de la **"LAASSP"**.
- f) Mantener al corriente sus obligaciones fiscales durante la vigencia del presente contrato.

DÉCIMA PRIMERA. OBLIGACIONES DE "EL CENACE"

- a) Otorgar las facilidades necesarias, a efecto de que **"EL PROVEEDOR"** lleve a cabo en los términos convenidos, el suministro de bienes objeto del contrato.
- b) Realizar el pago correspondiente en tiempo y forma.
- c) Extender a **"EL PROVEEDOR"**, por conducto del servidor público facultado, la constancia de cumplimiento de obligaciones contractuales inmediatamente que se cumplan éstas a satisfacción expresa de dicho servidor público para que se dé trámite a la cancelación de la garantía de cumplimiento del presente Contrato.

DÉCIMA SEGUNDA. ADMINISTRACIÓN, VERIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y ACEPTACIÓN DE LOS BIENES.

"EL CENACE" designa como **ADMINISTRADOR** del presente contrato al **ING. GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ** por parte de la **JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS**, quien dará seguimiento y verificará el cumplimiento de los derechos y obligaciones establecidos en este instrumento.

Los bienes se tendrán por recibidos previa revisión del Administrador del contrato, la cual consistirá en la verificación del cumplimiento de las especificaciones establecidas y en su caso en los anexos respectivos, así como las contenidas en la propuesta técnica.

"EL CENACE", a través del Administrador del contrato, rechazará los bienes que no cumplan las especificaciones establecidas en este contrato y en sus Anexos, obligándose **"EL PROVEEDOR"** en este supuesto, a entregarlos nuevamente bajo su responsabilidad y sin costo adicional para **"EL CENACE"**, sin perjuicio de la aplicación de las penas convencionales o deducciones al cobro correspondiente.

"EL CENACE", a través del Administrador del contrato, podrá aceptar los bienes que incumplan de manera parcial o deficiente las especificaciones establecidas en este contrato y en los anexos respectivos, sin perjuicio de la aplicación de las deducciones al pago que procedan, y reposición de los bienes, cuando la naturaleza propia de éstos lo permita.

DÉCIMA TERCERA. DEDUCCIONES.

"EL CENACE" aplicará deducciones al pago por el incumplimiento parcial o deficiente, en que incurra **"EL PROVEEDOR"** conforme a lo estipulado en las cláusulas del presente **contrato y su anexo técnico**.

Las cantidades que deducir se aplicarán en el CFDI o factura electrónica que **"EL PROVEEDOR"** presente para su cobro, en el pago que se encuentre en trámite o bien en el siguiente pago.

De no existir pagos pendientes, se requerirá a **"EL PROVEEDOR"** que realice el pago de la deductiva a través del esquema e5cinco Pago Electrónico de Derechos, Productos y Aprovechamientos (DPA's), a favor de **"EL CENACE"**. En caso de negativa se procederá a hacer efectiva la garantía de cumplimiento del contrato.

"EL PROVEEDOR" acepta en forma expresa, que **"EL CENACE"** descuenta el importe de las deducciones que en su caso se haya hecho acreedor del CFDI.

Las deducciones económicas se aplicarán sobre la cantidad indicada sin incluir impuestos.

El cálculo de las deducciones correspondientes las realizará el administrador del contrato de **"EL CENACE"**, cuya notificación se realizará por escrito o vía correo electrónico, dentro de los 5 (cinco) días hábiles posteriores al incumplimiento parcial o deficiente.

DÉCIMA CUARTA. PENAS CONVENCIONALES.

En caso que **"EL PROVEEDOR"** incurra en atraso en el cumplimiento a lo pactado para la entrega de los bienes objeto del presente contrato, conforme a lo establecido en el Anexo Técnico, parte integral del presente Contrato, **"EL CENACE"** por conducto del Administrador del Contrato aplicará la pena convencional equivalente al **0.5 % (CERO PUNTO CINCO POR CIENTO)**, por cada día natural de atraso sobre el monto de los bienes no proporcionados, de conformidad con este instrumento legal y su Anexo Técnico.

El Administrador del Contrato determinará el cálculo de la pena convencional, cuya notificación se realizará por escrito o vía correo electrónico, dentro de los 5 (cinco) días hábiles posteriores al atraso en el cumplimiento de la obligación de que se trate.

El pago de los bienes quedará condicionado, proporcionalmente, al pago que **"EL PROVEEDOR"** deba efectuar por concepto de penas convencionales por atraso; en el supuesto que el contrato sea rescindido en términos de lo previsto en la **CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA DE RESCISIÓN**, no procederá el cobro de dichas penas ni la contabilización de las mismas al hacer efectiva la garantía de cumplimiento del contrato.

El pago de la pena podrá efectuarse a través del esquema e5cinco Pago Electrónico de Derechos, Productos y Aprovechamientos (DPA's), a favor de la Tesorería de la Federación, o la Entidad; o bien, a través de un comprobante de egreso (CFDI de Egreso) conocido comúnmente como Nota de Crédito, en el momento en el que emita el comprobante de Ingreso (Factura o CFDI de Ingreso) por concepto de los bienes, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

El importe de la pena convencional no podrá exceder del 10% (diez por ciento) del monto total del contrato.

DÉCIMA QUINTA. LICENCIAS, AUTORIZACIONES Y PERMISOS

"EL PROVEEDOR" se obliga a observar y mantener vigentes las licencias, autorizaciones, permisos o registros requeridos para el cumplimiento de sus obligaciones.

DÉCIMA SEXTA. PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Para la adquisición de los bienes, materia del presente contrato, no se requiere que **"EL PROVEEDOR"** contrate una póliza de seguro por responsabilidad civil.

DÉCIMA SÉPTIMA. TRANSPORTE

"EL PROVEEDOR" se obliga bajo su costa y riesgo, a transportar los bienes objeto del presente contrato, desde su lugar de origen, hasta las instalaciones señaladas en el en el presente Contrato y su anexo técnico.

DÉCIMA OCTAVA. IMPUESTOS Y DERECHOS

Los impuestos, derechos y gastos que procedan con motivo de la adquisición de los bienes, objeto del presente contrato, serán pagados por **"EL PROVEEDOR"**, mismos que no serán repercutidos a **"EL CENACE"**.

"EL CENACE" sólo cubrirá, cuando aplique, lo correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (IVA), en los términos de la normatividad aplicable y de conformidad con las disposiciones fiscales vigentes.

DÉCIMA NOVENA. PROHIBICIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS Y OBLIGACIONES

"EL PROVEEDOR" no podrá ceder total o parcialmente los derechos y obligaciones derivados del presente contrato, a favor de cualquier otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro, en cuyo caso se deberá contar con la conformidad previa y por escrito de **"EL CENACE"**.

Se exceptúa de lo anterior en el caso de fusión, escisión, o transformación de sociedades, siempre que la nueva sociedad que resulte cuente con la solvencia técnica, jurídica y económica exigidas al adjudicarse el contrato, cumpla con lo dispuesto en el Reglamento de la **"LAASSP"** y no se encuentre en los supuestos de impedimento previstos en la **"LAASSP"**.

VIGÉSIMA. DERECHOS DE AUTOR, PATENTES Y/O MARCAS

"EL PROVEEDOR" será responsable en caso de infringir patentes, marcas o viole otros registros de derechos de propiedad industrial a nivel nacional e internacional, con motivo del cumplimiento de las obligaciones del presente contrato, por lo que se obliga a responder de los daños y perjuicios que pudiera causar a **"EL CENACE"**.

De presentarse alguna reclamación en contra de **"EL CENACE"**, por cualquiera de las causas antes mencionadas, **"EL PROVEEDOR"**, se obliga a salvaguardar los derechos e intereses de **"EL CENACE"** de cualquier controversia, liberándola de toda responsabilidad de carácter civil, penal, mercantil, fiscal o de cualquier otra índole, sacándola en paz y a salvo.

En caso de que **"EL CENACE"** tuviese que erogar recursos por cualquiera de estos conceptos, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a reembolsar de manera inmediata los recursos erogados por aquella.

EL PROVEEDOR conserva todos sus derechos de propiedad intelectual. Todos los documentos, diseños, dibujos, planos, planes, especificaciones y demás productos del trabajo (colectivamente, el "Producto del Trabajo") preparados por **EL PROVEEDOR** al prestar los bienes no se considerarán "obras por encargo" (*works made for hire*) para **EL CENACE**. En la medida en que dicho Producto del Trabajo preparado por **EL PROVEEDOR** durante la ejecución del contrato se integre en los bienes, **EL PROVEEDOR** otorga a **EL CENACE** una licencia perpetua, mundial, no exclusiva, intransferible, indelegable, personal, revocable y limitada para utilizar, copiar y modificar dicho Producto del Trabajo exclusivamente para fines internos de negocio. El Producto del Trabajo de **EL PROVEEDOR** y/o los diseños para otros bienes no deberán utilizarse para fin distinto del bien aplicable sin obtener previamente el consentimiento por escrito de **EL PROVEEDOR**. **EL CENACE** se obliga a indemnizar, defender y mantener en paz y a salvo a **EL PROVEEDOR** y a todas las partes relacionadas frente a, y contra, cualquier uso o reutilización no autorizados del Producto del Trabajo suministrado por **EL PROVEEDOR** y cualquier modificación realizada por **EL CENACE** o por terceros en relación con documentos de diseño elaborados por **EL PROVEEDOR**. Cualquier software (incluyendo firmware) incluido con los % es propiedad de **EL PROVEEDOR** (o de sus licenciantes) y se licencia, y no se vende, a **EL CENACE** conforme al Software License Agreement de **EL PROVEEDOR**, ubicado en <https://selinc.com/products/software/license/incorporado> por referencia.

VIGÉSIMA PRIMERA. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES.

"LAS PARTES" acuerdan que la información que se intercambie de conformidad con las disposiciones del presente instrumento se tratará de manera confidencial, siendo de uso exclusivo para la consecución del objeto del presente contrato y no podrá difundirse a terceros de conformidad con lo establecido en las disposiciones vigentes en materia de transparencia y acceso a la información pública y de protección de datos personales.

Para el tratamiento de los datos personales que **"LAS PARTES"** recaben con motivo de la celebración del presente contrato, deberá de realizarse con base en lo previsto en los Avisos de Privacidad respectivos.

Por tal motivo, **"EL PROVEEDOR"** asume cualquier responsabilidad siempre que se compruebe la culpabilidad y que se derive del incumplimiento de su parte, o de sus empleados, a las obligaciones de confidencialidad descritas en el presente contrato.

Asimismo **"EL PROVEEDOR"** deberá observar lo establecido en el Anexo aplicable a la Confidencialidad de la información del presente contrato.

VIGÉSIMA SEGUNDA. TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO

"EL CENACE" cuando concurran razones de interés general, de común acuerdo o bien, cuando por causas justificadas se extinga la necesidad de requerir los bienes originalmente contratados y se demuestre que de continuar con el cumplimiento de las obligaciones pactadas, se ocasionaría algún daño o perjuicio **"EL CENACE"**, o se determine la nulidad de los actos que dieron origen al presente contrato, con motivo de la resolución de una inconformidad o intervención de oficio, emitida por la Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno, podrá dar por terminado anticipadamente el presente contrato sin responsabilidad alguna para **"EL CENACE"**.

Cuando **"EL CENACE"** determine dar por terminado anticipadamente el contrato, lo notificará al **"EL PROVEEDOR"** hasta con 30 (treinta) días naturales anteriores al hecho, debiendo sustentarlo en un dictamen que precise las razones o las causas justificadas que le dieron origen a la misma, una vez notificada la terminación anticipada, se extinguirá el contrato, lo que dará lugar a formalizar el finiquito entre las partes.

En el finiquito se harán constar los pagos que, en su caso, deba efectuar **"EL CENACE"** por concepto de los bienes recibidos hasta el momento de la terminación anticipada, además, en su caso, pactará en el mismo el reembolso al proveedor de los gastos no recuperables en que haya incurrido, siempre que estos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con el presente contrato.

VIGÉSIMA CUARTA. RESCISIÓN

“EL CENACE” podrá iniciar en cualquier momento el procedimiento de rescisión, cuando **“EL PROVEEDOR”** incurra en alguna de las siguientes causales:

- a) Contravenir los términos pactados para el suministro de los bienes establecidos en el presente contrato;
- b) Transferir en todo o en parte las obligaciones que deriven del presente contrato a un tercero ajeno a la relación contractual;
- c) Ceder los derechos de cobro derivados del contrato, sin contar con la conformidad previa y por escrito de **“EL CENACE”**;
- d) Suspender total o parcialmente y sin causa justificada el suministro objeto del presente contrato;
- e) Omitir suministrar los bienes en tiempo y forma conforme a lo establecido en el presente contrato y sus respectivos anexos;
- f) No proporcionar a los Órganos de Fiscalización, la información que le sea requerida con motivo de las auditorías, visitas e inspecciones que realicen;
- g) Ser declarado en concurso mercantil, o por cualquier otra causa distinta o análoga que afecte su patrimonio;
- h) En caso de que compruebe la falsedad de alguna manifestación, información o documentación proporcionada para efecto del presente contrato;
- i) No entregar dentro de los 10 (diez) días naturales siguientes a la fecha de firma del presente contrato, la garantía de cumplimiento del mismo;
- j) Cuando la suma de las penas convencionales exceda el monto total de la garantía de cumplimiento del contrato;
- k) Cuando la suma de las deducciones al pago exceda el monto total de la garantía de cumplimiento del contrato;
- l) Divulgar, transferir o utilizar la información que conozca en el desarrollo del cumplimiento del objeto del presente contrato, sin contar con la autorización de **“LA DEPENDENCIA O ENTIDAD”** en los términos de lo dispuesto en la cláusula **VIGÉSIMA PRIMERA DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES** del presente instrumento jurídico;
- m) Impedir el desempeño normal de labores de **“EL CENACE”**;
- n) Cambiar su nacionalidad por otra e invocar la protección de su gobierno contra reclamaciones y órdenes de **“EL CENACE”**, cuando sea extranjero;
- o) No presentar la opinión favorable de sus obligaciones fiscales.
- p) Incumplir cualquier obligación distinta de las anteriores y derivadas del presente contrato.

Para el caso de optar por la rescisión del contrato, **“EL CENACE”** comunicará por escrito a **“EL PROVEEDOR”** el incumplimiento en que haya incurrido, para que en un término de 5

(cinco) días hábiles contados a partir de la notificación, exponga lo que a su derecho convenga y aporte en su caso las pruebas que estime pertinentes.

Transcurrido dicho término **"EL CENACE"**, en un plazo de 10 (diez días hábiles siguientes, tomando en consideración los argumentos y pruebas que hubiere hecho valer **"EL PROVEEDOR"**, determinará de manera fundada y motivada dar o no por rescindido el contrato, y comunicará a **"EL PROVEEDOR"** dicha determinación dentro del citado plazo.

Cuando se rescinda el contrato, se formulará el finiquito correspondiente, a efecto de hacer constar los pagos que deba efectuar **"EL CENACE"** por concepto del contrato hasta el momento de rescisión, o los que resulten a cargo de **"EL PROVEEDOR"**.

Iniciado un procedimiento de conciliación **"EL CENACE"** podrá suspender el trámite del procedimiento de rescisión.

Si previamente a la determinación de dar por rescindido el contrato se entregaran los bienes, el procedimiento iniciado quedará sin efecto, previa aceptación y verificación de **"EL CENACE"** de que continúa vigente la necesidad de los bienes aplicando, en su caso, las penas convencionales correspondientes.

"EL CENACE" podrá determinar no dar por rescindido el contrato, cuando durante el procedimiento advierta que la rescisión del mismo pudiera ocasionar algún daño o afectación a las funciones que tiene encomendadas. En este supuesto, **"EL CENACE"** elaborará un dictamen en el cual justifique que los impactos económicos o de operación que se ocasionarían con la rescisión del contrato resultarían más inconvenientes.

De no rescindirse el contrato, **"EL CENACE"** establecerá con **"EL PROVEEDOR"** otro plazo que le permita subsanar el incumplimiento que hubiere motivado el inicio del procedimiento, aplicando las sanciones correspondientes. El convenio modificadorio que al efecto se celebre deberá atender a las condiciones previstas en el artículo 74, párrafos cuarto y quinto de la **"LAASSP"**.

No obstante, de que se hubiere firmado el convenio modificadorio a que se refiere el párrafo anterior, si se presenta de nueva cuenta el incumplimiento, **"EL CENACE"** quedará expresamente facultada para optar por exigir el cumplimiento del contrato, o rescindirlo, aplicando las sanciones que procedan.

Si se llevara a cabo la rescisión del contrato, y en el caso de que a **"EL PROVEEDOR"** se le hubieran entregado pagos progresivos, éste deberá de reintegrarlos más los intereses correspondientes, conforme a lo indicado en el artículo 73, párrafo cuarto, de la **"LAASSP"**.

Los intereses se calcularán sobre el monto de los pagos progresivos efectuados y se computarán por días naturales desde la fecha de su entrega hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de **"EL CENACE"**.

VIGÉSIMA QUINTA. RELACIÓN Y EXCLUSIÓN LABORAL

"EL PROVEEDOR" reconoce y acepta ser el único patrón de todos y cada uno de los trabajadores que intervienen en la adquisición y suministro de los bienes, por lo que, deslinda de toda responsabilidad a **"EL CENACE"** respecto de cualquier reclamo que en su caso puedan efectuar sus trabajadores, sea de índole laboral, fiscal o de seguridad social y en ningún caso se le podrá considerar patrón sustituto, patrón solidario, beneficiario o intermediario.

"EL PROVEEDOR" asume en forma total y exclusiva las obligaciones propias de patrón respecto de cualquier relación laboral, que el mismo contraiga con el personal que labore bajo sus órdenes o intervenga o contrate para la atención de los asuntos encomendados por **"EL CENACE"**, así como en la ejecución del objeto del presente contrato.

Para cualquier caso no previsto, **"EL PROVEEDOR"** exime expresamente a **"EL CENACE"** de cualquier responsabilidad laboral, civil o penal o de cualquier otra especie que en su caso pudiera llegar a generarse, relacionado con el presente Contrato.

Para el caso que, con posterioridad a la conclusión del presente Contrato, **"EL CENACE"** reciba una demanda laboral por parte de trabajadores de **"EL PROVEEDOR"**, en la que se demande la solidaridad y/o sustitución patronal a **"EL CENACE"**, **"EL PROVEEDOR"** queda obligado a dar cumplimiento a lo establecido en la presente cláusula.

VIGÉSIMA SEXTA. DISCREPANCIAS

"LAS PARTES" convienen que, las estipulaciones que se establezcan en este contrato no deberán modificar las condiciones previstas en la solicitud de cotización, en caso de discrepancia, prevalecerá lo estipulado en éstas, conforme a lo previsto en el artículo 66, párrafo segundo de la **"LAASSP"**.

VIGÉSIMA SÉPTIMA. CONCILIACIÓN.

"LAS PARTES" acuerdan que para el caso de que se presenten desavenencias derivadas de la ejecución y cumplimiento del presente contrato, podrán someterse al procedimiento de conciliación establecido en los artículos 109, 111 y 112 de la **"LAASSP"**, y 186 al 196 de su Reglamento.

VIGÉSIMA OCTAVA. DOMICILIOS

“LAS PARTES” señalan como sus domicilios legales para todos los efectos a que haya lugar y que se relacionan en el presente contrato, los que se indican en el apartado de Declaraciones, por lo que cualquier notificación judicial o extrajudicial, emplazamiento, requerimiento o diligencia que en dichos domicilios se practique, será enteramente válida, al tenor de lo dispuesto en el Título Tercero del Código Civil Federal.

VIGÉSIMA NOVENA. LEGISLACIÓN APLICABLE

“LAS PARTES” se obligan a sujetarse estrictamente para el suministro de bienes objeto del presente contrato a todas y cada una de sus cláusulas, sus Anexos que forman parte integral del mismo, a la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, su Reglamento; al Código Civil Federal; a la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; al Código Federal de Procedimientos Civiles; a la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y su Reglamento.

TRIGÉSIMA. JURISDICCIÓN

“LAS PARTES” convienen que, para la interpretación y cumplimiento de este Contrato, así como para lo no previsto en el mismo, se someterán a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Federales con sede en la Ciudad de México, renunciando expresamente al fuero que pudiera corresponderles en razón de su domicilio actual o futuro.

FIRMANTES

“LAS PARTES” manifiestan estar conformes y enterados de las consecuencias, valor y alcance legal de todas y cada una de las estipulaciones que el presente instrumento jurídico contiene, por lo que lo ratifican y firman en la Ciudad de México, en las fechas especificadas en el apartado de cada firma electrónica.

LAS FIRMAS DEL INSTRUMENTO CONTRACTUAL SERÁN INSERTADAS DESPUÉS DE LA ÚLTIMA FOJA DEL ANEXO TÉCNICO.

POR:
“EL CENACE”

NOMBRE	CARGO	R.F.C.
RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES	JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS, Y APODERADO LEGAL	MEPR680824U55
JONATHAN GÓMEZ MARTÍNEZ	SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA DE LA OPERACIÓN, Y TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE	GOMJ8105179S9
GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ	JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS, Y ADMINISTRADOR DEL CONTRATO	FOVG881127LC6

POR:
“EL PROVEEDOR”

NOMBRE	R.F.C.
“SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES”, S.A. DE C.V., EN LO SUCESIVO “EL PROVEEDOR”, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL C. IRVING HERNÁNDEZ ACOSTA	SEL000816LU6

FORMATO 5
Modelo de Propuesta Económica

Ciudad de México, a 06 de abril del 2026.

			X	N/A
Licitación Pública	ITP	Adjudicación Directa	Solicitud de Información	Número de Procedimiento Adquisición de Tablero de Protección, Control y Medición (TPCYM)
Tipo de Procedimiento				

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, SA DE CV	SEL-000816-LI6
Nombre del LICITANTE	R:F:C

Partida	Descripción Técnica	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Importe
1	Adquisición de Tablero de Protección, Control y Medición (TPCYM)	Pieza	2	14,000,000.00	28,000,000.00
Subtotal					28,000,000.00
I.V.A.					4,480,000.00
Total					32,480,000.00

**TREINTA Y DOS MILLONES CUATROCIENTOS
OCHENTA MIL PESOS**
Monto total con letras**Moneda Nacional**
Divisa de la cotización**90 días**
Vigencia de la cotización**Fijos**
Carácter de los precios**Mexicana**
Nacionalidad del Cotizante**Nacional**
Origen de los bienes (en caso de ser
adquisición)**IRVING HERNANDEZ ACOSTA**
REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO TÉCNICO
"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)"

1. Objeto de la Contratación			
El Centro Nacional de Control de Energía en lo sucesivo " EL CENACE " requiere la adquisición, de Tableros de Protección, Control y Medición (TPCYM), para realizar validaciones de Dispositivos Electrónicos Inteligentes (DEI) que integran los Esquemas de Acción Remedial (EAR), Equipos de Protección de Sistema (EPS), Esquemas de Protección de Área Amplia (EPAA) y Unidades de Medición Fasorial (PMU) que permita asegurar la correcta operatividad de los EAR, EPS, EPAA y PMU diseñados por el CENACE e instruidos a los diferentes usuarios del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) para su instalación y puesta en operación en beneficio de la seguridad operativa del SEN.			

2. Descripción técnica del objeto			
Partida (s)	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
1	Adquisición de Tablero de Protección, Control y Medición (TPCYM).	Pieza	2

3. Lugar, plazo o periodicidad para la entrega de los bienes o la prestación del servicio:	
Lugar	3.1. "EL PROVEEDOR" deberá proporcionar " LOS BIENES " en las instalaciones de " EL CENACE ", ubicadas en la Gerencia de Control Regional Central en Avenida Insurgentes Sur 3177, Colonia Jardines del Pedregal de San Ángel, Alcaldía Coyoacán, Código Postal 04500, Ciudad de México.
Plazo o periodicidad	3.2. "EL PROVEEDOR" se obliga a proporcionar " LOS BIENES " objeto del presente Anexo Técnico , dentro de los 120 días naturales contados a partir de la notificación del fallo o adjudicación, para el suministro de " LOS BIENES ".

4. Condiciones

4.1. DESCRIPCIÓN DE "LOS BIENES"

El Tablero de Protección, Control y Medición (TPCYM) debe suministrarse con equipamiento dedicado y entregarse como una solución integrada y funcional, "**EL PROVEEDOR**" debe asegurar la correcta interoperabilidad de los diferentes componentes, cumpliendo con los requisitos solicitados; se debe incluir en todos los casos el suministro de hardware y software controlador, y puesta en marcha.

Las características técnicas mínimas de cada uno de los componentes de la solución se describen en los siguientes numerales.

4.2. REQUERIMIENTOS TECNICOS

"**EL PROVEEDOR**" deberá suministrar dos TPCYM para la partida 1, bajo este concepto deben incluirse todos los componentes, accesorios, software controlador y licencias necesarias para su operatividad, debiendo cumplir al menos con los siguientes requerimientos técnicos:



ANEXO TÉCNICO

"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)

4.2.1. Tablero de Protección, Control y Medición para subestaciones eléctricas que cumpla con las especificaciones CFE V6700-62, CFE G0000-81, CFE G0100-25 y CFE G0100-65 debiendo presentar con la oferta su certificado vigente de proveedor aprobado para tableros de protección de acuerdo con CFE-V6700-62 emitida por LAPEM para el fabricante de la sección que acredite dicho cumplimiento y que contenga las siguientes secciones:

- 4.2.1.1. 2 secciones LT-A-87L-85L-IM-IN
- 4.2.1.2. 1 sección TT-IM-BS-IN
- 4.2.1.3. 1 sección GTG-5-PG1-IG
- 4.2.1.4. 1 sección LT-5-50-51-AD-IN-2E
- 4.2.1.5. 1 sección BRK-SIM (simulador de interruptores y cuchillas)
- 4.2.1.6. 1 sección SCADA-EAR (Sección para SCADA nivel superior y diseño de Esquemas de Acción Remedial).
- 4.2.1.7. Voltaje de alimentación a dispositivos del tablero deberá ser como sigue:
- 4.2.1.8. Alimentación principal con rango 125-250 Vcd y 110-240 Vca para relevadores de protección, medición y comunicaciones.
- 4.2.1.9. Tensión de entradas digitales para circuitos de control y alarmas de 24 Vcd.

4.2.2. ***Las secciones LT-A-87L-85L-IM-IN debe cumplir con lo indicado en la especificación CFE V6700-62 y las siguientes particularidades:***

- 4.2.2.1. Para arreglo de Interruptor y medio.
- 4.2.2.2. La sección debe contar de un tablero (gabinete) de TPCYM, para el interruptor propio de línea.
- 4.2.2.3. El tablero (gabinete) TPCYM suministrado debe contar con su propio LAN-Switch Capa 2 de la marca SEL modelo SEL 2731.
- 4.2.2.4. El LAN Switch capa 2 deberá contar con al menos 8 puertos de comunicación, 2 puertos Fx (fibra óptica) tipo Uplink con capacidad de 1 Gb Ethernet, el resto de los puertos por cobre de 100 base Tx, ubicados en la parte posterior del equipo.
- 4.2.2.5. El LAN Switch debe tener un puerto en fibra óptica de 1 GBPS dedicado.
- 4.2.2.6. El LAN Switch capa 2, debe cumplir con la especificación CFE G0100-25. Deberá presentarse copia simple de la constancia de aceptación de prototipo vigente emitida por LAPEM para el fabricante, que ampare el LAN Switch ofertado.
- 4.2.2.7. EL tablero debe contar con funciones 87L, 85L y 21L tanto para la PP1 como la PP2.

4.2.3. ***La protección 85L debe cumplir con las siguientes características técnicas detalladas:***

- 4.2.3.1. Relevador 85L, 400 kV de protección tipo digital microprocesado de la marca SEL, modelo SEL 421-4-5.
- 4.2.3.2. Debe contar con por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de voltaje, para voltaje nominal de 115 VCA entre fases (67 VCA fase-neutro).

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.3.3. Por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de corriente (dos juegos trifásicos), para corriente nominal de 5 amperes.
- 4.2.3.4. Debe permitir configurar contactos de salida de alarma para "relevador indisponible", "falla de alimentación VCD".
- 4.2.3.5. Con al menos 16 (dieciséis) salidas de contacto seco programables por el usuario, debiendo ser totalmente independientes entre sí, es decir, no deben compartir punto de conexión eléctrico. En caso de que alguna de estas últimas se suministre con puntos eléctricos comunes, se contabilizarán como una sola salida en cada caso. Una de las salidas debe ser el contacto de "alarma" o "relevador indisponible".
- 4.2.3.6. Con un mínimo de 16 (dieciséis) entradas optoacopladas, debiendo ser totalmente independientes entre sí, es decir, no deben compartir punto de conexión eléctrico. En caso de que alguna de estas últimas se suministre con puntos eléctricos comunes, se contabilizarán como una sola entrada en cada caso.
- 4.2.3.7. Con lógica de disparo nativa en el relevador que permita la ejecución de disparos monopolares.
- 4.2.3.8. Con función de protección de comparación direccional por onda superpuesta u onda viajera (85L) con operación monopolar.
- 4.2.3.9. Con función de distancia (21) para fallas entre fases, con al menos 5 (cinco) zonas de protección del tipo MHO, configurables de manera independiente y con temporizadores independientes.
- 4.2.3.10. Con función de distancia (21) para fallas entre fases, con al menos 5 (cinco) zonas de protección del tipo Poligonal, configurables de manera independiente y con temporizadores independientes.
- 4.2.3.11. Con función de distancia (21) para fallas a tierra, con al menos 5 (cinco) zonas de protección del tipo MHO, configurables de manera independiente y con temporizadores independientes.
- 4.2.3.12. Con función de distancia (21) para fallas a tierra, con al menos 5 (cinco) zonas de protección del tipo Poligonal, configurables de manera independiente y con temporizadores independientes.
- 4.2.3.13. Las zonas de protección de distancia deben poder ser polarizadas por corriente de secuencia cero o corriente de secuencia negativa.
- 4.2.3.14. Las zonas de protección poligonales de zona 1 deben contar con compensación del efecto de la no homogeneidad de la red eléctrica, mediante la inclinación del elemento de reactancia.
- 4.2.3.15. El relevador debe poder compensar el efecto de acoplamiento mutuo en casos de líneas paralelas.
- 4.2.3.16. El relevador debe poder compensar el efecto de capacitor conectado en serie con la línea de transmisión o en barras adyacentes al punto de conexión (aplicación para líneas serie compensadas).
- 4.2.3.17. El relevador debe contar por lo menos con esquemas de tele protección asistida por canal de comunicación del tipo POTT, POTT Híbrido y PUTT mediante zonas de protección de

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- distancia, que permita la ejecución de disparo monopolar, mediante un protocolo serial de 8 bits de tiempo determinístico.
- 4.2.3.18. El relevador debe contar por lo menos con esquemas de tele protección asistida por canal de comunicación del tipo POTT, POTT Híbrido y PUTT mediante elementos de sobrecorriente direccional de secuencia cero y de secuencia negativa, que permita la ejecución de disparo monopolar.
- 4.2.3.19. El relevador debe contar con función de detección de oscilaciones de potencia con cero ajustes para disparo (78) y bloqueo (68) de las unidades de distancia. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.20. El relevador debe contar con función de detección de falla con baja aportación de corriente y lógica de eco.
- 4.2.3.21. El relevador debe contar con función que bloquee los disparos por invasión de carga en las características de protección de los elementos de medición de impedancia de fases.
- 4.2.3.22. El esquema de teleprotección debe contar con lógica de bloqueo por detección de inversión de corrientes, para aplicación en líneas o trayectorias paralelas, la cual debe estar incluida en el propio algoritmo de manera nativa.
- 4.2.3.23. Con función de recierre monopolar (79) para por lo menos dos interruptores de forma independiente. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.24. Con lógica de preparación de disparos tripolares por cancelación de ciclo de recierre monopolar (79).
- 4.2.3.25. Con tres unidades de sobre corriente de fase direccional (67) independientes para cada fase. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.26. Con dos unidades de sobre corriente direccional de secuencia cero (67). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.27. Con dos unidades de sobre corriente direccional de secuencia negativa (67). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.28. Con funciones de sobrecorriente direccional de fase (67) para fallas entre fases con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.29. Con funciones de sobrecorriente direccional de secuencia cero (67) para fallas a tierra con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.30. Con al menos dos pasos de sobrecorriente direccional de fase (67) de tiempo definido (con rango de ajuste de 0 a 5 segundos) para fallas entre fases. Estas funciones deben estar en

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.31. Con al menos dos pasos de sobrecorriente direccional de secuencia cero (67) de tiempo definido (con rango de ajuste de 0 a 5 segundos) para fallas a tierra. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.32. Con al menos dos pasos de sobrecorriente direccional de secuencia negativa (67) de tiempo definido (con rango de ajuste de 0 a 5 segundos) para fallas a tierra. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.33. Con función de protección de zona muerta para arreglo de barras en interruptor y medio (lógica de "stub bus"), la cual puede ser armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.34. Con función de protección de cierre bajo falla configurable para operar con funciones de sobrecorriente (50) e impedancia (21). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.35. Con función de verificación de sincronismo (25) para el caso de barra viva-línea viva. Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.36. Con función de verificación de cierre (27) para los casos de barra viva-línea muerta, barra muerta-línea viva y barra muerta-línea muerta. Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.37. Con función de protección contra bajo voltaje (27). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.38. Con función de protección contra alto voltaje de fase (59). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.39. Con función de protección contra alto voltaje de neutro (59N). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.40. Con función de protección contra alta frecuencia (81O). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.41. Con función de protección contra baja frecuencia (81U). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.42. El relevador debe contar con al menos 32 lógicas internas con 32 variables latch y 32 temporizadores.
- 4.2.3.43. El relevador debe contar con la disponibilidad de acceso directo entre la tarjeta lógica de bajo nivel en el rango de +/- 5Vca y los transductores para la adquisición de variables de voltaje y corriente (procedentes de transformadores de medida), que permita la conexión

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- directa de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con baja señal para la ejecución de simulaciones y planes de prueba.
- 4.2.3.44. El relevador debe estar incluido en el "Listado de Sistemas de Protección Aprobado (LSPA)" por LAPEM vigente al momento de la evaluación técnica, homologado para las funciones 85L, 21, 67, 25, 27, 59 y 79 para el nivel de tensión de 400kV, debiendo presentar copia simple de la constancia de calificación de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador. Todas estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.3.45. El equipo debe cumplir con las especificaciones CFE G0000-81 vigente al momento de la evaluación técnica, la cual deberá ser acreditada mediante la presentación de la constancia de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador y/o dispositivo que ampare al equipo ofertado.
- 4.2.3.46. Las funciones de protección de respaldo 21 y 67 deben poder permanecer activas independientemente del estado de la función de protección de comparación direccional (85L) o de su canal de comunicación.
- 4.2.3.47. Con entrada para sincronización de tiempo mediante protocolo IRIG-B del tipo BNC, en caso de no contar con este tipo de conexión.
- 4.2.3.48. Con pantalla LCD y botones o teclado local que permitan obtener información del estado del relevador y mediciones.
- 4.2.3.49. Deberá contar con al menos un puerto frontal para comunicación PC-Relevador, el cual podrá ser tipo DB9.
- 4.2.3.50. Deberá contar por con al menos dos puertos posteriores seriales los cuales pueden ser RS-232, RS-485 o RJ45. Uno de los puertos debe contar por lo menos con protocolo DNP 3.0, mientras que el segundo puerto debe contar con protocolo DNP 3.0 o protocolo propietario.
- 4.2.3.51. Deberá contar con por lo menos dos puertos posteriores Ethernet 100 Base T para comunicación vía Ethernet mediante mensajes GOOSE, MMS (norma IEC-61850 Ed. 2) y protocolo DNP 3.0 sobre TCP/IP.
- 4.2.3.52. El concursante debe incluir como parte de su oferta técnica el número de parte y el mapa detallado del mismo, donde se indique de manera clara las características de hardware con las que cuenta el relevador ofertado.
- 4.2.3.53. Para acreditar el cumplimiento con la norma IEC-61850 edición 2, se deberá presentar el certificado de conformidad, emitido por algún laboratorio avalado o entidad acreditada, en donde se indique claramente que la marca y modelo general del equipo o familia de equipos se encuentra amparado por el certificado.
- 4.2.3.54. El relevador debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.
- 4.2.3.55. El relevador debe contar con un sistema de captura de eventos oscilograficos de manera automática, con capacidad para almacenar al menos 24 oscilografías.
- 4.2.3.56. EL relevador debe contar con registrador secuencial de eventos en memoria no volátil de al menos 1000 registros.

ANEXO TÉCNICO**"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)****4.2.4. La protección 87L debe cumplir con las siguientes características técnicas detalladas:**

- 4.2.4.1. Relevador 87L, 400 kV de protección tipo digital microprocesado marca SEL, modelo SEL 411L.
- 4.2.4.2. Debe contar con por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de voltaje, para voltaje nominal de 115 VCA entre fases (67 VCA fase-neutro).
- 4.2.4.3. Por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de corriente (dos juegos trifásicos), para corriente nominal de 5 amperes.
- 4.2.4.4. Debe permitir configurar contactos de salida de alarma para "relevador indisponible", "falla de alimentación VCD".
- 4.2.4.5. Con al menos 16 (dieciséis) salidas de contacto seco programables por el usuario, debiendo ser totalmente independientes entre sí, es decir, no deben compartir punto de conexión eléctrico. En caso de que alguna de estas últimas se suministre con puntos eléctricos comunes, se contabilizarán como una sola salida en cada caso. Una de las salidas debe ser el contacto de "alarma" o "relevador indisponible".
- 4.2.4.6. Con un mínimo de 16 (dieciséis) entradas optoacopladas, debiendo ser totalmente independientes entre sí, es decir, no deben compartir punto de conexión eléctrico. En caso de que alguna de estas últimas se suministre con puntos eléctricos comunes, se contabilizarán como una sola entrada en cada caso.
- 4.2.4.7. Con lógica de disparo nativa en el relevador que permita la ejecución de disparos monopolares.
- 4.2.4.8. Con función de protección de diferencial de línea (87L) con operación monopolar.
- 4.2.4.9. Se debe contar con la localización de falla mediante el método de ondas viajeras e impedancia.
- 4.2.4.10. Con función de protección de comparación direccional por onda superpuesta u onda viajera (85L) con operación monopolar.
- 4.2.4.11. Con función de distancia (21) para fallas entre fases, con al menos 5 (cinco) zonas de protección del tipo MHO, configurables de manera independiente y con temporizadores independientes.
- 4.2.4.12. Con función de distancia (21) para fallas entre fases, con al menos 5 (cinco) zonas de protección del tipo Poligonal, configurables de manera independiente y con temporizadores independientes.
- 4.2.4.13. Con función de distancia (21) para fallas a tierra, con al menos 5 (cinco) zonas de protección del tipo MHO, configurables de manera independiente y con temporizadores independientes.
- 4.2.4.14. Con función de distancia (21) para fallas a tierra, con al menos 5 (cinco) zonas de protección del tipo Poligonal, configurables de manera independiente y con temporizadores independientes.
- 4.2.4.15. Las zonas de protección de distancia deben poder ser polarizadas por corriente de secuencia cero o corriente de secuencia negativa.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.4.16. Las zonas de protección poligonales de zona 1 deben contar con compensación del efecto de la no homogeneidad de la red eléctrica, mediante la inclinación del elemento de reactancia.
- 4.2.4.17. El relevador debe poder compensar el efecto de acoplamiento mutuo en casos de líneas paralelas.
- 4.2.4.18. El relevador debe poder compensar el efecto de capacitor conectado en serie con la línea de transmisión o en barras adyacentes al punto de conexión (aplicación para líneas serie compensadas).
- 4.2.4.19. El relevador debe contar por lo menos con esquemas de teleprotección asistida por canal de comunicación del tipo POTT, POTT Híbrido y PUTT mediante zonas de protección de distancia, que permita la ejecución de disparo monopolar, mediante un protocolo serial de 8 bits de tiempo determinístico.
- 4.2.4.20. El relevador debe contar por lo menos con esquemas de teleprotección asistida por canal de comunicación del tipo POTT, POTT Híbrido y PUTT mediante elementos de sobrecorriente direccional de secuencia cero y de secuencia negativa, que permita la ejecución de disparo monopolar.
- 4.2.4.21. El relevador debe contar con función de detección de oscilaciones de potencia con cero ajustes para disparo (78) y bloqueo (68) de las unidades de distancia. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.22. El relevador debe contar con función de detección de falla con baja aportación de corriente y lógica de eco.
- 4.2.4.23. El relevador debe contar con función que bloquee los disparos por invasión de carga en las características de protección de los elementos de medición de impedancia de fases.
- 4.2.4.24. El esquema de teleprotección debe contar con lógica de bloqueo por detección de inversión de corrientes, para aplicación en líneas o trayectorias paralelas, la cual debe estar incluida en el propio algoritmo de manera nativa.
- 4.2.4.25. Con función de recierre monopolar (79) para por lo menos dos interruptores de forma independiente. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.26. Con lógica de preparación de disparos tripolares por cancelación de ciclo de recierre monopolar (79).
- 4.2.4.27. Con tres unidades de sobre corriente de fase direccional (67) independientes para cada fase. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.28. Con dos unidades de sobre corriente direccional de secuencia cero (67). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.29. Con dos unidades de sobre corriente direccional de secuencia negativa (67). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.4.30. Con funciones de sobrecorriente direccional de fase (67) para fallas entre fases con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.31. Con funciones de sobrecorriente direccional de secuencia cero (67) para fallas a tierra con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.32. Con al menos dos pasos de sobrecorriente direccional de fase (67) de tiempo definido (con rango de ajuste de 0 a 5 segundos) para fallas entre fases. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.33. Con al menos dos pasos de sobrecorriente direccional de secuencia cero (67) de tiempo definido (con rango de ajuste de 0 a 5 segundos) para fallas a tierra. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.34. Con al menos dos pasos de sobrecorriente direccional de secuencia negativa (67) de tiempo definido (con rango de ajuste de 0 a 5 segundos) para fallas a tierra. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.35. Con función de protección de zona muerta para arreglo de barras en interruptor y medio (lógica de "stub bus"), la cual puede ser armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.36. Con función de protección de cierre bajo falla configurable para operar con funciones de sobrecorriente (50) e impedancia (21). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.37. Con función de verificación de sincronismo (25) para el caso de barra viva-línea viva. Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.38. Con función de verificación de cierre (27) para los casos de barra viva-línea muerta, barra muerta-línea viva y barra muerta-línea muerta. Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.39. Con función de protección contra bajo voltaje (27). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.40. Con función de protección contra alto voltaje de fase (59). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.41. Con función de protección contra alto voltaje de neutro (59N). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.4.42. Con función de protección contra alta frecuencia (81O). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.43. Con función de protección contra baja frecuencia (81U). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.44. El relevador debe contar con al menos 32 lógicas internas con 32 variables latch y 32 temporizadores.
- 4.2.4.45. El relevador debe contar con la disponibilidad de acceso directo entre la tarjeta lógica de bajo nivel en el rango de +/- 5Vca y los transductores para la adquisición de variables de voltaje y corriente (procedentes de transformadores de medida), que permita la conexión directa de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con baja señal para la ejecución de simulaciones y planes de prueba.
- 4.2.4.46. El relevador debe estar incluido en el "Listado de Sistemas de Protección Aprobado (LSPA)" por LAPEM vigente al momento de la evaluación técnica, homologado para las funciones 87L, 21, 67, 25, 27, 59 y 79 para el nivel de tensión de 400kV, debiendo presentar copia simple de la constancia de calificación de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador. Todas estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.4.47. El proveedor deberá presentar la constancia de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador y dispositivos que ampare al equipo ofertado.
- 4.2.4.48. Las funciones de protección de respaldo 21 y 67 deben poder permanecer activas independientemente del estado de la función de protección de comparación direccional (85L) o de su canal de comunicación.
- 4.2.4.49. Con entrada para sincronización de tiempo mediante protocolo IRIG-B del tipo BNC, en caso de no contar con este tipo de conexión, se acepta incluir como alcance de suministro el convertidor para conector BNC.
- 4.2.4.50. Con pantalla LCD y botones o teclado local que permitan obtener información del estado del relevador y mediciones.
- 4.2.4.51. Deberá contar con al menos un puerto frontal para comunicación PC-Relevador, el cual podrá ser tipo DB9.
- 4.2.4.52. Deberá contar por con al menos dos puertos posteriores seriales los cuales pueden ser RS-232, RS-485 o RJ45. Uno de los puertos debe contar por lo menos con protocolo DNP 3.0, mientras que el segundo puerto debe contar con protocolo DNP 3.0 o protocolo propietario.
- 4.2.4.53. Deberá contar con por lo menos dos puertos posteriores Ethernet 100 Base T para comunicación vía Ethernet mediante mensajes GOOSE, MMS (norma IEC-61850 Ed. 2) y protocolo DNP 3.0 sobre TCP/IP.
- 4.2.4.54. El concursante debe incluir como parte de su oferta técnica el número de parte y el mapa detallado del mismo, donde se indique de manera clara las características de hardware con las que cuenta el relevador ofertado.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.4.55. Para acreditar el cumplimiento con la norma IEC-61850 edición 2, se deberá presentar el certificado de conformidad, emitido por algún laboratorio avalado o entidad acreditada, en donde se indique claramente que la marca y modelo general del equipo o familia de equipos se encuentra amparado por el certificado.
- 4.2.4.56. El relevador debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.
- 4.2.4.57. El relevador debe contar con un sistema de captura de eventos oscilograficos de manera automática, con capacidad para almacenar al menos 24 oscilografías.
- 4.2.4.58. EL relevador debe contar con registrador secuencial de eventos en memoria no volátil de al menos 1000 registros.
- 4.2.5. La protección 50FI debe cumplir con las siguientes características técnicas detalladas:**
- 4.2.5.1. Relevador digital microprocesado marca SEL, modelo SEL 451-5.
- 4.2.5.2. Debe contar con por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de voltaje, para voltaje nominal de 115 VCA entre fases (67 VCA fase-neutro).
- 4.2.5.3. Por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de corriente (dos juegos trifásicos), para corriente nominal de 5 amperes.
- 4.2.5.4. Debe permitir configurar contactos de salida de alarma para "relevador indisponible", "falla de alimentación VCD".
- 4.2.5.5. Con al menos 16 (dieciseis) salidas de contacto seco programables por el usuario, debiendo ser totalmente independientes entre sí, es decir, no deben compartir punto de conexión eléctrico. En caso de que alguna de estas últimas se suministre con puntos eléctricos comunes, se contabilizarán como una sola salida en cada caso. Una de las salidas debe ser el contacto de "alarma" o "relevador indisponible".
- 4.2.5.6. Con un mínimo de 16 (dieciseis) entradas optoacopladas.
- 4.2.5.7. El relevador debe contar con al menos 32 lógicas internas con 32 variables latch y 32 temporizadores.
- 4.2.5.8. Con función contra falla de interruptor con disparos y redisparos monopoles (50FI)
- 4.2.5.9. Con función de recierre monopolar (79) para por lo menos dos interruptores.
- 4.2.5.10. Con tres unidades de sobrecorriente de fase no direccional (50/51) independientes (una para cada fase). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.11. Con una unidad de sobre corriente de neutro no direccional (50/51). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.12. Funciones de sobrecorriente no direccional (51) para fallas entre fases con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.13. Con funciones de sobrecorriente no direccional (51) para fallas a tierra con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.14. Con al menos dos pasos de sobrecorriente no direccional (50) de tiempo definido (con rango de ajuste de 0 a 5 segundos) para fallas entre fases. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.15. Al menos dos pasos de sobrecorriente no direccional (50) de tiempo definido (con rango de ajuste de 0 a 5 segundos) para fallas a tierra. Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.16. Debe incluir función de verificación de sincronismo (25) para el caso de barra viva-línea viva. Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.17. Con función de verificación de cierre (27) para los casos de barra viva-línea muerta, barra muerta-línea viva y barra muerta-línea muerta. Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.18. Con función de protección contra bajo voltaje (27). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.19. Con función de protección contra alto voltaje de fase (59). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.20. Con función de protección contra alto voltaje de neutro (59N). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.21. Con función de protección contra alta frecuencia (81O). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.22. Con función de protección contra baja frecuencia (81U). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.23. Con lógica para detección de arqueo de interruptor (flashover). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario y la lógica deber estar aprobada en el listado de equipos de protección aprobados (LSPA).
- 4.2.5.24. Con lógica de monitoreo de un interruptor (2 interruptores con 3 polos cada uno) predefinida en el firmware del relevador, para los parámetros de, tiempo de cierre y apertura tanto mecánicos como eléctricos, número de operaciones, corriente interrumpida por polo y desgaste de contactos por polo.
- 4.2.5.25. El relevador debe contar con la disponibilidad de acceso directo entre la tarjeta analógica de bajo nivel y los transductores para la adquisición de variables de voltaje y corriente

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

(procedentes de transformadores de medida), que permita la conexión directa de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con baja señal (menor a rango de +/- 5Vca para señales de voltaje y corriente) para la ejecución de simulaciones y planes de prueba.

- 4.2.5.26. El relevador debe estar incluido en el "Listado de Sistemas de Protección Aprobado (LSPA)" por LAPEM vigente al momento de la evaluación técnica, homologado para las funciones 50FI monopolar, 79 monopolar, 50, 51, 25 y 27 todas ellas para el nivel de tensión de 400kV. Todas estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.5.27. Deberá presentarse constancia de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador y dispositivo que ampare al equipo ofertado.
- 4.2.5.28. Con entrada para sincronización de tiempo mediante protocolo IRIG-B del tipo BNC, en caso de no contar con este tipo de conexión, se acepta incluir como alcance de suministro el convertidor para conector BNC.
- 4.2.5.29. Con pantalla LCD y botones o teclado local que permitan obtener información del estado del relevador y mediciones.
- 4.2.5.30. Deberá contar con al menos un puerto frontal para comunicación PC-Relevador, el cual podrá ser tipo USB, DB9 o RJ45.
- 4.2.5.31. Deberá contar con al menos dos puertos posteriores seriales los cuales pueden ser RS-232, RS-485 o RJ45. Uno de los puertos debe contar por lo menos con protocolo DNP 3.0, mientras que el segundo puerto debe contar con protocolo DNP 3.0 o protocolo propietario.
- 4.2.5.32. Deberá contar con por lo menos dos puertos posteriores Ethernet 100 Base FX (fibra óptica) con conector tipo LC para comunicación vía Ethernet mediante mensajes GOOSE, MMS (norma IEC-61850 Ed. 2) y protocolo DNP 3.0 sobre TCP/IP.
- 4.2.5.33. El concursante debe incluir como parte de su oferta técnica el número de parte y el mapa detallado del mismo, donde se indique de manera clara las características de hardware con las que cuenta el relevador ofertado.
- 4.2.5.34. Para acreditar el cumplimiento con la norma IEC-61850 edición 2, se deberá presentar el certificado de conformidad, emitido por algún laboratorio avalado o entidad acreditada, en donde se indique claramente que la marca y modelo general del equipo o familia de equipos se encuentra amparado por el certificado.
- 4.2.5.35. El relevador debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.
- 4.2.5.36. El relevador debe contar con un sistema de captura de eventos oscilograficos de manera automática, con capacidad para almacenar al menos 24 oscilografías.
- 4.2.5.37. EL relevador debe contar con registrador secuencial de eventos en memoria no volátil de al menos 1000 registros.
- 4.2.5.38. La sección del tablero debe incluir las señales necesarias para realizar la función de verificación de sincronismo.
- 4.2.5.39. Esta sección NO contará con medición de energía.

- 4.2.6. **La sección TT-IM-BS-IN debe cumplir con lo indicado en la especificación CFE V6700-62 y las siguientes particularidades:**

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.6.1. El tablero (gabinete) TPCYM suministrado debe contar con su propio LAN-Switch Capa 2 marcas SEL modelo SEL 2731.
- 4.2.6.2. El LAN Switch capa 2 deberá contar con al menos 8 puertos de comunicación, 2 puertos Fx (fibra óptica) tipo Uplink con capacidad de 1 Gb Ethernet, el resto de los puertos por cobre de 100 base Tx, ubicados en la parte posterior del equipo.
- 4.2.6.3. El LAN Switch debe tener un puerto en fibra óptica de 1 GBPS dedicado.
- 4.2.6.4. El LAN Switch capa 2, debe cumplir con la especificación CFE G0100-25. Deberá presentarse copia simple de la constancia de aceptación de prototipo vigente emitida por LAPEM para el fabricante, que ampare el LAN Switch ofertado.
- 4.2.6.5. EL tablero debe contar con funciones 87T y 51H para la PT1 y para PPT debe contar con 51T y 51NT, así como medición de energía.

4.2.7. El relevador con función PT1 debe cumplir con lo siguiente:

- 4.2.7.1. Funciones de la PT1 (87T/51H/50L) en un solo dispositivo marcas SEL, modelo SEL 487E.
- 4.2.7.2. Contar con un mínimo de seis grupos de ajustes, seleccionables a través de Software y Hardware.
- 4.2.7.3. Protección diferencial de transformador para 3 devanados.
- 4.2.7.4. Entradas analógicas para señales de voltaje (3 entradas).
- 4.2.7.5. Protección diferencial para al menos dos devanados, con función diferencial (87T) y función de corriente diferencial de alta velocidad (87H) por fallas severas.
- 4.2.7.6. Debe tener en paralelo la protección diferencial de secuencia negativa para detección de falla entre espiras.
- 4.2.7.7. Contar con 2 pendientes de restricción porcentual, con ajustes independientes entre ellas, conforme a lo indicado en el punto 6.21.9.1 de la especificación CFE G0000-81 de abril de 2008.
- 4.2.7.8. Unidad de protección de falla a tierra restringida (PFTR), de acuerdo con el punto 6.21.9 de la especificación CFE G0000-81 de abril de 2008.
- 4.2.7.9. Debe contar con la protección de sobre excitación (24).
- 4.2.7.10. El relevador debe tener la función de restricción y bloqueo de segunda y cuarta armónicas simultaneo.
- 4.2.7.11. Unidad de sobrecorriente de tiempo inverso (51H) para fase, neutro y secuencia negativa, para función de respaldo de alta y respaldo de media tensión en forma independiente.
- 4.2.7.12. Las unidades de sobrecorriente solicitadas para la función de respaldo de alta y media tensión, deben ser de tiempo definido (instantáneos) y tiempo inverso. Para las unidades de tiempo definido, se debe tener 2 niveles como mínimo para cada función de respaldo; para las unidades de tiempo inverso, se debe tener curvas tipo ANSI y IEC seleccionables también para cada función de respaldo.
- 4.2.7.13. El relevador debe de tener un monitor de baterías con niveles ajustables, alarmas de bajo y sobre voltaje, detector de nivel de rizo, detector de falla a tierra y registro oscilográfico.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.7.14. Tener la capacidad de medir corrientes instantáneas de carga de cada uno de los devanados, con sus ángulos; corrientes diferenciales y de restricción, así como sus componentes de armónicas.
- 4.2.7.15. Entradas analógicas para señales de corrientes de fase y residual independientes, así como su relación de transformación de corrientes, para fases y residual también independientes.
- 4.2.7.16. Contar con al menos con 4 contactos de salida de disparo como mínimo.
- 4.2.7.17. Contar con al menos con 16 contactos de salidas programables, para indicación y alarmas como mínimo.
- 4.2.7.18. Contar con una salida de alarma para autodiagnóstico del equipo, el cual debe ser normalmente cerrado (NC).
- 4.2.7.19. Contar con al menos con 16 entradas digitales como mínimo.
- 4.2.7.20. El relevador debe de tener 32 lógicas internas con 32 variables latch y 32 temporizadores.
- 4.2.7.21. El montaje debe ser horizontal en rack de 19 pulgadas.
- 4.2.7.22. Para las conexiones externas deben cumplir con el punto 6.2 de la especificación CFE G0000-81.
- 4.2.7.23. El relevador debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.
- 4.2.7.24. El relevador debe contar con la disponibilidad de acceso directo entre la tarjeta analógica de bajo nivel y los transductores para la adquisición de variables de voltaje y corriente (procedentes de transformadores de medida), que permita la conexión directa de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con baja señal (menor a +/- 5Vca para señales de corriente y voltaje) para la ejecución de simulaciones y planes de prueba.
- 4.2.7.25. El relevador debe contar con el protocolo IEEE 1588 PTPv2 para la sincronización en tiempo.
- 4.2.7.26. Contar con un puerto RS-232, con protocolo propietario, para su configuración, ajuste y explotación.
- 4.2.7.27. Contar con un segundo puerto en la parte posterior, con protocolo DNP3.0 nivel 2, el cual debe ser RS-232
- 4.2.7.28. Contar con un tercer puerto en la parte posterior del tipo Ethernet con conector RJ45 configurable, para protocolo para red distribuida DNP3.0 nivel 2, IEC-61850 y protocolo propietario para su configuración, ajuste y explotación como mínimo.
- 4.2.7.29. Contar con protocolo IEC-61850, con capacidad de establecer la comunicación punto a punto con los DEIs de protección por medio de mensajes GOOSE de acuerdo al estándar IEC-61850.
- 4.2.7.30. El software para la configuración y aplicación debe apegarse al punto 6.16 de la especificación CFE G0000-81.
- 4.2.7.31. El relevador debe contar con el protocolo SNTP para la sincronización en tiempo
- 4.2.7.32. Debe tener elementos de bajo y sobre voltaje para al menos dos fuentes trifásicas.
- 4.2.7.33. Debe de tener la función de protección por sobre excitación (24) y de baja y alta frecuencia (81) de al menos 6 elementos.
- 4.2.7.34. Debe de tener el protocolo DNP 3.0 TCP/IP
- 4.2.7.35. Debe de tener al menos dos puertos RJ45 10 Mbps.
- 4.2.7.36. Debe incluir la función de monitoreo de fallas pasantes basado en la guía IEEE C57.109 1993.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.7.37. Interfase hombre-máquina para acceso a configuración a relevador, alarmas y banderas de operación de cada función, y realizar ajustes de las funciones de protección, de acuerdo con el punto 6.15 de la especificación CFE G0000-81.
- 4.2.7.38. El relevador debe contar con un sistema de captura de eventos oscilograficos de manera automática, con capacidad para almacenar al menos 24 oscilografía.
- 4.2.7.39. EL relevador debe contar con registrador secuencial de eventos en memoria no volátil de al menos 1000 registros.
- 4.2.7.40. El relevador debe estar incluido en el "Listado de Sistemas de Protección Aprobado (LSPA)" por LAPEM vigente al momento de la evaluación técnica, homologado para las funciones 87 todas ellas para el nivel de tensión de 400 kV, debiendo presentar copia simple de la constancia de calificación de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador, todas estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.

4.2.8. El relevador de la protección PPT (51L, 51NT) debe cumplir con lo siguiente:

- 4.2.8.1. Relevador de protección tipo digital microprocesado marca SEL, modelo SEL 451-5.
- 4.2.8.2. Debe contar con por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de voltaje, para voltaje nominal de 115 VCA entre fases (67 VCA fase-neutro).
- 4.2.8.3. Por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de corriente, para corriente nominal de 5 amperes.
- 4.2.8.4. Con al menos 16 (dieciséis) salidas de contacto seco programables por el usuario. Una de las salidas debe ser el contacto de "alarma" o "relevador indisponible".
- 4.2.8.5. Con tres unidades de sobrecorriente de fase no direccional (50/51) independientes (una para cada fase). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.8.6. Con funciones de sobrecorriente no direccional (51) para fallas a tierra con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.8.7. El relevador debe contar con al menos 32 lógicas internas con 32 variables latch y 32 temporizadores.
- 4.2.8.8. Con función de protección contra alto voltaje de neutro (59N). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.8.9. Con entrada para sincronización de tiempo mediante protocolo IRIG-B del tipo BNC, en caso de no contar con este tipo de conexión, se acepta incluir como alcance de suministro el convertidor para conector BNC.
- 4.2.8.10. Interfase hombre-máquina que permitan obtener información del estado del relevador y mediciones.
- 4.2.8.11. Deberá contar con al menos un puerto frontal para comunicación PC-Relevador, el cual podrá ser tipo DB-9.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.8.12. Deberá contar por con al menos un puerto posterior serial el cual debe contar por lo menos con protocolo DNP 3.0 o Modbus RTU.
- 4.2.8.13. Deberá contar con por lo menos dos puertos posteriores Ethernet base T para comunicación vía Ethernet mediante mensajes GOOSE, MMS (norma IEC-61850 Ed. 2) y protocolo DNP 3.0 sobre TCP/IP.
- 4.2.8.14. El concursante debe incluir como parte de su oferta técnica el número de parte y el mapa detallado del mismo, donde se indique de manera clara las características de hardware con las que cuenta el relevador ofertado.
- 4.2.8.15. Para acreditar el cumplimiento con la norma IEC-61850 edición 2, se deberá presentar el certificado de conformidad, emitido por algún laboratorio avalado o entidad acreditada, en donde se indique claramente que la marca y modelo general del equipo o familia de equipos se encuentra amparado por el certificado.
- 4.2.8.16. El relevador debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.
- 4.2.8.17. El relevador debe contar con un sistema de captura de eventos oscilograficos de manera automática, con capacidad para almacenar al menos 24 oscilografías.
- 4.2.8.18. EL relevador debe contar con registrador secuencial de eventos en memoria no volátil de al menos 1000 registros.
- 4.2.8.19. El relevador debe contar con la disponibilidad de acceso directo entre la tarjeta analógica de bajo nivel y los transductores para la adquisición de variables de voltaje y corriente (procedentes de transformadores de medida), que permita la conexión directa de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con baja señal para la ejecución de simulaciones y planes de prueba (menor a +/- 5Vca).
- 4.2.8.20. El relevador debe estar incluido en el "Listado de Sistemas de Protección Aprobado (LSPA)" por LAPEM vigente al momento de la evaluación técnica, homologado para las funciones 50/51 y 59 todas ellas para el nivel de tensión de 400 kV, debiendo presentar copia simple de la constancia de calificación de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador, todas estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.

4.2.9. El medidor de energía debe contar al menos con las siguientes características técnicas:

- 4.2.9.1. Debe estar homologado para clase de precisión 0.2.
- 4.2.9.2. Debe ser de tipo montaje en tablero TPCYM marca SEL, modelo SEL 735.
- 4.2.9.3. Medidor multifunción tipo tablero, deberá contar con funciones para análisis de la calidad de la energía y disturbios eléctricos, exactitud de clase 0.2S con cumplimiento de la Especificación CFE-G000048 vigente. El medidor o dispositivo inteligente deberá estar basado en microprocesador de 32 bits con procesador digital de señales (DSP) o similar que permita proporcionar los valores de energía en formato de 32 bits tanto en memoria masiva como a través de los diferentes protocolos de comunicación.
- 4.2.9.4. Muestrear de forma continua y simultánea a una relación máxima de 512 muestras por ciclo, los canales de entrada de potencial y de corrientes para detección de disturbios.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.9.5. Calidad de la energía: Detección automática de Sags/Swells con rango de detección desde 1 ciclo (16 mseg) hasta 180 seg, deberá grabar magnitud, fecha y hora del evento para su posterior registro y análisis en curva de tolerancia de voltaje CBEMA/ITIC.
- 4.2.9.6. Análisis de armónicas desde la fundamental hasta (cuando menos) la 63ava armónica en tiempo real, con capacidad para proporcionar valores individuales de magnitud y fase para cada armónico (en base a Norma IEC 61000-4-7).
- 4.2.9.7. Debe cumplir con el estándar de calidad de energía: IEC-61000-4-30 Clase "A" tercera edición, debiendo cumplir con la NOM-001-CRE.
- 4.2.9.8. Debe cumplir con el estándar de calidad de la energía IEC 61000-4-15 - Flicker.
- 4.2.9.9. Debe de contar con los filtros necesarios para evitar el Aliasing en cumplimiento con el estándar IEC 61000-4- 7:2002.
- 4.2.9.10. Medición de las componentes simétricas, secuencia positiva, negativa y cero, así como fase y magnitud para entradas de voltaje y corriente.
- 4.2.9.11. Debe contar con funciones de registro y almacenamiento simultaneo de eventos concurrentes, registros históricos y registro de valores mínimos / máximos de acuerdo con los siguientes requerimientos: Perfil de carga, deberá incorporar por lo menos 192 canales distribuidos en grabadoras de datos de 4, 8, o 16 canales cada una, los cuales deberán ser seleccionables por cada usuario y deberán permitir ajustar los intervalos de tiempo de grabación de forma independiente para cada grabadora, de acuerdo a las necesidades de cada área.
- 4.2.9.12. Registro coincidente de Mínimos / Máximos con fecha y hora.
- 4.2.9.13. Registro de la secuencia de eventos ocurridos tanto en el sistema eléctrico bajo monitoreo como en el analizador, con resolución mínima de 1 milisegundo.
- 4.2.9.14. Debe contar con memoria masiva no volátil de por lo menos 512 MB y que no dependa de batería, optimizada por el usuario con capacidad suficiente para el almacenamiento simultaneo de eventos, registros históricos y registro de valores mínimos / máximos de acuerdo con los siguientes requerimientos.
- 4.2.9.15. Perfil de carga: 160 canales registrados cada 5 minutos durante 120 días sin que la memoria se sature.
- 4.2.9.16. Deberá tener capacidad de memoria para registrar por lo menos 1000 eventos concurrentes con resolución mínima de 1 microsegundo sin que se sature la memoria.
- 4.2.9.17. Deberá contar con funciones de control o lógica programable que permitan adaptar el dispositivo a los diferentes tipos de análisis que se deben realizar, auxiliándose de funciones trigonométricas, lógicas, aritméticas y modelos matemáticos aplicables a los sistemas de potencia.
- 4.2.9.18. Debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.
- 4.2.9.19. El medidor multifunción deberá contar con al menos 4 puertos de comunicación independientes y de uso simultaneo, sin que se comprometa el desempeño de cualquiera de ellos por fallas en los otros puertos. Estos puertos serán utilizados para programación y extracción de datos en forma periódica o continua y deberán contar al menos con las siguientes interfaces: RS-232/RS-485 configurable por el usuario, puerto óptico Infrarrojo en panel frontal o RS 232, puerto Ethernet 10/100 BaseT, con velocidades de 10/100

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- Mbauds, que facilite la transferencia masiva de datos en un corto tiempo y permite su conexión directa a la intranet.
- 4.2.9.20. El medidor deberá permitir ser sincronizado (en fecha y hora) por cualquiera de estos puertos y deberá aceptar sincronización del software propietario, concentrador con protocolo DNP 3.0 o por GPS a través de protocolo IRIG B o propietario de cada fabricante de GPS.
- 4.2.9.21. Debe contar con 1 Puerto IRIG-B para permitir la sincronía vía GPS con una precisión de +/- 1ms.
- 4.2.9.22. El medidor deberá soportar en cualquiera de sus puertos los siguientes protocolos y estos deberán ser completamente configurables para definir cualquier mapa de variables instantáneas o contadores de energía que el área requiera actualmente y en aplicaciones futuras: DNP 3.0 nivel 2, Modbus RTU (esclavo), Modbus TCP (Esclavo sobre redes LAN o WAN).
- 4.2.9.23. Debe contar con protocolo IEC-61850 en puerto Ethernet.
- 4.2.9.24. Debe contar con protocolo SNTP para sincronía de tiempo vía Ethernet.
- 4.2.9.25. Debe contar por lo menos con los siguientes sockets de conexión TCP:
- 4.2.9.26. Hasta 8 conexiones en cualquier combinación de protocolos simultaneas: Modbus TCP (8 máximo), DNP3.0 TCP (Máximo 3), Telnet (1 Máximo), por lo menos 5 IEC 61850 y por lo menos 1 FTP.
- 4.2.9.27. Debe tener un mapa configurable que permita la asignación flexible de al menos 16 valores analógicos y 16 valores digitales, por medio del protocolo IEC 61850.
- 4.2.9.28. Valores instantáneos por fase y totales de voltajes, corrientes, Potencias activa, reactiva y aparente, factor de potencia, frecuencia, desbalance de corrientes y voltajes;
- 4.2.9.29. Energías bidireccionales y de cuatro cuadrantes para kWh, kVARh, KVAh y cualquier parámetro instantáneo medido (deberá cumplir con normas IEC 687 para clase de exactitud 0.2S y CFE G000048 vigente);
- 4.2.9.30. Demandas roladas, térmicas y predictivas de cualquier parámetro medido.
- 4.2.10. La sección GTG-5-PG1-IG debe cumplir con lo indicado en la especificación CFE V6700-62 y las siguientes particularidades:**
- 4.2.10.1. El tablero (gabinete) TPCYM suministrado debe contar con su propio LAN-Switch Capa 2 marca SEL modelo SEL 2731.
- 4.2.10.2. El LAN Switch capa 2 deberá contar con al menos 8 puertos de comunicación, 2 puertos Fx (fibra óptica) tipo Uplink con capacidad de 1 Gb Ethernet, el resto de los puertos por cobre de 100 base Tx, ubicados en la parte posterior del equipo.
- 4.2.10.3. El LAN Switch debe tener un puerto en fibra óptica de 1 GBPS dedicado.
- 4.2.10.4. El LAN Switch capa 2, debe cumplir con la especificación CFE G0100-25. Deberá presentarse copia simple de la constancia de aceptación de prototipo vigente emitida por LAPEM para el fabricante, que ampare el LAN Switch ofertado.
- 4.2.10.5. El tablero debe contar con funciones 87G, 24, 27, 32, 40, 46, 50, 51, 59, 60, 64, 64G, 64F, 78, 81, protección de transformador (87T), así como medición de energía.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.10.6. **La protección PG1 (87G/40/50/51/64/78) debe cumplir con las siguientes características técnicas detalladas:**
- 4.2.10.6.1. Relevador 87G, de protección tipo digital microprocesado, marca SEL modelo SEL 400G.
 - 4.2.10.6.2. Debe contar con por lo menos 6 entradas analógicas de voltaje, para voltaje nominal de 115 Vca entre fases (67 Vca fase-neutro).
 - 4.2.10.6.3. Por lo menos 12 (doce) entradas analógicas de corriente (cuatro juegos trifásicos), para corriente nominal de 5 amperes.
 - 4.2.10.6.4. Monitor de baterías.
 - 4.2.10.6.5. Debe permitir configurar contactos de salida de alarma para "relevador indisponible", "falla de alimentación VCD".
 - 4.2.10.6.6. Elemento de distancia Mho de fase (21P).
 - 4.2.10.6.7. Dos zonas de impedancia para la protección de campo (40)
 - 4.2.10.6.8. protección de 100% del estator mediante la medición de la tensión de neutro y diferencial de tercera armónica (64G)
 - 4.2.10.6.9. protección de Perdida de sincronismo con doble blinder (78).
 - 4.2.10.6.10. protección de sobreexcitación basada en la medición de la relación V/Hz (24)
 - 4.2.10.6.11. Elementos de sobrecorriente de secuencia negativa (46)
 - 4.2.10.6.12. Al menos 2 elementos de potencia inversa para la protección antimotorización (32)
 - 4.2.10.6.13. Dos zonas de distancia o elementos de sobrecorriente controlados por tensión. (21/51V/51C)
 - 4.2.10.6.14. Elementos de sobrecorriente de fase, residual y de secuencia negativa instantáneos y de tiempo inverso. (50P, G, N, 51P, Q, G).
 - 4.2.10.6.15. Elemento de sobrecorriente de fase, neutro y secuencia negativa (51P, Q, N).
 - 4.2.10.6.16. Elementos direccionales para los elementos de sobrecorriente (67G)
 - 4.2.10.6.17. Elementos de sobrevoltaje de fase, de secuencia negativa y secuencia cero (59P, PP, V1, Q, G) Elementos de bajo voltaje de fase, de secuencia negativa y secuencia cero (27P, PP, V1), y elementos de verificador de sincronismo (59S/27S)
 - 4.2.10.6.18. protección por energización inadvertida. (50/27)
 - 4.2.10.6.19. Función de sincronismo (25) y autosincronizador.
 - 4.2.10.6.20. protección por falla interruptor (BF)
 - 4.2.10.6.21. Elementos de baja y sobrefrecuencia y cambio en la frecuencia (81/81R)
 - 4.2.10.6.22. Protección diferencial de generador (87G) restringida, no restringida y de secuencia negativa.
 - 4.2.10.6.23. Protección diferencial de transformador.
 - 4.2.10.6.24. Protección térmica por RTD's (49T)
 - 4.2.10.6.25. El relevador debe de tener la función de autosincronizador integrada con salidas al AVR y al regulador de velocidad
 - 4.2.10.6.26. El relevador debe contar con 6 salidas y 6 entradas digitales para control.
 - 4.2.10.6.27. El relevador debe de operar desde 15-70 Hz.
 - 4.2.10.6.28. El relevador debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.10.6.29. El relevador debe contar con un sistema de captura de eventos oscilograficos de manera automática, con capacidad para almacenar al menos 12 oscilografías.
- 4.2.10.6.30. EL relevador debe contar con registrador secuencial de eventos en memoria no volátil de al menos 512 registros.
- 4.2.10.6.31. El relevador debe contar con el protocolo IEC 61850.
- 4.2.10.6.32. Puerto EIA-232 un Puerto trasero EIA-232 y un puerto Ethernet base T.
- 4.2.10.6.33. El relevador debe contar con la disponibilidad de acceso directo entre la tarjeta analógica de bajo nivel y los transductores para la adquisición de variables de voltaje y corriente (procedentes de transformadores de medida), que permita la conexión directa de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con baja señal para la ejecución de simulaciones y planes de prueba (menor a +/- 5Vca).
- 4.2.10.6.34. El relevador debe estar incluido en el "Listado de Sistemas de Protección Aprobado (LSPA)" por LAPEM vigente al momento de la evaluación técnica, homologado para las funciones 87G/50/51V/51G//27/59/32/40/46/21G/64G/64F todas ellas para el nivel de tensión "5", debiendo presentar copia simple de la constancia de calificación de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador, todas estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.10.7. **El medidor de energía debe contar al menos con las siguientes características técnicas:**
- 4.2.10.7.1. Debe estar homologado para clase de precisión 0.2.
- 4.2.10.7.2. Debe ser de tipo montaje en tablero TPCYM marcas SEL, modelo SEL 735.
- 4.2.10.7.3. Medidor multifunción tipo tablero, deberá contar con funciones para análisis de la calidad de la energía y disturbios eléctricos, exactitud de clase 0.2S con cumplimiento de la Especificación CFE-G000048 vigente. El medidor o dispositivo inteligente deberá estar basado en microprocesador de 32 bits con procesador digital de señales (DSP) o similar que permita proporcionar los valores de energía en formato de 32 bits tanto en memoria masiva como a través de los diferentes protocolos de comunicación.
- 4.2.10.7.4. Muestrear de forma continua y simultánea a una relación máxima de 512 muestras por ciclo, los canales de entrada de potencial y de corrientes para detección de disturbios.
- 4.2.10.7.5. Calidad de la energía: Detección automática de Sags/Swells con rango de detección desde 1 ciclo (16 mseg) hasta 180 seg, deberá grabar magnitud, fecha y hora del evento para su posterior registro y análisis en curva de tolerancia de voltaje CBEMA/ITIC.
- 4.2.10.7.6. Análisis de armónicas desde la fundamental hasta (cuando menos) la 63ava armónica en tiempo real, con capacidad para proporcionar valores individuales de magnitud y fase para cada armónico (en base a Norma IEC 61000-4-7).
- 4.2.10.7.7. Debe cumplir con el estándar de calidad de energía: IEC 61000-4-30 Clase "A" tercera edición.
- 4.2.10.7.8. Debe cumplir con el estándar de calidad de la energía IEC 61000-4-15 - Flicker.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.10.7.9. Debe de contar con los filtros necesarios para evitar el Aliasing en cumplimiento con el estándar IEC 61000-4- 7:2002.
- 4.2.10.7.10. Medición de las componentes simétricas, secuencia positiva, negativa y cero, así como fase y magnitud para entradas de voltaje y corriente.
- 4.2.10.7.11. Debe contar con funciones de registro y almacenamiento simultaneo de eventos concurrentes, registros históricos y registro de valores mínimos / máximos de acuerdo con los siguientes requerimientos: Perfil de carga, deberá incorporar por lo menos 192 canales distribuidos en grabadoras de datos de 4, 8, o 16 canales cada una, los cuales deberán ser seleccionables por cada usuario y deberán permitir ajustar los intervalos de tiempo de grabación de forma independiente para cada grabadora, de acuerdo a las necesidades de cada área.
- 4.2.10.7.12. Registro coincidente de Mínimos / Máximos con fecha y hora.
- 4.2.10.7.13. Registro de la secuencia de eventos ocurridos tanto en el sistema eléctrico bajo monitoreo como en el analizador, con resolución mínima de 1 milisegundo.
- 4.2.10.7.14. Debe contar con memoria masiva no volátil de por lo menos 512 MB y que no dependa de batería, optimizada por el usuario con capacidad suficiente para el almacenamiento simultaneo de eventos, registros históricos y registro de valores mínimos / máximos de acuerdo con los siguientes requerimientos.
- 4.2.10.7.15. Perfil de carga: 160 canales registrados cada 5 minutos durante 120 días sin que la memoria se sature.
- 4.2.10.7.16. Deberá tener capacidad de memoria para registrar por lo menos 1000 eventos concurrentes con resolución mínima de 1 microsegundo sin que se sature la memoria.
- 4.2.10.7.17. Deberá contar con funciones de control o lógica programable que permitan adaptar el dispositivo a los diferentes tipos de análisis que se deben realizar, auxiliándose de funciones trigonométricas, lógicas, aritméticas y modelos matemáticos aplicables a los sistemas de potencia.
- 4.2.10.7.18. Debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.
- 4.2.10.7.19. El medidor multifunción deberá contar con al menos 4 puertos de comunicación independientes y de uso simultaneo, sin que se comprometa el desempeño de cualquiera de ellos por fallas en los otros puertos. Estos puertos serán utilizados para programación y extracción de datos en forma periódica o continua y deberán contar al menos con las siguientes interfaces: RS-232/RS-485 configurable por el usuario, puerto óptico Infrarrojo en panel frontal o RS 232, puerto Ethernet 10/100 BaseT, con velocidades de 10/100 Mbauds, que facilite la transferencia masiva de datos en un corto tiempo y permite su conexión directa a la intranet.
- 4.2.10.7.20. El medidor deberá permitir ser sincronizado (en fecha y hora) por cualquiera de estos puertos y deberá aceptar sincronización del software propietario, concentrador con protocolo DNP 3.0 o por GPS a través de protocolo IRIG B o propietario de cada fabricante de GPS.
- 4.2.10.7.21. Debe contar con 1 Puerto IRIG-B para permitir la sincronía vía GPS con una precisión de +/- 1ms.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.10.7.22. El medidor deberá soportar en cualquiera de sus puertos los siguientes protocolos y estos deberán ser completamente configurables para definir cualquier mapa de variables instantáneas o contadores de energía que el área requiera actualmente y en aplicaciones futuras: DNP 3.0 nivel 2, Modbus RTU (esclavo), Modbus TCP (Esclavo sobre redes LAN o WAN).
- 4.2.10.7.23. Debe contar con protocolo IEC-61850 en puerto Ethernet.
- 4.2.10.7.24. Debe contar con protocolo SNTP para sincronía de tiempo vía Ethernet.
- 4.2.10.7.25. Debe contar por lo menos con los siguientes sockets de conexión TCP:
- 4.2.10.7.26. Hasta 8 conexiones en cualquier combinación de protocolos simultáneas: Modbus TCP (8 máximo), DNP3.0 TCP (Máximo 3), Telnet (1 Máximo), por lo menos 5 IEC 61850 y por lo menos 1 FTP.
- 4.2.10.7.27. Debe tener un mapa configurable que permita la asignación flexible de al menos 16 valores analógicos y 16 valores digitales, por medio del protocolo IEC 61850.
- 4.2.10.7.28. Valores instantáneos por fase y totales de voltajes, corrientes, Potencias activa, reactiva y aparente, factor de potencia, frecuencia, desbalance de corrientes y voltajes;
- 4.2.10.7.29. Energías bidireccionales y de cuatro cuadrantes para kWh, kVARh, KVAh y cualquier parámetro instantáneo medido (deberá cumplir con normas IEC 687 para clase de exactitud 0.2S y CFE G000048 vigente);
- 4.2.10.7.30. Demandas roladas, térmicas y predicativas de cualquier parámetro medido.
- 4.2.11. La sección LT-5-50-51-AD-IN-2E, debe cumplir con lo indicado en la especificación CFE V6700-62 y las siguientes particularidades:**
- 4.2.11.1. El tablero (gabinete) TPCYM suministrado debe contar con su propio LAN-Switch Capa 2 marcas SEL modelo SEL 2731.
- 4.2.11.2. El LAN Switch capa 2 deberá contar con al menos 8 puertos de comunicación, 2 puertos Fx (fibra óptica) tipo Uplink con capacidad de 1 Gb Ethernet, el resto de los puertos por cobre de 100 base Tx, ubicados en la parte posterior del equipo.
- 4.2.11.3. El LAN Switch debe tener un puerto en fibra óptica de 1 GBPS dedicado.
- 4.2.11.4. El LAN Switch capa 2, debe cumplir con la especificación CFE G0100-25. Deberá presentarse copia simple de la constancia de aceptación de prototipo vigente emitida por LAPEM para el fabricante, que ampare el LAN Switch ofertado.
- 4.2.11.5. EL tablero debe contar con funciones 25/27/32/50/51/59/67/79/81 para la PPA.
- 4.2.11.6. El tablero debe estar habilitado e integrado para operar 2 (dos) alimentadores.
- 4.2.11.7. La protección PPA (25/27/32/50/51/59/67/79/81) debe cumplir con las siguientes características técnicas detalladas:
- 4.2.11.7.1. Relevador digital microprocesado marca SEL, modelo SEL 451.
- 4.2.11.7.2. Debe contar con por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de voltaje, para voltaje nominal de 115 VCA entre fases (67 VCA fase-neutro).
- 4.2.11.7.3. Por lo menos 6 (seis) entradas analógicas de corriente, para corriente nominal de 5 amperes.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.11.7.4. Debe permitir configurar contactos de salida de alarma para "relevador indisponible", "falla de alimentación VCD".
- 4.2.11.7.5. Con al menos 8 (ocho) salidas de contacto seco programables por el usuario. Una de las salidas debe ser el contacto de "alarma" o "relevador indisponible".
- 4.2.11.7.6. Con un mínimo de 6 (seis) entradas optoacopladas.
- 4.2.11.7.7. Con tres unidades de sobrecorriente de fase no direccional (50/51) independientes (una para cada fase). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.11.7.8. Con funciones de sobrecorriente no direccional de fase (50N/51N) para fallas entre fases con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.11.7.9. Con funciones de sobrecorriente no direccional (50N/51N) para fallas a tierra con curvas de tiempo inverso seleccionables (ANSI/IEEE e IEC). Estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.11.7.10. Elementos de protección de bajo/alto voltaje (27/59).
- 4.2.11.7.11. Función de recierre trifásico (79).
- 4.2.11.7.12. Se debe contar con al menos 4 elementos de baja/alta frecuencia (81).
- 4.2.11.7.13. El relevador debe contar con al menos 16 lógicas internas con 16 variables latch y 16 temporizadores que incluya variables analógicas y digitales.
- 4.2.11.7.14. Con función de protección contra alto voltaje de neutro (59N). Esta función debe estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.11.7.15. Función de lógica con elementos de potencia inversa (32).
- 4.2.11.7.16. Habilidad de generar lógica para la implementación de esquemas de acción remedial como Disparo automático de carga, Disparo automático de generación, etc.
- 4.2.11.7.17. Debe contar con localizador de fallas.
- 4.2.11.7.18. Con entrada para sincronización de tiempo mediante protocolo IRIG-B del tipo BNC, en caso de no contar con este tipo de conexión, se acepta incluir como alcance de suministro el convertidor para conector BNC.
- 4.2.11.7.19. Interfase hombre-máquina que permitan obtener información del estado del relevador y mediciones.
- 4.2.11.7.20. Deberá contar con al menos un puerto frontal para comunicación PC-Relevador, el cual podrá ser tipo DB-9.
- 4.2.11.7.21. Deberá contar por con al menos un puerto posterior serial el cual debe contar por lo menos con protocolo DNP 3.0.
- 4.2.11.7.22. Deberá contar con por lo menos dos puertos posteriores Ethernet base T para comunicación vía Ethernet mediante mensajes GOOSE, MMS (norma IEC-61850 Ed. 2) y protocolo DNP 3.0 sobre TCP/IP.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.11.7.23. El concursante debe incluir como parte de su oferta técnica el número de parte y el mapa detallado del mismo, donde se indique de manera clara las características de hardware con las que cuenta el relevador ofertado.
- 4.2.11.7.24. Para acreditar el cumplimiento con la norma IEC-61850 edición 2, "EL PROVEEDOR" deberá presentar en su propuesta técnica el certificado de conformidad, emitido por algún laboratorio avalado o entidad acreditada, en donde se indique claramente que la marca y modelo general del equipo o familia de equipos se encuentra amparado por el certificado.
- 4.2.11.7.25. El relevador debe contar con el protocolo C37.118 para al menos 2 clientes.
- 4.2.11.7.26. El relevador debe contar con un sistema de captura de eventos oscilograficos de manera automática, con capacidad para almacenar al menos 12 oscilografías.
- 4.2.11.7.27. EL relevador debe contar con registrador secuencial de eventos en memoria no volátil de al menos 1000 registros.
- 4.2.11.7.28. El relevador debe contar con la disponibilidad de acceso directo entre la tarjeta analógica de bajo nivel y los transductores para la adquisición de variables de voltaje y corriente (procedentes de transformadores de medida), que permita la conexión directa de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con baja señal para la ejecución de simulaciones y planes de prueba (menor a +/- 5Vca).
- 4.2.11.7.29. El relevador debe estar incluido en el "Listado de Sistemas de Protección Aprobado (LSPA)" por LAPEM vigente al momento de la evaluación técnica, homologado para las funciones 50/51/67 todas ellas para el nivel de tensión de 115 kV, "EL PROVEEDOR" deberá presentar en su propuesta técnica copia simple de la constancia de calificación de proveedor aprobado vigente emitida por LAPEM para el fabricante del relevador, todas estas funciones deben estar en el firmware del relevador como función de protección nativa, no se acepta que sea armada por lógica de usuario.
- 4.2.11.8. Esta sección No cuenta con medición de energía.

4.2.12. *La Sección SIM-BRK debe cumplir con lo indicado en la especificación CFE V6700-62 con las siguientes particularidades:*

- 4.2.12.1. Dispositivo electrónico microprocesado marca SEL, modelo SEL 2440.
- 4.2.12.2. Se deberán utilizar dispositivos electrónicos inteligentes programables por el usuario que integre la lógica para simulación de interruptor de potencia trifásico con lógica monopolar con un arreglo flexible y programable por el usuario para al menos 12 interruptores y sus juegos de cuchillas asociadas.
- 4.2.12.3. Las cuchillas asociadas se consideran las de ambos lados del interruptor, chuchillas de transferencia y cuchillas de puesta a tierra, siendo de operación en grupo trifásico, por lo que se deberá considerar 4 cuchillas de operación en grupo por interruptor (48 cuchillas en total) con las señales de apertura y cierre, así como señales de posición de contactos tipo 52^a y 52b.
- 4.2.12.4. Los dispositivos simuladores de interruptor de potencia deberán tener entradas digitales para recibir señal de disparo y cierre monopolar del interruptor, debiendo enviar una imagen

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- del estado del interruptor auxiliar 52a y 52b a salidas digitales programables por el usuario, con valor nominal de operación de 24 Vcd.
- 4.2.12.5. Los dispositivos simuladores de interruptor de potencia deberán tener entradas digitales para recibir señal de posición de las cuchillas, debiendo enviar una imagen del estado de la cuchilla a una salida digital programables por el usuario, con valor nominal de operación de 24 Vcd.
- 4.2.12.6. El dispositivo debe ser capaz de implementar una amplia variedad de funciones lógicas y de control. La lógica debe tener la capacidad de usar funciones matemáticas, funciones de comparación y funciones lógicas booleanas. El tiempo de ejecución del bucle lógico booleano debe ser $\leq$ de 2 ms y el intervalo de entrada-salida < 8 ms.
- 4.2.12.7. El dispositivo deberá tener la capacidad de realizar lógicas mediante variables, contadores y temporizadores, así como la combinación de utilizar funciones matemáticas.
- 4.2.12.8. El proveedor, deberá elaborar y proporcionar el cableado de la sección SIM-BRK para todos los interruptores y sus cuchillas a cualquiera de los tableros adyacentes que contengan control de interruptores de potencia (12 interruptores y cable multiconductor en total), debiendo proporcionar los cables muticonductor necesarios con una longitud entre tableros, mas 12 metros para su paso a través de ductos subterráneos, en el extremo tablero la punta del cable deberá ser con zapata de ojillo abierto y del extremo de la sección BRK-SIM deberá ser conector concentrador de desconexión fácil tipo harting, amphenol o similar.
- 4.2.12.9. El simulador debe señalar mediante led frontal el estado del interruptor/cuchillas.
- 4.2.12.10. El dispositivo simulador de interruptores debe tener sincronía de tiempo a reloj GPS para registro secuencial de evento los cuales no deben ser inferior a una capacidad de 512 registros.
- 4.2.12.11. Deberá contar con por lo menos dos puertos posteriores Ethernet base T para comunicación vía Ethernet mediante mensajes GOOSE, MMS (norma IEC-61850 Ed. 2) y protocolo DNP 3.0 sobre TCP/IP.
- 4.2.12.12. Los dispositivos deberán ser capaz de operar como una Estación Externa DNP3 Nivel 2, ya sea en serie o LAN/WAN.
- 4.2.12.13. Los dispositivos deberán ser capaz de operar como esclavo Modbus ya sea a través de una conexión serial o Modbus TCP vía Ethernet.
- 4.2.13. La Sección SCADA-EAR debe cumplir con lo indicado en la especificación CFE V6700-62 para sección EAR y que cumpla con las funciones de servidor SCADA redundante de acuerdo con la especificación DT-CTRL-10 de CFE, con las siguientes particularidades:**
- 4.2.13.1. El tablero debe contar con un reloj satelital son salidas IRIG-B con conectores BNC de la marca SEL modelo SEL 2488, debiendo realizar el cableado de la señal de reloj a los dispositivos de las demás secciones del tablero (líneas, transformador y alimentadores). El reloj satelital debe proporcionarse con antena de doble constelación y cable de una longitud de al menos 30 metros. La sincronización deberá realizarse por PTP y la red ethernet en los DEIs que sea posible.
- 4.2.13.2. El tablero (gabinete) TPCYM suministrado debe contar con su propio LAN-Switch Capa 2 marcas SEL modelo SEL 2731.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.13.3. El LAN Switch capa 2 deberá contar con 24 puertos de comunicación, 2 puertos Fx (fibra óptica) tipo Uplink con capacidad de 1 Gb Ethernet, el resto de los puertos 14 puertos 10/100 base Fx para fibra óptica multimodo de 1300nm con conectores LC y 08 puertos por cobre de 100 base Tx, ubicados en la parte posterior del equipo.
- 4.2.13.4. El LAN Switch debe tener un puerto en fibra óptica de 1 GBPS dedicado.
- 4.2.13.5. El LAN Switch capa 2, debe cumplir con la especificación CFE G0100-25. Deberá presentarse copia simple de la constancia de aceptación de prototipo vigente emitida por LAPEM para el fabricante, que ampare el LAN Switch ofertado. EL LAN switch deberá poder configurarse para redes administradas y también para redes definidas por software (SDN), utilizadas en los esquemas de acción remedial existentes en la RNT nacional.
- 4.2.13.6. La sección deberá contener con dispositivos con capacidad de alojar esquemas de acción remedial programable por el usuario, debiéndose proporcionar la plataforma de programación correspondiente para el desarrollo de los algoritmos. Dispositivo microprocesado marca SEL, modelo SEL 2240-AXION.
- 4.2.13.7. Se deberá contar con al menos dos controladores de automatización de tiempo real en la sección para alojamiento de algoritmos de esquemas de acción remedial, los cuales deberán tener la habilidad de operar también con un cambio de imagen de disco duro como servidor SCADA con las siguientes particularidades:
- 4.2.13.7.1. Equipo microprocesado marca SEL, modelo SEL-3555.
- 4.2.13.7.2. Habilidad para diseñar un sistema integrado de una unidad terminal remota con conversión de protocolos, comunicaciones SCADA, sincrofases, sincronización horaria, gestión de datos, lógica personalizada y E/S remotas. Deberá entregarse la sección con toda la base de datos integrada de las secciones de protección y control al gateway de acuerdo a modelo de datos de 61850 de CFE Transmisión y base de datos en DNP para conexión a estación maestra de CENACE.
- 4.2.13.7.3. Comunicación con relevadores de protección y control, medidores de energía, sistemas de adquisición analógicos y digitales, así como controladores de comunicaciones mediante protocolos cliente y servidor integrados, como FTP/SFTP, Ethernet/IP, DNP3, Modbus, IEC 60870-5-101/104, IEC 61850, LG 8979 e IEEE C37.118 para sincrofases.
- 4.2.13.7.4. Debe contar con la capacidad de conectar al menos 256 dispositivos.
- 4.2.13.7.5. Conversión de datos entre protocolos, habilidad para realizar funciones matemáticas y lógicas, y ejecutar la lógica de salida para el control en tiempo real.
- 4.2.13.7.6. Procesamiento vectorial de sincrofases y detección de oscilaciones inter-área en el rango de 0.1 a 5Hz para protección de área amplia. Procesamiento de señales de streaming de 3kHz para detección de oscilaciones sub sincronas en el rango de 10 a 50Hz provocadas por fuentes basadas en inversores.
- 4.2.13.7.7. Control de recursos energéticos distribuidos y optimización del flujo de energía en el punto de acoplamiento común.
- 4.2.13.7.8. El dispositivo deberá tener una capacidad de procesamiento al menos utilizando un CPU Intel Xeon E3 de cuatro núcleos que funcione al menos 2,0 GHz. El

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- dispositivo también debe soportar al menos 4-64 GB de RAM DDR4 con código de corrección de errores (ECC) que funcione a una frecuencia de reloj de al menos 2133 MHz. Debe poder procesar de manera determinística al menos dos ciclos de proceso, uno rápido para acción de control programable de 2 a 20ms, y otro para acciones lentas o interacción con sistemas SCADA programable de 100 a 1000ms. Por determinístico se entiende que todas las acciones programables se ejecuten una vez en el periodo programable y la ejecución no se retarde en ninguna circunstancia arriba del tiempo programado.
- 4.2.13.7.9. Dos puertos USB en el panel frontal, cuatro en el panel trasero, dos puertos serie en el panel trasero y dos puertos Ethernet en el panel trasero. Cada puerto serie estándar debe ser EIA-232, con el BIOS seleccionable para +5 Vdc de alimentación y capaz de operar a 300–115200 bps. Los puertos Ethernet deben ser independientes de 10/100/1000 Mbps.
- 4.2.13.7.10. 24 puertos seriales adicionales EIA-232/EIA-422/EIA-485 RJ45 capaces de 300–921600 bps y +5 Vdc.
- 4.2.13.7.11. Ocho puertos Ethernet adicionales (RJ45 cobre o fibra óptica SFP).
- 4.2.13.7.12. El dispositivo deberá disponer de unidades de estado sólido Flash de célula única (SLC) de alta calidad, clasificadas para temperaturas industriales, de estado sólido (SLC). Todos los discos deben soportar el intercambio HOT-HOT.
- 4.2.13.7.13. Todos los puertos de comunicación deberán estar protegidos contra ESD y RFI.
- 4.2.13.7.14. Puerto de conexión a interfase hombre-maquina.
- 4.2.13.8. Se deberá contar con al menos dos dispositivos de adquisición de datos digitales y analógicos con las siguientes particularidades por cada módulo:
- 4.2.13.9. Procesador de información con red de comunicaciones serie y Ethernet que proporcione una combinación de funciones que incluyen procesamiento lógico determinístico, transmisión automática de mensajes salientes y procesamiento de respuestas, escalado de datos, agregación de datos, recopilación simultánea de datos de múltiples dispositivos servidor (esclavo) y acceso simultaneo para múltiples dispositivos cliente (maestro). Los requisitos operativos y funcionales específicos son los siguientes: El procesador de información debe proporcionar los protocolos Servidor; FTP, SFTP, DNP3 serie y LAN/WAN, IEC 61850 MMS, Modbus RTU, Modbus TCP, LG 8979, IEEE C37.118, IEC 60870-5-101/104 y SES-92. Cliente; CP2179, Flex Parse, SNMP, DNP3 serie y LAN/WAN, IEC 61850 MMS Modbus RTU, Modbus TCP, LG 8979, IEEE C37.118, IEC 60870-5-101/103/104, SES-92 y EtherCAT., IEC 61850 GOOSE, NGVL y con protocolo serie simétrico y determinístico de alta velocidad.
- 4.2.13.10. Los puertos deben ser configurables por software para los modos de comunicación EIA 232 o EIA-485.
- 4.2.13.11. El procesador de información debe contener al menos dos puertos Ethernet que pueden operar simultáneamente en diferentes redes a través de direcciones MAC independientes. Los puertos deben ser configurables como puertos Ethernet de fibra óptica o cobre.
- 4.2.13.12. El procesador de información debe ser capaz de recibir datos sincronizados de medición fasorial a través del protocolo IEEE C37.118 en todos los puertos seriales y Ethernet.



ANEXO TÉCNICO

"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)

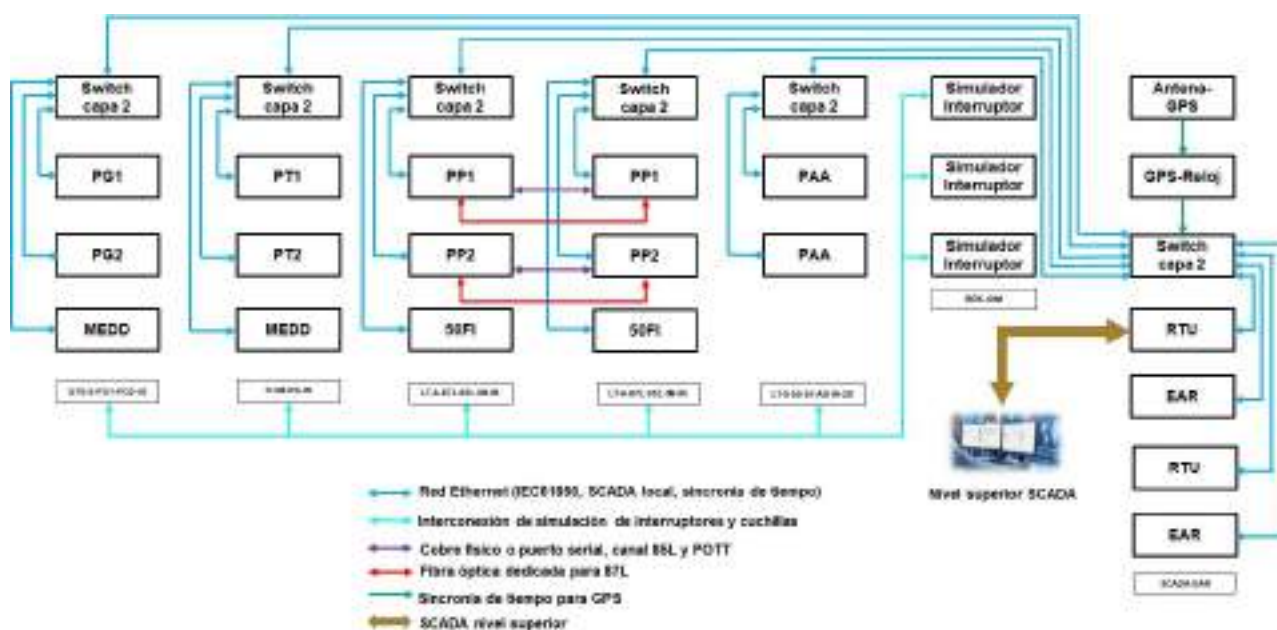
- 4.2.13.13. Dispositivos con dos grupos de adquisición analógicos, siendo cada grupo de al menos 3 corrientes con valor nominal de 5 amperes y 3 voltajes con valor nominal 115 Vca fase-neutro.
- 4.2.13.14. 32 entradas y 16 salidas digitales.
- 4.2.13.15. Los módulos deben contar con un entorno de programación IEC 61131-3 integrado para el procesador de información, con la capacidad de monitorear y controlar cada relevador de protección y módulo de E/S distribuido en el tablero de protección, control y medición de manera continua.
- 4.2.13.16. El procesador de información debe contar con una interfaz hombre-máquina (HMI) web integrada que proporcione visualización y control de los dispositivos integrados por comunicación y los elementos de las lógicas definidas por usuario.
- 4.2.14. Se debe realizar la ingeniería de cada una de las secciones que componen el tablero para que se utilice un block de pruebas para señales analógicas y otro para disparos por cada relevador de protección, según su función; cada block debe contar con 18 polos (36 terminales), no se admite compartir dos o más equipos en un mismo block de pruebas. Todos los puntos de conexión de señales de corriente del block de pruebas deben ser consecutivos entre sí.
- 4.2.15. Simultáneamente los tableros de línea, transformador, generador y alimentadores LT-A-87L-85L-IM-IN, TT-IM-BS-IN, GTG-5-PG1-PG2-IG, LT-5-50-51-AD-IN-2E deberán contar en la parte frontal la concentración en bornes de conexiones (tipo PHOENIX CONTACT) debidamente protegidos contra golpes, la interconexión con cable plano a las tarjetas analógicas de bajo nivel en el rango de al menos 0 a 5 Vca para señales de voltaje y corriente de los relevadores de protección y señales nominales en el orden de 50 a 100mV para corrientes nominales y 100mV a 1V para voltajes nominales para la inyección de baja señal para efectos de conexión de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) en el proceso de pruebas y simulaciones, seleccionar y realizar las conexiones requeridas conforme a los ensayos de los relevadores (alta o baja señal).
- 4.2.16. Dentro del alcance total del suministro, se deberá suministrar un banco de baterías autocontenido con cargado que cumpla con la especificación CFE V7200-48 con alimentación principal monofásica a 127 Volts ó trifásica a 220 Volts y la tensión nominal de salida debe ser de 24Vcd, las baterías autocontenidas deben ser de níquel-cadmio, libres de mantenimiento. Un solo cargador por los 2 tableros a suministrar.
- 4.2.17. Como alcance de suministro de cada sección del tablero, se debe incluir el suministro de 6 (seis) peinetas de prueba por cada tipo de blocks de prueba instalados en esta, junto con sus cables de prueba con longitud mínima de 3 metros.
- 4.2.18. Dentro de la ingeniería de construcción y ensamble del Tablero, el proveedor adjudicado, deberá elaborar y proporcionar los cables de interconexión para la operatividad de los tableros como sigue:
 - 4.2.18.1. Suministro de fibra óptica conectorizada para el canal de comunicaciones de la protección 87L entre los dos tableros a suministrar y por cada uno de los relevadores, con longitud de la fibra de al menos 50 metros.
 - 4.2.18.2. Suministro de cable bajo estándar C37.94 para la aplicación de la función de protección 85L (50 metros), la cual puede ser compartido con el mismo medio de comunicación que se empleará para la protección 87L en caso de que sea factible.



ANEXO TÉCNICO

"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)

- 4.2.18.3. Suministro de cables de interconexión de la red Ethernet entre los diferentes dispositivos de protección, control y medición con los switches correspondientes para la interoperabilidad de los tableros para el sistema SCADA nivel local y flujo de datos del protocolo IEC-61850.
- 4.2.18.4. Suministro de cables de interconexión para la sincronía de tiempo mediante el protocolo IRIG-B del reloj GPS a los diferentes dispositivos de protección, control y medición o en su defecto si se cuenta con la capacidad, podrá realizarse mediante la red LAN.
- 4.2.18.5. El diagrama de cableado sugerido para la red de datos es el siguiente:



- 4.2.18.6. Suministro de fibra óptica conectorizada para el canal de comunicaciones de la protección 87L entre los dos tableros a suministrar y por cada uno de los relevadores, con longitud de la fibra de al menos 50 metros.
- 4.2.18.7. Suministro de cable bajo estándar C37.94 para la aplicación de la función de protección 85L (50 metros), la cual puede ser compartido con el mismo medio de comunicación que se empleará para la protección 87L en caso de que sea factible.
- 4.2.18.8. Suministro de cables de interconexión de la red Ethernet entre los diferentes dispositivos de protección, control y medición con los switches correspondientes para la interoperabilidad de los tableros para el sistema SCADA nivel local y flujo de datos del protocolo IEC-61850.

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.18.9. Suministro de cables de interconexión para la sincronía de tiempo mediante el protocolo IRIG-B del reloj GPS a los diferentes dispositivos de protección, control y medición o en su defecto si se cuenta con la capacidad, podrá realizarse mediante la red LAN.
- 4.2.19. Como alcance de suministro de la sección, se debe incluir el/los softwares de control y monitoreo del Tablero como sigue:
- 4.2.19.1. Software de comunicación PC-DEI, que permita la configuración y ajustes de todas las funciones, parámetros de comunicación completos de los protocolos propietarios, DNP 3.0 e IEC-61850 y explotación de registros oscilograficos. El software debe permitir el análisis de oscilografía de forma gráfica, análisis de eventos y debe contar con sus licencias respectivas originales y con derechos a perpetuidad y de uso corporativo del CENACE. Se deberá entregar por lo menos una licencia por fabricante o grupo de DEI's según corresponda, de acuerdo con los equipos incluidos en la oferta.
- 4.2.19.2. Para la sección SCADA-EAR, El software de registro y monitore debe proporcionar capacidades de visualización, análisis, y archivo de datos provenientes de diversos dispositivos electrónicos inteligentes (DEIs), incluyendo registros oscilográficos de falla de registradores, relevadores de protección unidades de medición fasorial (PMUs), y concentradores de fasores (PDCs), así como otros datos asociados de series de tiempo, para simplificar la administración diaria de información de registro y para realizar de forma eficiente y rápida análisis de eventos del simulador de sistema de potencia. Los requisitos específicos son los siguientes:
- 4.2.19.2.1. Línea de tiempo: Muestreo de datos históricos y en tiempo real dentro de la misma interfase grafica para usuario.
- 4.2.19.2.2. Visualización en tiempo real de los datos e información del sistema eléctrico en múltiples paneles, tanto en tiempo real como tendencia de series temporales.
- 4.2.19.2.3. Medidor numérico
- 4.2.19.2.4. Osciloscopio fasorial
- 4.2.19.2.5. Visualización de señales digitales en diversas escalas de tiempo.
- 4.2.19.2.6. Cálculos de secuencias positiva, negativa y cero, potencia activa y reactiva sobre grupos de fasores de voltaje y corriente.
- 4.2.19.2.7. Visualización en el cliente web de los informes de eventos de relevador archivados en formato comtrade y exportación de los registros e intervalos mostrados en la interfase gráfica a formato comtrade.
- 4.2.19.2.8. Monitoreo de datos de medición.
- 4.2.19.2.9. Cliente de protocolo de PMUs IEEE C37.118.
- 4.2.19.2.10. Capacidad de Archivar datos de sincrofases dentro de un período de retención programado.
- 4.2.19.2.11. Indexador de datos, creando índices de datos del historial.
- 4.2.19.2.12. Descarga datos seleccionados del cliente web en formato CSV o COMTRADE.
- 4.2.19.2.13. Debe proporciona la facilidad de configuración y autenticación HTTPS a través de Microsoft Active Directory basado en el Protocolo ligero de acceso a directorios (LDAP).

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)**

- 4.2.19.2.14. Para instalación en sistema operativo Microsoft Windows 11 para un usuario como administrador y visualización de n-usuarios del corporativo del CENACE.
- 4.2.19.3. El software controlador/programador de cada uno de los dispositivos deberá entregarse en físico ó digital mediante acceso a la WEB e instalado en un controlador digital portátil a proporcionar con las siguientes características como mínimo: Portátil de uso rudo con Procesador Intel® Core™ i7 de 13.^a generación, RAM DDR5-5600 MHz de 32 GB, unidad de estado sólido PCIe® Gen4 NVMe™ TLC M.2 de 1 TB, Display antirreflejante 16" en diagonal, 400 nits y 100 % de sRGB (1920 x 1200) Gráficos Intel® UHD GPU NVIDIA RTX™. debiéndose incluir el suministro de un controlador digital portátil por cada tablero a suministrar (total 2 controladores).
- 4.2.20. Como alcance de suministro de cada una de las secciones del tablero, se debe incluir el cable de comunicación PC-DEI, el cual debe ser de por lo menos 2.5 metros de longitud, debiendo ser USB para el extremo lado PC, mientras que en el extremo lado DEI debe ser de acuerdo con el tipo de puerto con el que cuente el switch, relevador y/o medidor suministrado sin que se requiera utilizar ningún tipo de convertidor de medios o protocolo adicional. Se deberá entregar por lo menos dos cables por fabricante o grupo de DEI's según corresponda por cada sección del tablero, de acuerdo con los equipos incluidos en la oferta.
- 4.2.21. Para la estructura metálica del tablero deberán considerarse las siguientes excepciones:
- 4.2.21.1. El exterior del tablero deberá considerarse sin puerta frontal, no aplica el punto 6.5.4 inciso b), de la especificación CFE V6700-62 ni punto 6.5.6 segundo párrafo, debiéndose tener acceso directo a los dispositivos frontales del tablero (caratulas).
- 4.2.21.2. En la parte posterior, se deberá contar con puerta metálica de acceso a parte posterior de los relevadores, medidores, etc. y la estructura de montaje de los dispositivos como relevadores, medidores, etc., deberá ser fija.
- 4.2.21.3. En las uniones entre cada sección de tablero NO deberá haber lamina que separen las secciones, solo deben considerarse cubrir los extremos del tablero que serán las secciones GTG-5-PG1-IG y SCADA-EAR.
- 4.2.21.4. Se deberá realizar la ingeniería de diseño y ensamble de tal forma que cada sección del tablero no tenga flexiones indeseables debido a la falta de laminado lateral de cada sección.
- 4.2.21.5. Se debe considerar la salida del cableado de control tanto por la parte superior como en la parte inferior.
- 4.2.22. Una vez adjudicado, el concursante ganador deberá presentar la propuesta de ingeniería de detalle para revisión, y en su caso aprobación para construcción por el área requirente.
- 4.2.23. **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar la ingeniería de detalle en versión "As Built" en formato impreso (2 tomos) y en formato electrónico editable por cada sección del tablero durante la entrega de **"LOS BIENES"**.
- 4.2.24. **"EL PROVEEDOR"** deberá regresar una copia de los planos autorizados en el numeral 4.2.22 en conjunto con la versión "As Built" una vez realizada la entrega de **"LOS BIENES"**.
- 4.2.25. **"EL PROVEEDOR"** deberá integrar en su propuesta técnica un cuadro con el resumen donde se indique de manera clara y precisa el número de parte detallado (completo) e indicar las

ANEXO TÉCNICO
"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)

características y funciones con las que cuentan los relevadores de protecciones que se suministran en los Tableros de Protección.

- 4.2.26. Se requiere que los relevadores de Protección que componen este tablero de Protección tengan por lo menos 10 años de garantía directo con el fabricante; por lo que **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar endoso de la garantía a favor de **"EL CENACE"** firmada por el representante legal de la empresa fabricante la cual deberá formar parte de la propuesta técnica.
- 4.2.27. Posterior a la adjudicación del contrato y en acuerdo con el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** el **"EL PROVEEDOR"** debe proporcionar los cursos de capacitación dirigido exclusivamente a la programación/configuración, cálculo de ajustes de los DEI's y utilización del software de acceso y análisis oscilográfico con una duración total de al menos 120 horas y el programa del curso y fechas será previo acuerdo entre las partes, debiendo ser el curso en las instalaciones de **"EL CENACE"** para un total de 20 personas y durante el proceso de fabricación del tablero.
- 4.2.28. La información técnica, manuales, catalogo, folletos que se suministren para cada uno de los componentes del tablero; deben de ser suministrados en idioma español o inglés.
- 4.2.29. El **"EL PROVEEDOR"** al momento de realizar la entrega deberá realizar las maniobras necesarias para colocar y anclar los tableros dentro de la sala de control donde serán alojados los tableros en las oficinas de la GCEN de la dirección mencionada en este anexo técnico, para este efecto se programará una visita obligatoria a sitio a fin de que **"EL PROVEEDOR"** pueda considerar las maniobras necesarias para este requerimiento. Para efectos del presente estudio de mercado la visita a sitio queda a elección de **"EL PROVEEDOR"** debiendo solicitar la visita a **"EL CENACE"** antes de presentar su propuesta técnica y económica.

La siguiente tabla describe los documentos que **"EL PROVEEDOR"** debe proporcionar al **"EL CENACE"** como parte complementaria de la entrega **"LOS BIENES"** contratados.

Tabla de Entregables			
Entregable	ID	Contenido	Regla de entrega
1. Designación de "COORDINADOR GENERAL" , quien será el responsable de la adecuada entrega de "LOS BIENES" .	E1.	Hoja membretada y firmada por el representante legal de "EL PROVEEDOR" , en la que designe a un "COORDINADOR GENERAL" , quien será el responsable de la adecuada entrega de "LOS BIENES" , indicando el nombre completo de la persona, cargo en la empresa, números telefónicos de localización y correo electrónico.	Dentro de los primeros (5) cinco días hábiles posteriores a la notificación del fallo. En formato impreso.

ANEXO TÉCNICO
"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)"

Tabla de Entregables			
Entregable	ID	Contenido	Regla de entrega
2. Plan de trabajo o actividades.	E2.	Plan de trabajo o programa de actividades para la adecuada entrega de "LOS BIENES" .	Dentro de los primeros (5) cinco días hábiles posteriores a la notificación del fallo. En formato impreso.
3. Ingeniería de detalle en versión "As Built"	E3.	Ingeniería de detalle en versión "As Built" en formato impreso (2 tomos) y en formato electrónico editable por cada sección del tablero.	Durante la inspección final del producto realizada por "EL CENACE" en las instalaciones de "EL PROVEEDOR" .
4. Constancias de participación a los cursos de capacitación	E4.	Evidencia de entrega de constancias de participación a los cursos de capacitación dirigido exclusivamente a la programación/configuración, cálculo de ajustes de los DEI's y utilización del software de acceso y análisis oscilográfico con una duración total de al menos 120 horas y el programa del curso y fechas será previo acuerdo entre las partes, debiendo ser el curso en las instalaciones de "EL CENACE" para un total de 20 personas y durante el proceso de fabricación del tablero.	Durante la vigencia del contrato y en común acuerdo entre "EL PROVEEDOR" y el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"

En caso de no cumplir con la entrega de todos los documentos descritos en la Tabla de Entregables de este **"ANEXO TÉCNICO"**, se aplicarán las deducciones correspondientes conforme con lo descrito en el apartado 17. Deducciones.

4.3. ALCANCE DE LA CONTRATACION

Adquisición de 2 Tableros de Protección, Control y Medición, en adelante TPCYM para **"EL CENACE"**, a fin de cumplir con la estrategia operativa de asegurar la correcta operación de los EAR, EPS, EPAA y PMU instalados y operando en diferentes puntos del SEN, Esquemas que **"EL CENACE"** diseña, valida e instruye a los diferentes integrantes de la Industria Eléctrica usuarios del SEN para su adquisición para coadyuvar en mantener las variables eléctricas de interés dentro de las condiciones normales de operación.

ANEXO TÉCNICO
"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)
4.4. PERIODO DE GARANTIA

"EL PROVEEDOR" deberá incluir dos años de garantía que cubra fallas que puedan presentarse en cualquiera de los componentes suministrados, se aclara que la carta de garantía deberá ser emitida directamente por el fabricante o una carta-garantía emitida por el proveedor autorizado en conjunto con el fabricante. El periodo de garantía inicia a partir de la recepción de **"LOS BIENES"**, durante este periodo, **"EL PROVEEDOR"** deberá resolver todos los incidentes y soporte de hardware, software, licenciamiento y su interrelación para mantener los equipos funcionando en óptimas condiciones, todo esto sin costo adicional para **"EL CENACE"**.

"EL PROVEEDOR" deberá incluir las refacciones, equipos, software, licencias y mano de obra que en su caso se requieran para dar solución a los incidentes reportados de hardware y/o software, garantizando en todo momento la funcionalidad operativa óptima e indisponibilidades de los equipos por reparación que no excedan de los 30 días.

"EL PROVEEDOR" deberá iniciar la atención a los incidentes reportados a más tardar a los 5 días hábiles después de reportado el evento.

5. Equipo en Comodato

5.1. Se requiere que "EL PROVEEDOR" proporcione equipo en Comodato		
Aplica		Equipo Requerido
Si	No	
	X	

6. Autorizaciones

6.1. Licencias, Permisos o Autorizaciones que debe cumplir la Contratación	
Autoridad Emisora	Denominación
No Aplica	No Aplica

7. Administrador del Contrato y Área Técnica

7.1. Nombre y cargo de la (s) persona (s) servidora (s) pública (s) responsables de administrar y verificar el cumplimiento del contrato, y en su caso, realizarán la inspección y supervisión del mismo					
Partida	Rol	Nombre	Cargo	Correo Electrónico	Teléfono
1	Administrador del contrato	Gustavo Flores Vázquez	Encargado de la Subdirección de Servicios de Ingeniería de la Operación	gustavo.flores@cenace.gob.mx	55 75884200 Ext. 23200
1	Área Técnica	Gustavo Flores Vázquez	Encargado de la Unidad de Estudios Eléctricos	gustavo.flores@cenace.gob.mx	55 75884200 Ext. 23260

ANEXO TÉCNICO
"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)"

8. Indicación respecto a si la contratación abarcará uno o más ejercicios fiscales, o si se pagará con recursos del ejercicio fiscal inmediato posterior al año en que se hace la publicación, en los términos del segundo párrafo del artículo **33** de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, en lo sucesivo "**LA LAASSP**".

Tipo de Contratación		Origen de los Recursos Fondo Mexicano del Petróleo		Ejercicio(s) Fiscal(es)
Anual	Plurianual	Anual	Plurianual	
Aplica	No Aplica	Aplica	No Aplica	2026

9. Para el presente procedimiento de contratación, el **ÁREA REQUIRENTE** cuenta con disponibilidad presupuestaria en la(s):

9.1. Disponibilidad Presupuestaria	
Partida(s) de Gasto	Denominación de la partida(s) de gasto conforme al Clasificador por Objeto del Gasto
56601	Maquinaria y Equipo Eléctrico y Electrónico

9.2. Naturaleza de los Recursos			
Propios	Fiscales	Créditos Externos	Recursos de terceros
No Aplica	No Aplica	No Aplica	Aplica: Fondo Mexicano del Petróleo

10. Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas Internacionales, Normas de Referencia o Especificaciones, cuyo cumplimiento se exija a los "**PARTICIPANTES**" conforme a la Ley de Infraestructura de la Calidad y los artículos **54** y **55** del Reglamento de "**LA LAASSP**", con las que deberán demostrar que "**LOS BIENES**" o los procesos de fabricación cumplen los estándares de calidad o unidades de medida requeridas.

10.1. Normas Aplicables a la Contratación		
Norma Número	Descripción	Partida a la que Aplica
CFE V6700-62	TABLEROS DE PROTECCION, CONTROL, MEDICION, SUPERVISION Y REGISTRO PARA UNIDADES GENERADORAS Y SUBESTACIONES ELECTRICAS	1
CFE G0000-48	MEDIDORES MULTIFUNCION PARA SISTEMAS ELECTRICOS	1

ANEXO TÉCNICO
"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)"

10.1. Normas Aplicables a la Contratación		
Norma Número	Descripción	Partida a la que Aplica
CFE G0000-81	CARACTERISTICAS TECNICAS PARA RELEVADORES DE PROTECCION	1
CFE G0100-25	LAN SWITCH CAPA 2 PARA SUBESTACIONES ELECTRICAS	1
IEC-61850	Communication networks and systems for power utility automation	1

- 11.** Para el caso previsto en la fracción **XII** del artículo **40 "LA LAASSP"**, se deberá especificar el método que se utilizará para realizar las pruebas que permitan verificar el cumplimiento de las especificaciones de los bienes a adquirir o arrendar o servicios a contratar; la institución pública o privada que las realizará y el momento para efectuarlas, así como la unidad de medida con la cual se determinará el resultado mínimo que deberá obtenerse en las pruebas señaladas. Será responsabilidad del **"ÁREA TÉCNICA"** determinar que los niveles de aceptación sean los adecuados para la Entidad y no se constituyan en un requisito que limite la libre participación de los interesados.

11.1. Pruebas				
Método	Institución Pública o Privada	Momento	Unidad de Medida	Resultado Mínimo
INSPECCION EN FABRICA	CENACE	ANTES DE ENTREGA FINAL	INSPECCION	CUMPLE

- 12.** Conforme a lo establecido por los artículos **67 "LA LAASSP"**, la adjudicación del **"CONTRATO"** del procedimiento de contratación será formalizada mediante un acuerdo de voluntades por:

Cantidades Determinadas	Contrato Abierto (Art. 68 de la LAASSP)
Aplica	No Aplica

Sólo en caso de contratos abiertos							
Partida	Unidad de Medida	Producto	Precio Unitario	Cantidad requerida		Presupuesto	
				Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
No Aplica	No Aplica	Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

ANEXO TÉCNICO
"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)"

13. La adjudicación del procedimiento de contratación se llevará mediante:

13.1. Forma de Contratación		
Partida	Todas las partidas a un solo participante	Abastecimiento Simultáneo
No Aplica	Aplica	No Aplica

13.2. Abastecimiento Simultáneo		
Fuente	Porcentajes asignados a cada una de ellas	Porcentaje diferencial en precio
No Aplica	No Aplica	No Aplica

14. La firma del **"CONTRATO"** que se derive del procedimiento de contratación se realizará en los términos previstos en los artículos **66, 67 "LA LAASSP"** y **126** de su Reglamento.

14.1. Periodo para el suministro de "LOS BIENES"		
Partida	De	Hasta
Partida 1	A partir de la notificación del fallo o adjudicación	120 días naturales

14.2. Vigencia del Contrato		
A partir de la emisión del Fallo o Adjudicación	A partir de la firma del Contrato	Hasta
Aplica	No Aplica	31 de diciembre de 2026

15. Garantías

15.1. Garantía de Anticipo
"EL CENACE" no otorgará ninguna clase de anticipo, en consecuencia, no se requiere la presentación de garantía de anticipo.

15.2. Garantía de Cumplimiento
De conformidad con lo establecido en los artículos 66 , fracción XI ; 69 y 70 , fracción I de "LA LAASSP" ; y 151 de su Reglamento, "EL PROVEEDOR" se obliga a garantizar el cumplimiento de las obligaciones que se derive del procedimiento de contratación a través de alguna de las formas previstas en los artículos 48 de la Ley de Tesorería de la Federación; y 79 , fracción III del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, por un importe equivalente al 10% (diez por ciento) del monto del "CONTRATO"

**ANEXO TÉCNICO****"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)****15.2. Garantía de Cumplimiento**

sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, en favor de **"EL CENACE"** a más tardar dentro de los **10** (diez) días naturales siguientes a la firma del instrumento jurídico.

Las modificaciones en monto, plazo o vigencia del **"CONTRATO"** conllevarán el respectivo ajuste a la garantía de cumplimiento cuando dicho incremento no se encuentre cubierto por la garantía originalmente otorgada, para lo cual deberá estipularse en el convenio modificatorio respectivo el plazo para entregar la ampliación de garantía, el cual no deberá exceder de **10** (diez) días naturales siguientes a la firma de dicho convenio, así como la entrega de **"LOS BIENES"** para las cantidades adicionales.

La garantía deberá presentarse en la **Jefatura de Unidad de Adquisiciones y Servicios** de la **Subdirección de Administración**, ubicada en Boulevard Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3, Col. Los Alpes Alcaldía Álvaro Obregón, Código Postal 01010, Ciudad de México, en días hábiles dentro del horario de **09:00 a 14:00** horas y de **15:00 a 17:00** horas.

Para efectos de este procedimiento de contratación y conforme al criterio de divisibilidad o indivisibilidad de las obligaciones contractuales y aplicación total de la garantía de cumplimiento de los contratos sujetos a **"LA LAASSP"**, para efectos de hacer efectiva la garantía de cumplimiento objeto del **"CONTRATO"**, se considera que la obligación contractual es: **Divisible**.

15.3. Garantía por Defectos o Vicios Ocultos

"EL PROVEEDOR" queda obligado ante **"EL CENACE"** responder en caso de negligencia, mala fe, impericia y dolo, de la respuesta inmediata en la atención y suministro de **"LOS BIENES"**, así como cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el **"CONTRATO"** y en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**, lo anterior de conformidad con lo establecido en el artículo **75** párrafo segundo **"LA LAASSP"**.

Garantía por Defectos o Vicios Ocultos

Para garantizar la reparación y/o sustitución de partes dañadas sin que implique un costo adicional a **"EL CENACE"**, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a otorgar fianza expedida por institución legalmente autorizada, a favor del Centro Nacional de Control de Energía equivalente al 10% (diez por ciento) del monto total del CONTRATO, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, la cual deberá entregar al administrador del contrato, dentro de los 10 (DIEZ) días naturales siguientes a la recepción de **"LOS BIENES"**. **"EL PROVEEDOR"**, quedará obligado ante **"EL CENACE"**, a responder de los defectos y vicios ocultos en la calidad de **"LOS BIENES"**, así como de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el presente Contrato, en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**, y en la legislación aplicable.

La vigencia de la Garantía por Defectos o Vicios Ocultos será considerada por **24 (Veinticuatro) meses** a partir del día natural siguiente a la aceptación de **"LOS BIENES"** por parte del **Administrador del Contrato**.

ANEXO TÉCNICO
"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)"

15.4. Póliza de Responsabilidad Civil
Para responder por los daños que pueda causar a "EL CENACE" y/o terceros, ya sean personas o bienes materiales, "EL PROVEEDOR" se obliga a otorgar Póliza de Responsabilidad Civil expedida por institución legalmente autorizada, a favor del Centro Nacional de Control de Energía equivalente al 5% (cinco por ciento) del monto total del "CONTRATO" , sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, la cual deberá entregar dentro de los 10 (DIEZ) días naturales siguientes a la firma del "CONTRATO" .
Póliza de Responsabilidad Civil
No Aplica

16. Penas Convencionales

"EL PROVEEDOR" se obliga a pagar a **"EL CENACE"** una pena convencional equivalente al **0.5%** (cero puntos cinco por ciento) por cada día natural de atraso sobre el importe de **"LOS BIENES"** no entregados oportunamente.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en los artículos **75 "LA LAASSP"**; **141** y **142** de su Reglamento.

Las penas convencionales serán documentadas y calculadas por el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** y serán aplicadas por la **Subdirección de Finanzas**.

La suma de dichas penalizaciones no excederá del **10%** (diez por ciento) del monto del **"CONTRATO"**; en caso de que la suma de las penas convencionales rebase este monto, **"EL CENACE"** podrá optar entre exigir el cumplimiento del **"CONTRATO"** o rescindirlo en los términos del artículo **77 "LA LAASSP"**.

"EL PROVEEDOR" acepta en forma expresa, que **"EL CENACE"** descuenta el importe de las penas convencionales que en su caso se haya hecho acreedor de la facturación que presente para cobro.

17. Deducciones

"EL CENACE" aplicará a **"EL PROVEEDOR"** deducciones al pago de **"LOS BIENES"** con motivo del incumplimiento parcial o deficiente en que haya incurrido respecto a los conceptos que integran el **"CONTRATO"**. Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo **76** de **"LA LAASSP"**; y **143** de su Reglamento, en los términos siguientes:

No.	Tipo de Sanción	Concepto	Sanción Aplicable
1	Deducción	Por la entrega parcial o deficiente de cada uno de los entregables solicitados en la Tabla de Entregables especificada al final del numeral 4.2	0.1 % sobre el monto total del CONTRATO



ANEXO TÉCNICO

"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)

Las deducciones serán documentadas y calculadas por **"EL ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** y serán aplicadas por la **Subdirección de Finanzas**. La aplicación de deductivas es independiente de la aplicación de las penas convencionales.

La suma de deducciones y penas convencionales no excederán del **10%** (diez por ciento) del monto del **CONTRATO**; en caso de que la suma de deductivas rebase este monto, **"EL CENACE"** podrá optar entre exigir el cumplimiento del **CONTRATO** o rescindirlo en los términos del artículo **77** de **"LA LAASSP"**.

"EL PROVEEDOR" acepta en forma expresa, que **"EL CENACE"** descuenta el importe de las deductivas que en su caso se haya hecho acreedor de la facturación que presente para cobro.

18. Forma y Lugar de Pago

El pago se realizará en una sola exhibición mediante transferencia electrónica a la cuenta bancaria del beneficiario dentro de los **17** (diecisiete) días hábiles posteriores a la presentación del Comprobante Fiscal Digital respectivo, el cual deberá cumplir con los requisitos fiscales conforme a lo establecido en los artículos **73 "LA LAASSP"; 134 y 135** de su Reglamento. El cómputo del plazo para realizar el pago se contabilizará a partir del día hábil siguiente de la recepción del Comprobante Fiscal Digital que ampare **"LOS BIENES"** recibidos. El pago, se efectuará mediante transferencia electrónica, por lo que **"EL PROVEEDOR"** deberá presentar documento expedido por institución bancaria.

En caso de que el Comprobante Fiscal Digital entregado por **"EL PROVEEDOR "** para su pago presente errores o deficiencias, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, dentro de los **3** (tres) días hábiles siguientes al de su recepción, indicará por escrito a **"EL PROVEEDOR"** las deficiencias que deberán corregir. El periodo que transcurre a partir de la entrega del citado escrito y hasta que **"EL PROVEEDOR"** presente las correcciones no se computará para efectos del artículo **73** de **"LA LAASSP"**.

En caso de atraso en el cumplimiento de las fechas pactadas para la entrega de **"LOS BIENES"** y/o éstos presenten incumplimiento parcial o deficiente, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, documentará y determinará el importe que se aplicará al Comprobante Fiscal Digital correspondiente por concepto de penas convencionales y/o deducciones, asimismo, será el responsable de informar a **"EL PROVEEDOR"** el importe de éstas.

El trámite de pago correspondiente se efectuará con los siguientes datos fiscales: a nombre del **Centro Nacional de Control de Energía**, con el domicilio fiscal: Boulevard Adolfo López Mateos No. 2157, Colonia Los Alpes, C. P. 01010, Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México, con el Registro Federal de Contribuyentes **CNC140828PQ4**, y debe ser enviado el comprobante fiscal digital vía electrónica para su validación al correo que señale el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.

El pago de **"LOS BIENES"** quedará condicionado al pago que **"EL PROVEEDOR"** deba efectuar por concepto de penas convencionales y/o deducciones.



Dirección de Planeación y Operación del Sistema
Subdirección de Servicios de Ingeniería de la Operación
Unidad de Estudios Eléctricos

ANEXO TÉCNICO

"ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)

En el supuesto de que sea rescindido el Contrato, no procederá el cobro de dichas penas, ni la contabilización de éstas al hacer efectiva la garantía de cumplimiento. Lo anterior, de conformidad con lo previsto en el artículo **141** párrafo segundo del Reglamento de **"LA LAASSP"**.

Partida 1.

El pago se realizará en una sola exhibición una vez que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** haya emitido la recepción de conformidad de **"LOS BIENES"**, así como de todos los entregables.

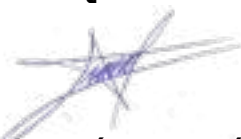
19. Prorroga

"EL CENACE" no otorgará prórroga para la entrega de **"LOS BIENES"**.

20. Devoluciones

"EL CENACE" devolverá el entregable que no cumpla con las formalidades descritas y requeridas en el numeral **4.** del presente **"ANEXO TÉCNICO"**, por lo que **"EL PROVEEDOR"** deberá hacer la entrega inmediata de cada uno de los entregables a fin de cumplir con la adecuada entrega de **"LOS BIENES"**.

ÁREA REQUIRENTE



Dr. Jonathan Gómez Martínez

Encargado del despacho de la Subdirección de Servicios de Ingeniería de la Operación, de conformidad con el oficio No. CENACE/DG/070/2021.

ÁREA TÉCNICA Y ADMINISTRADOR DEL CONTRATO



Ing. Gustavo Flores Vazquez

Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos, de conformidad con el oficio No. CENACE/DG/059/2023.

Ciudad de México a, 27 de marzo de 2026.



CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA (CENACE).



“ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN (TPCYM)”

Fecha:
06/04/2026

Para información relacionada con este documento, contactar a:

Ing. Irving Acosta

Referencia del Cliente:
Solicitud de Cotización

No. de Proyecto: 032141.000.00 Rev.1

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C

Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, C.P. 78395
Delegación La Pila, San Luis Potosí, México, Tel.: (44) 4804-2100
Internet: www.seline.com





TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN 1:	PRESENTACIÓN DE SEL S.A. DE C.V.
SECCIÓN 2:	CARTA DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA
SECCIÓN 3:	HOJA DE REVISIONES
SECCIÓN 4:	OFERTA TÉCNICA
SECCIÓN 5:	OFERTA COMERCIAL
SECCIÓN 6:	TERMINOS Y CONDICIONES COMERCIALES
SECCIÓN 7:	INFORMACIÓN TÉCNICA

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.

Making Electric Power Safer, More Reliable, and More Economical



SECCIÓN 1: PRESENTACIÓN DE SEL, S.A. DE C.V.

Schweitzer Engineering Laboratories, S.A. de C.V. (SEL, S.A. de C.V.) inició sus operaciones en el año 2000 como la compañía subsidiaria en México de Schweitzer Engineering Laboratories, Inc. (SEL, Inc.). SEL, Inc., Fue fundada en 1982 en Pullman, WA, Estados Unidos de América, por el Dr. Edmund O. Schweitzer, III. Ambas compañías (SEL) brindan soluciones completas para el control, protección y automatización de los sistemas eléctricos de potencia. Servimos a la industria eléctrica y los mercados industriales en todo el mundo. La Misión de SEL, S.A. de C.V es Hacer la Energía Eléctrica Más Segura, Más Confiable, y Más Económica.

La operación segura de los sistemas eléctricos de potencia y los equipos industriales depende de nuestros productos y servicios. Uno de estos productos, el relevador digital de protección, opera durante las fallas del sistema, tales como conductores caídos, debido a accidentes o condiciones meteorológicas adversas, en milisegundos.

Los relevadores de SEL dan servicio a las empresas eléctricas y, como resultado, a millones de sus clientes, contribuyendo a la operación segura y minimizando las pérdidas de servicio y los daños debidos a las fallas. Nuestros productos mejoran la confiabilidad de la energía eléctrica y la economía de las operaciones.

El crecimiento sostenido desde nuestro comienzo en 1982 refleja la reputación que hemos ganado en términos de confianza, innovación, calidad y dedicación. Estamos orgullosos de trabajar muy cerca de nuestros clientes y suministrar equipos y servicios de la más alta calidad.

Concentrándonos en nuestra Misión de Hacer la Energía Eléctrica Más Segura, Más Confiable, y Más Económica, continuamos ofreciendo nuestro servicio a los mercados mundiales del sector eléctrico y la industria en general.

Hacemos el ensamble a partir de diseños en respuesta a pedidos de nuestros clientes. Es una manufactura de tableros por proyectos. SEL, S.A. de C.V. se dedica también al diseño, montaje, instalación, puesta en servicio, soporte técnico y venta de sistemas integrados para subestaciones eléctricas, así como a la ejecución de estudios, y a tareas de entrenamiento.

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



SECCIÓN 2: CARTA DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA (CENACE).



Gustavo Flores Vázquez

Encargado de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos
de conformidad con el oficio No. CENACE/DG/059/2023

Calle Don Manuelito No 32, colonia Olivar de los Padres.
Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México

Tel: 01 (55) 7588 4200 Ext. 23200
Correo electrónico: gustavo.flores@cenace.gob.mx

Su Referencia: Solicitud de Cotización	Nuestra Referencia: 032141.000.00 Rev. 1	Fecha: 06/04/2026
--	--	-----------------------------

Estimados Señores:

Atendiendo a su apreciable solicitud de cotización, y de conformidad a sus especificaciones, hemos preparado para su consideración nuestra propuesta Técnica – Económica por concepto de:

“ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN (TPCYM)”

Sin más por el momento y en espera de que nuestra propuesta sea de su satisfacción, quedamos ante Usted en la mejor disposición de aclarar cualquier duda que pueda surgir.

ATENTAMENTE

Ing. Irving Acosta

LEAD Sales Engineer
Schweitzer Engineering Laboratories, S.A. de C.V.
TEL.: +52 55 9171 8903
E-mail: irving_acosta@selinc.com
Web: www.selinc.com

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



SECCIÓN 3: HOJA DE REVISIONES

Revisión	Descripción	Fecha
0	Oferta Presupuestal para Fines de Investigación de Condiciones de Mercado (ICM) prepara en Base al documento "ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM)" Publicado con Fecha del 26/MAR/2026.	06 / ABR / 2026

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



SECCIÓN 4: OFERTA TÉCNICA

4.1.- ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance del suministro incluye: Diseño, Fabricación, Ensamble, Alambrado, Pruebas en Fábrica, Documentación, Empaque, Embarque, Transporte, y Entrega en el Destino Final de las secciones de protección, control y medición (PCYM) y de control supervisorio (SCADA/EAR) ofertadas para el proyecto **“ADQUISICIÓN DE TABLEROS DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN (TPCYM)”** para el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), localizado en la Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México.

Está incluido como parte del suministro:

- ❖ Suministro de secciones de protección, control y medición (PCYM) para esquemas de protección de líneas de transmisión, transformador de potencia, generador eléctrico, alimentador de distribución.
- ❖ Suministro de secciones del sistema de control supervisorio (SCADA/EAR) para realizar funciones de control distribuido y adquisición de datos, así como para la implementación de esquemas de acción remedial.
- ❖ Suministro de equipos de cómputo portátil (controlador digital portátil), los cuales contendrán las licencias de software necesarias para su adecuada utilización similares a lo indicado en el punto 4.2.19.3 del ANEXO TECNICO CENACE.
- ❖ Suministro de banco de baterías autocontenido con alimentación principal monofásica a 127 VCA o 220 VCA y voltaje de salida de 24 VCD, con baterías selladas níquel-cadmio libres de mantenimiento.
- ❖ Suministro de lotes de accesorios para realización de pruebas a los relevadores de protección, así como de una licencia de software y cables de comunicación para la configuración y programación de los relevadores de protección y medidores multifunción.
- ❖ Soporte técnico durante las pruebas de aceptación en fábrica (FAT) para las secciones de protección, control y medición (PCYM) y de control supervisorio (SCADA/EAR) ofertadas.
- ❖ Reunión de ingeniería en las instalaciones del cliente para la presentación conceptual del proyecto y posteriormente para la presentación de la ingeniería de detalle.
- ❖ Ingeniería de interconexión de campo y elaboración de listas de cables de control para indicar la interconexión entre las secciones de protección, control y medición (PCYM) tanto con los servicios auxiliares como con el equipo primario de la subestación eléctrica.
- ❖ Integración de la base de datos de los diferentes DEI's contenidos en las secciones de protección, control y medición (PCYM) ofertadas hacia el sistema de control supervisorio

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



- (SCADA/EAR) de la subestación eléctrica, a través de puertos Ethernet 100BASE-FX con protocolo de comunicación MMS / IEC61850.
- ❖ Transporte y seguros para la entrega en el destino final (lugar de la obra) de las secciones de protección, control y medición (PCYM) y de control supervisorio (SCADA/EAR) que forman parte del alcance cotizado.
 - ❖ Maniobras para la descarga de las secciones en sitio. Incluye servicio de instalación, montaje, nivelación y anclaje de las secciones en sitio.
 - ❖ Original y copia de los diagramas esquemáticos elaborados para cada una de las secciones de protección, control y medición (PCYM) y de control supervisorio (SCADA/CCL) incluidas en el alcance del suministro de la subestación eléctrica. Los diagramas consideran las siguientes emisiones: Emitido para Aprobación, Aprobado para Construcción y Tal Como se Construyó (As-Built).
 - ❖ Archivos electrónicos en AutoCAD 2007 de los diagramas esquemáticos de las secciones de protección, control y medición (PCYM) y de control supervisorio (SCADA/CCL) incluidas en el alcance del suministro de la subestación eléctrica. Los archivos consideran las siguientes emisiones: Emitido para Aprobación, Aprobado para Construcción y Tal Como se Construyó (As-Built).
 - ❖ Instructivos originales (USB), en el idioma del país de origen del fabricante, de cada uno de los equipos de protección, control y medición incluidos en el alcance del suministro.
 - ❖ Curso de Capacitación conforme a lo indicado en el punto 4.4.27 ANEXO TECNICO CENACE.
 - ❖ La Oferta contempla y considera lo indicado en el ANEXO TECNICO CENACE.
 - ❖ Preparación del Dossier de Calidad (memoria USB) con los siguientes documentos:
 - Copia de la orden de compra y/o contrato.
 - Ingeniería aprobada para manufactura.
 - Certificado de proveedor confiable de LAPEM.
 - Certificados de fábrica (test reports) de los equipos principales.
 - Certificado de calidad ISO-9000.
 - Protocolos de pruebas en fábrica.
 - Certificado de calibración del equipo de prueba.
 - Reporte de liberación por Tercería y/o LAPEM.
 - Carta de vida útil.
 - Carta de garantía.
 - Carta de integración nacional.



Queda excluido del alcance del suministro:

- Cálculos y/o estudios para determinación de la volumetría de cable de control.
- Pruebas de resistencia de aislamiento y continuidad a cables de fuerza y cable de control.
- Identificación y marcado (etiqueta/placa metálica) para cables de fuerza y cable de control.
- Elaboración del diagrama unifilar de protección, control y medición.
- Modificación y/o actualización de la ingeniería, nameplates, ajustes de protección, bases de datos, cédulas y etiquetas de comunicaciones, pantallas en IHM y listas de variables para reporte a nivel superior derivados de cambios en la nomenclatura del CENACE.
- Desarrollo de lógicas de control, configuración de equipo controlador, pruebas en fábrica y/o puesta en servicio para el esquema de acción remedial, debido a que no se proporciona el oficio de requerimientos de CENACE para la implementación del esquema de acción remedial, estos servicios se deberán cotizar de manera independiente.
- Suministro de secciones y/o equipos adicionales para la implementación de esquemas de acción remedial en subestaciones colaterales.
- Instalación, tendido y conexión de cableado estructurado (por empresa certificada).
- Ingeniería y diseño de trayectorias de charolas de control y fuerza en cuarto de control.
- Suministro de partes de repuesto (refaccionamiento) para subestaciones ajenas al alcance.
- Suministro, instalación, cableado, prueba y puesta en servicio de tableros de distribución de los servicios auxiliares de corriente alterna (VCA) y/o corriente directa (VCD).
- Gastos de viaje y/o viáticos para atestiguamiento de pruebas FAT (CFE).
- Cálculo y determinación de ajustes de protección para relevadores de protección.
- Actualizaciones de hardware, firmware y/o software en sitio.
- Adecuaciones (instalación y/o alambrado) en tableros existentes.
- Trabajos de obra civil y/o electromecánica relacionados con los equipos ofertados.
- El costo y/o responsabilidad de obtener las licencias, libranzas, derechos y permisos para la realización de los trabajos en sitio, las cuales deben ser solicitados por el cliente final.
- Suministro de otros materiales (hardware o software) y/o servicios no descritos de forma explícita en esta cotización.

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

- 4.2.1. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) ofertados cumplen con los requerimientos técnicos establecidos en la especificación CFE V6700-62 “Tableros de Protección, Control, Medición, Supervisión y Registro para Unidades Generadoras y Subestaciones Eléctricas” en su revisión de Octubre de 2023 y con lo descrito en las características particulares incluidas en la solicitud de cotización.
- 4.2.2. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) ofertadas cumplen con el equipamiento requerido en el apartado 6.7 “Componentes de las Secciones Tipo” de la especificación CFE V6700-62, revisión Octubre de 2023.
- 4.2.3. Los relevadores de protección incluidos en las secciones de protección, control y medición (PCYM) cumplirán con la funcionalidad y características técnicas que se indican en la especificación CFE G0000-81 “Características Técnicas para Relevadores de Protección”, revisión Abril de 2008.
- 4.2.4. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) ofertadas incluyen únicamente relevadores de protección aprobados para las funciones de protección que se requieren, además de estar incluidos en la última revisión publicada del documento “Listado de Sistemas de Protección Aprobados” emitido por el LAPEM / CFE.
- 4.2.5. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) especificadas para éste proyecto son del tipo integral (IN), con el equipamiento necesario para el arreglo de barras que se indica en el diagrama unifilar y en las características particulares.
- 4.2.6. Los esquemas de protección para líneas de transmisión y líneas de sub-transmisión en alta tensión cumplirán con los requerimientos técnicos indicados en la especificación CFE G1000-65 “Esquemas Normalizados de Protecciones para Líneas de Transmisión y Subtransmisión” en su revisión de Diciembre de 2015.
- 4.2.7. Los esquemas de protección para el transformador trifásico de potencia cumplirán con los requerimientos técnicos indicados en la especificación CFE G0000-62 “Esquemas Normalizados de Protecciones para Transformadores, Autotransformadores y Reactores de Potencia” en su revisión de Junio de 2013.
- 4.2.8. Las secciones y equipos de protección, control y medición ofertados serán diseñados para cumplir con las siguientes características: servicio interior, tensión de control 125 VCD, tensión auxiliar 220/127 VCA, 3 fases, 4 hilos, 60 Hz, tensión de la fuente para relevadores de 125 VCD, secciones del tipo auto soportado y con acceso de los cables de acuerdo con las características particulares de cada subestación.
- 4.2.9. Los relevadores de protección cuentan con puertos seriales (RS-232) para comunicación, configuración, ajuste y explotación; así mismo, cuentan con puertos Ethernet para integración de datos al sistema de control supervisorio. Cada relevador se suministra con software y licencia debidamente autorizada, programas e instructivos originales correspondientes, así como con los accesorios necesarios para su configuración.

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



- 4.2.10. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) y de control supervisorio (SCADA/CCL) tendrán acabado texturizado en color gris claro no. 5, de acuerdo con el código de colores de la especificación CFE L0000-15.
- 4.2.11. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) contienen la cantidad adecuada de relevadores auxiliares, conmutadores de control, botones pulsadores, etc. (en caso de aplicar) de acuerdo con lo establecido en la especificación CFE V6700-62, así como en las características particulares indicadas para éste proyecto.
- 4.2.12. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) se suministran con tabllillas de prueba, tal que permitan cortocircuitar las señales de corriente, aislar las señales de potencial y desconectar las salidas de disparo, con el fin de permitir la inyección de señales de prueba de corriente y potencial, además de supervisar su comportamiento a través de la operación de sus salidas de disparo y señalización.
- 4.2.13. Los medidores multifunción para operación en sistemas eléctricos de generación, transmisión y distribución cumplen con lo establecido en la especificación CFE G0000-48 "Medidores Multifunción para Sistemas Eléctricos" revisión Mayo de 2010.
- 4.2.14. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) y control supervisorio (SCADA) contarán con dos tomacorrientes polarizados, uno en la parte frontal y otro en el interior.
- 4.2.15. El sistema de control supervisorio (SCADA/CCL) cumplirá con la funcionalidad y características técnicas que se indican en la especificación técnica "DT-CTRL-10 Sistema de Automatización de Subestaciones (SAS) IEC61850 CFE Transmisión" revisión 2 Diciembre 2018, así como con los requerimientos técnicos establecidos en las características particulares del proyecto.
- 4.2.16. El sistema de control supervisorio (SCADA/CCL) de la subestación eléctrica contará con dos servidores de comunicaciones (SCADA), para operar de forma redundante en configuración Activo – En Espera (Hot - Standby) a nivel superior y en configuración Activo – Activo (Hot – Hot) a nivel inferior.
- 4.2.17. La integración de las secciones de protección, control y medición (PCYM) hacia el sistema de control supervisorio (SCADA/CCL) se realizará por medio del protocolo de comunicación MMS y/o DNP3.0 Nivel 2 sobre TCP/IP, para lo cual los DEI's estarán provistos con puertos Ethernet y las secciones contarán con LAN Switches para la conformación de la red de área local (LAN) de la subestación eléctrica.
- 4.2.18. Los equipos ethernet switch (LAN SW C2) para la conformación de la red de área local (LAN) de la subestación cumplirán con la funcionalidad y características técnicas que se indican en la especificación CFE G0100-25 "LAN Switch Capa 2 para Subestaciones Eléctricas" revisión Octubre de 2018 y con los requerimientos técnicos indicados en las características particulares del proyecto.

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



- 4.2.19. Las secciones de protección, control y medición (PCYM) y de control supervisorio (SCADA/CCL) contarán con un puerto Ethernet RJ45 instalado en la parte frontal, el cual permitirá el acceso a los equipos conectados a la red.
- 4.2.20. Los gabinetes metálicos para las secciones tipo integral (IN) serán del tipo construcción simplex (SX) conforme lo indicado en la especificación CFE V6700-62 y contarán con las siguientes características:
- Dimensiones: 800 mm de frente, 2300 mm de altura y 800 mm de profundidad.
 - Tipo: NEMA 12 con rack fijo de 19".
 - Acceso al interior: posterior.
 - Características constructivas: un solo frente, auto soportado, puerta frontal con ventana de acrílico con espesor no menor de 5 mm a todo lo alto, con empaques de sello para evitar la entrada de polvo, cerradura de llave y manija, limitador de apertura y refuerzo estructural para evitar que se flexione, ángulos de acero con perforaciones, montados en la parte superior para maniobras de izaje y transporte.
 - Los tableros contemplaran lo solicitado en el punto 4.2.21 ANEXO TECNICO CENACE.

GABINETE SIMPLEX



- 4.2.21. Este presupuesto está basado en las características particulares siguientes:

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



PARTIDA	SUBESTACIÓN	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES	
		NOMBRE	FECHA
A	CENACE	ANEXO TÉCNICO TPCYM CENACE ("ADQUISICIÓN DE TABLERO DE PROTECCION, CONTROL Y MEDICION (TPCYM))	26 / MARZO / 2026

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.

Making Electric Power Safer, More Reliable, and More Economical



4.3.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

PARTIDA A: CENACE

SUBPARTIDA: A.1

Cantidad: 2 (dos) piezas

Descripción corta: Sección LT-A-87L-85L-IM-IN

Descripción: Sección tipo integral marca SEL, con equipo de protección, control y medición para una línea de transmisión en 400 kV con arreglo de barras en interruptor y medio, así como con esquemas de protección diferencial de línea (87L) como PP1 y comparación direccional de línea (85L) como PP2.

Descripción del equipo contenido en la sección

Descripción del Equipamiento	Función	Cant.	Modelo / Catálogo	Fabricante
Gabinete NEMA 12 c/acceso posterior (800 x 2300 x 800 mm)	-----	1	SIMPLEX	SEL
Ethernet switch administrable capa 2, c/24 puertos	LAN SW C2	1	SEL-2731	SEL
Relevador de protección diferencial de línea	87L (PP1)	1	SEL-411L	SEL
Relevador de protección de distancia (MHO, cuadrilateral)	21/21N (PR)			
Relevador de protección de sobrecorriente direccional	67/67N (PR)			
Relevador de protección de alto voltaje	59 (PR)			
Relevador de protección de bajo voltaje	27 (PR)			
Relevador verificador de sincronismo	25/27			
Relevador de protección contra oscilaciones de potencia	78 / 68			
Relevador de recierre monopolar	79			
Función de protección c/lógica de protección de zona muerta	STUB BUS			
Relevador de protección de frecuencia	81U / 81O			
Relevador de protección de cierre bajo falla	SOF			
Función de permisivo de disparo transferido por sobrealcance	POTT			
Función de disparo transferido de línea	DTL			
Función de localización de falla por impedancia y onda viajera	TWFL			
Función de detección de falla con baja aportación de corriente y lógica de eco	ECO			
Función de bloqueo de disparos por invasión de carga	IC	1	SEL-421-5	SEL
Función de bloqueo por detección de inversión de corrientes	IC			
Relevador de protección por comparación direccional	85L (PP2)			
Relevador de protección de distancia (MHO, cuadrilateral)	21/21N (PR)			
Relevador de protección de sobrecorriente direccional	67/67N (PR)			
Relevador de protección de alto voltaje	59 (PR)			
Relevador de protección de bajo voltaje	27 (PR)			
Relevador verificador de sincronismo	25/27			
Relevador de protección contra oscilaciones de potencia	78 / 68			
Relevador de recierre monopolar	79			
Relevador de protección de frecuencia	81U / 81O			
Relevador de protección de cierre bajo falla	SOF			
Función de permisivo de disparo transferido por sobrealcance	POTT			
Función de disparo transferido de línea	DTL			
Función de detección de falla con baja aportación de corriente y lógica de eco	ECO			
Función de bloqueo de disparos por invasión de carga	IC	1	SEL-451	SEL
Función de bloqueo por detección de inversión de corrientes	IC			
Relevador de protección contra falla de interruptor	50FI			
Relevador de protección de sobrecorriente	50/51N	1	SEL-451	SEL
Relevador de protección de alto voltaje	59			

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.



Relevador de protección de bajo voltaje	27			
Relevador de sincronismo	25			
Relevador verificador de sincronismo	25/27			
Relevador de protección de frecuencia	81U / 81O			
Función de flashover	FLASHOVER			
Función de lógica de monitoreo de interruptor	CBM			
Relevador auxiliar de disparo y bloqueo sostenido	86DTL	1	BJ8	ARTECHE
Relevador auxiliar de disparo y bloqueo sostenido	86FI	1	BJ8	ARTECHE
Botón pulsador no-iluminado para apertura emergente	BAE	2	ZB4BA3-4NA	SCHNEIDER
Jumper de fibra óptica monomodo para relevador 87L	JFO	1	FJ-30-FCU-STU-A-D	MEXFO
Block de pruebas (18 polos)	BP	6	TSB-18	ARTECHE
Material misceláneo: Tablillas, Fusibles, MCB's, Cable, etc.	-----	1 Lote	VARIOS	

NOTAS:

- La protección diferencial de línea 87L estará diseñada para brindar protección para una línea de transmisión de 2 terminales.
- La protección diferencial de línea 87L estará diseñada para una distancia óptica aproximada de 1 km.
- Los relevadores de protección cuentan con un canal de comunicación para la protección diferencial de línea a través de fibra óptica dedicada a 1300 nm (principal).
- Los relevadores de protección cuentan con puertos de comunicación serial RS-232 y Ethernet 100BASE-TX, así como con los protocolos de comunicación DNP3.0 Nivel 2 sobre TCP/IP y GOOSE/MMS IEC61850.
- No incluye suministro de unidad de control de bahía (UCB).
- No incluye suministro de medidor multifunción
- Los equipos cuenta con el protocolo C37.118 standard con la capacidad para reportar al menos a 2 clientes
- Las tarjetas electrónicas de los DEI's no cuentan con recubrimiento especial (conformal coat) para su protección.

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.

**SUBPARTIDA:****A.2****Cantidad:**

1 (una) pieza

Descripción corta:**Sección TT-IM-BS-IN****Descripción:**

Sección tipo integral marca SEL, con equipo de protección, control y medición para un transformador de potencia trifásico de tres devanados con arreglo de barra interruptor y medio en alta tensión y barra sencilla en baja tensión, así como con esquemas de protección diferencial de transformador (87T) como PP1 y PP2.

Descripción del equipo contenido en la sección

Descripción del Equipamiento	Función	Cant.	Modelo / Catálogo	Fabricante
Gabinete NEMA 12 c/acceso posterior (800 x 2300 x 800 mm)	-----	1	SIMPLEX	SEL
Ethernet switch administrable capa 2, c/24 puertos	LAN SW C2	1	SEL-2731	SEL
Relevador de protección diferencial de transformador para tres devanados	87T (PT1)	1	SEL-787-3	SEL
Función de protección diferencial de alta velocidad por fallas severas	87H			
Función de protección diferencial de secuencia negativa	87Q			
Relevador de protección de sobrecorriente lado de alta	51H			
Relevador de protección de sobrecorriente lado de baja	51L			
Relevador de protección de sobrecorriente en neutro	51NT			
Relevador de protección con unidad de falla a tierra restringida	PFTR			
Relevador de protección de sobre excitación	24	1	SEL-451-5	SEL
Relevador de protección de sobrecorriente lado de baja	50/51L (PPT)			
Relevador de protección de sobrecorriente en neutro	51NT			
Relevador de protección contra alto voltaje de neutro	59N	1	SEL-735	SEL
Medidor multifunción con registros de calidad de energía	MMCE			
Relevador auxiliar de disparo y bloqueo sostenido	86T-1	1	BJ8	ARTECHE
Botón pulsador iluminado para restablecimiento	86T	1	ZB4BW353-2NA	SCHNEIDER
Botón pulsador no-iluminado para apertura emergente	BAE	4	ZB4BA3-4NA	SCHNEIDER
Block de pruebas (18 polos)	BP	5	TSB-18	ARTECHE
Material misceláneo: Tablillas, Fusibles, MCB's, Cable, etc.	-----	1 Lote	VARIOS	

NOTAS:

- Los relevadores de protección cuentan con puertos de comunicación serial RS-232 y Ethernet 100BASE-TX, así como con los protocolos de comunicación DNP3.0 Nivel 2 sobre TCP/IP y GOOSE/MMS IEC61850.
- No incluye suministro de unidad de control de bahía (UCB).
- Los equipos cuenta con el protocolo C37.118 standard con la capacidad para reportar al menos a 2 clientes
- Las tarjetas electrónicas de los DEI's no cuentan con recubrimiento especial (conformal coat) para su protección.

**SUBPARTIDA:****A.3****Cantidad:**

1 (una) pieza

Descripción corta:**Sección GTG-5-PG1-IG****Descripción:**

Sección tipo integral marca SEL, con equipo de protección, control y medición para un generador eléctrico en media tensión, así como con esquema de protección diferencial de generador (87G) como PP1.

Descripción del equipo contenido en la sección

Descripción del Equipamiento	Función	Cant.	Modelo / Catálogo	Fabricante
Gabinete NEMA 12 c/acceso posterior (800 x 2300 x 800 mm)	-----	1	SIMPLEX	SEL
Ethernet switch administrable capa 2, c/24 puertos	LAN SW C2	1	SEL-2731	SEL
Relevador de protección diferencial de generador	87G (PG1)	1	SEL-400G	SEL
Relevador de protección de distancia c/caract. MHO	21/21N			
Relevador de protección de campo	40F			
Relevador de protección de 100% estator	64G			
Relevador de protección de pérdida de sincronismo	78			
Relevador de protección de sobre excitación V/Hz	24			
Relevador de protección de sobrecorriente de secuencia neg.	46			
Relevador de protección de potencia inversa	32			
Relevador de protección de sobrecorriente control por tensión	51V			
Relevador de protección de sobrecorriente	50/51N			
Relevador de protección de sobrecorriente direccional	67			
Relevador de protección de alto voltaje	59			
Relevador de protección de bajo voltaje	27			
Relevador de sincronismo y autosincronizador	25 / 25A			
Relevador verificador de sincronismo	25/27			
Relevador de protección de falla de interruptor	50FI	1	SEL-735	SEL
Relevador de protección de frecuencia y cambio frecuencia	81/81R			
Relevador de protección de imagen térmica	49G			
Medidor multifunción con registros de calidad de energía	MMCE	1	SEL-735	SEL
Relevador auxiliar de disparo y bloqueo sostenido	86G-1	1	BJ8	ARTECHE
Botón pulsador iluminado para restablecimiento	86G RST	1	ZB4BW353-2NA	SCHNEIDER
Botón pulsador no-iluminado para apertura emergente	BAE	2	ZB4BA3-4NA	SCHNEIDER
Block de pruebas (18 polos)	BP	3	TSB-18	ARTECHE
Material misceláneo: Tablillas, Fusibles, MCB's, Cable, etc.	-----	1 Lote	VARIOS	

NOTAS:

- Los relevadores de protección cuentan con puertos de comunicación serial RS-232 y Ethernet 100BASE-TX, así como con los protocolos de comunicación DNP3.0 Nivel 2 sobre TCP/IP y GOOSE/MMS IEC61850.
- No incluye suministro de unidad de control de bahía (UCB).
- Los equipos cuenta con el protocolo C37.118 standard con la capacidad para reportar al menos a 2 clientes
- Las tarjetas electrónicas de los DEI's no cuentan con recubrimiento especial (conformal coat) para su protección.

**SUBPARTIDA: A.4****Cantidad:** 1 (una) pieza**Descripción corta:** **Sección LT-5-50-51-AD-IN-2E****Descripción:** Sección tipo integral marca SEL, con equipo de protección, control y medición para dos alimentadores en media tensión, así como con esquemas de protección de sobrecorriente (50/51) como PPA.**Descripción del equipo contenido en la sección**

Descripción del Equipamiento	Función	Cant.	Modelo / Catálogo	Fabricante
Gabinete NEMA 12 c/acceso posterior (800 x 2300 x 800 mm)	-----	1	SIMPLEX	SEL
Ethernet switch administrable capa 2, c/24 puertos	LAN SW C2	1	SEL-2731	SEL
Relevador de protección de sobrecorriente de fase	50/51 (PPA)	2	SEL-451	SEL
Relevador de protección de sobrecorriente de neutro	50/51N			
Relevador de protección de sobrecorriente direccional	67			
Relevador de sincronismo	25			
Relevador verificador de sincronismo	25/27			
Relevador de potencia inversa	32			
Relevador de protección de alto voltaje	59			
Relevador de protección de bajo voltaje	27			
Relevador de recierre monopolar	79			
Relevador de protección de frecuencia	81U / 81O			
Botón pulsador no-iluminado para apertura emergente	BAE	4	ZB4BA3-4NA	SCHNEIDER
Block de pruebas (18 polos)	BP	2	TSB-18	ARTECHE
Material misceláneo: Tablillas, Fusibles, MCB's, Cable, etc.	-----	1 Lote	VARIOS	

NOTAS:

- Los relevadores de protección cuentan con puertos de comunicación serial RS-232 y Ethernet 100BASE-TX, así como con los protocolos de comunicación DNP3.0 Nivel 2 sobre TCP/IP y GOOSE/MMS IEC61850.
- No incluye suministro de unidad de control de bahía (UCB).
- Los equipos cuenta con el protocolo C37.118 standard con la capacidad para reportar al menos a 2 clientes
- No incluye suministro de medidor multifunción.
- Las tarjetas electrónicas de los DEI's no cuentan con recubrimiento especial (conformal coat) para su protección.



SUBPARTIDA:

A.5

Cantidad:

1 (una) pieza

Descripción corta:

Sección SIM-BRK

Descripción:

Sección tipo integral marca SEL, con equipo de control para simulador de interruptor de potencia trifásico, así como sus cuchillas asociadas a ambos lados, cuchillas de transferencia y cuchillas de puesta a tierra.

Descripción del equipo contenido en la sección

Descripción del Equipamiento	Función	Cant.	Modelo / Catálogo	Fabricante
Gabinete NEMA 12 c/acceso posterior (800 x 2300 x 800 mm)	-----	1	SIMPLEX	SEL
Módulo de entradas y salidas digitales (con capacidad para simulador de 12 interruptores y sus juegos de cuchillas asociadas)	I/O-SIM	6	SEL-2440	SEL
Relevador auxiliar de control	94X	1 Lote	BF4	ARTECHE
Cable multiconductor para cableado de interconexión entre tableros PCYM y el tablero SIM-BRK	-----	1 Lote	F-14-CU-P-7H-M-P	EIM
Material misceláneo: Tablillas, Fusibles, MCB's, Cable, etc.	-----	1 Lote	VARIOS	

NOTAS:

- Los módulos de entradas y salidas digitales cuentan con puertos de comunicación serial RS-232 y Ethernet 100BASE-TX, así como con los protocolos de comunicación DNP3.0 Nivel 2 sobre TCP/IP y GOOSE/MMS IEC61850.
- No incluye suministro de switch ethernet (SWC2).
- No incluye servicio de instalación, tendido, conexión, prueba y puesta en servicio de cable de control.
- Las tarjetas electrónicas de los DEI's no cuentan con recubrimiento especial (conformal coat) para su protección.

**SUBPARTIDA:****A.6****Cantidad:**

1 (una) pieza

Descripción corta:**Sección SCADA-EAR****Descripción:**

Sección tipo integral marca SEL, con equipo de control y automatización para funcionalidad de control supervisorio y adquisición de datos (SCADA), así como para la implementación de lógicas de control de esquemas de acción remedial.

Descripción del equipo contenido en la sección

Descripción del Equipamiento	Función	Cant.	Modelo / Catálogo	Fabricante
Gabinete NEMA 12 c/acceso posterior (800 x 2300 x 800 mm)	-----	1	SIMPLEX	SEL
Reloj de sincronización satelital c/antena y accesorios	GPS	1	SEL-2488	SEL
Ethernet switch administrable capa 2, c/24 puertos, SDN SW	SW C2 / SDN	1	SEL-2731	SEL
Función servidor de comunicaciones c/IHM integrada Función controlador de esquema de acción remedial	SCADA / EAR	2	SEL-3555	SEL
Sistema de entradas y salidas analógicas y digitales	I/O	2	(1) SEL-2241 (1) SEL-2242 (2) SEL-2243 (2) SEL-2244-21 (1) SEL-2244-31 (2) SEL-2245-42	SEL
Licencia de software para monitoreo de tendencias y almacenamiento de registros	SOFTWARE	1	SEL-5703	SEL
Block de pruebas (18 polos)	BP	4	TSB-18	ARTECHE
Material misceláneo: Tablillas, Fusibles, MCB's, Cable, etc.	-----	1 Lote	VARIOS	

NOTAS:

- El sistema de control supervisorio de la subestación estará basado en la especificación técnica DT-CTRL-10 "Sistema de Automatización de Subestaciones CFE Transmisión IEC 61850" Revisión 2 Diciembre de 2018.
- El sistema de automatización de subestaciones (SAS) contará con dos servidores de comunicaciones (SCADA), para operar de forma redundante en configuración Activo – En Espera (Hot – Standby) a nivel superior y en configuración Activo – Activo (Hot – Hot) a nivel inferior.
- La interconexión de los DEI's contenidos en los tableros de protección, control y medición (PCYM) a la red principal será en configuración redundante y la integración será en protocolo de comunicación DNP3.0 sobre TCP/IP o MMS / IEC61850.
- Las tarjetas electrónicas de los DEI's no cuentan con recubrimiento especial (conformal coat) para su protección.

La información contenida en el presente documento es confidencial. Su uso, reproducción o comunicación está estrictamente prohibida sin aprobación previa. La información confidencial y las obras intelectuales aquí contenidas, es exclusiva propiedad de SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V.

D.R. © SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, S.A. DE C.V. 2024, Av. Central N° 205, Parque Industrial Logístico, Del. La Pila, SLP, México.

FIRMANTES

"LAS PARTES" manifiestan estar conformes y enterados de las consecuencias, valor y alcance legal de todas y cada una de las estipulaciones que el presente instrumento jurídico contiene, por lo que lo ratifican y firman en la Ciudad de México, en las fechas especificadas en el apartado de cada firma electrónica.

POR:
"EL CENACE"

NOMBRE	CARGO	R.F.C.
RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES	JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS, Y APODERADO LEGAL	MEPR680824U55
JONATHAN GÓMEZ MARTÍNEZ	SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA DE LA OPERACIÓN, Y TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE	GOMJ8105179S9
GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ	JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS, Y ADMINISTRADOR DEL CONTRATO	FOVG881127LC6

POR:
"EL PROVEEDOR"

NOMBRE	R.F.C.
"SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES", S.A. DE C.V., EN LO SUCESIVO "EL PROVEEDOR", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL C. IRVING HERNÁNDEZ ACOSTA	SEL000816LU6

mFQM8NuS2a4/3r4/FzYa+wl3c3dgtwX5WqH0iBPfEwt01TavSZyFD7mrDX9LjWfrF+C16C2J+z9WMS5p5I1Vkd4a5QKqD3kF74yqo3r01tz26/n7/gXUbaa2dZx+B8gRYgtCqbvha2H8dK1l0tFBCuXtX39Q
AQB97EgWzt4nS5tjceTAKXR5yZ68IwqgjIkP2rD4WtXo0F2lZp0ta50/CW22o65S0EQicPbJzPTA25F1M0LSZG0uXHP1jNxbBNuZ0UmU1X7Q4UnPoNWG3iPctCcti+YwsVfKq76I1tGrXh0JERAopL1U3StLL64W
1JNXAVwE1P1S153K0W/6jmEq==

Firmante: SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES SA DE CV
RFC: SEL000816LI6

Número de Serie: 1000000703610074
Fecha de Firma: 03/08/2026 18:43

Certificado:

[illegible]

Firma:

g+hXtMOnfAaZEdUzA1Ym1zn+PdAdyQAZ9Ys1oInWJfAFEGiHvZaZ+F2+K9+dATRPg7jMWYySj26uXjN0C/3t0G6FLiHyJ2uJA6FW37PCIGo1W1hXB/d05pRnbVA4eXyZ1Xg/uAPdgvrga+pg9oDQ0Fqb4K008eVt9XwMPmPh0GfY1FVsrKd4V1THHR1W50cmD2RRd3EH1aWmEUv8TTCaKgdG94Y5W0R0bUuK6GcGInP0Im1nTPuPaoJZH8+szpF5x2kGMS7FVERZ71C8e8C+qOUmPmsCEW2/AmXK3rBvpMTFdnhPevA6GZr2ZyY1EG9Z0wBGfYtAg==