

DOCUMENTOS ESTÁNDAR DE LICITACIÓN

Licitación Pública Internacional

2022LI-000007-PROV

**MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA CONTROL Y
SCADA PH LA GARITA**

Banco Interamericano de Desarrollo

Mayo 2022

Prefacio

Este documento de licitación para la adquisición de bienes ha sido preparado por el Banco Interamericano de Desarrollo para ser utilizado para la adquisición de bienes a través de la Solicitud de Ofertas (SDO)¹ mediante licitación pública internacional (LPI) en proyectos que son financiados total o parcialmente por el Banco Interamericano de Desarrollo. Este documento es consistente con las Políticas para la Adquisición de Obras y Bienes financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo GN-2349-15 aprobadas por el Directorio Ejecutivo del Banco el 2 de julio de 2019 con fecha de entrada en vigencia 1 de enero de 2020. Incluye nuevas disposiciones sobre Plazos Suspensivo, Notificación de Intención de Adjudicación, Quejas, y Explicaciones a los Licitantes. Las contrataciones en operaciones aprobadas bajo las Políticas de Adquisiciones anteriores (y cuando el Prestatario no haya suscrito las nuevas Políticas) deberán utilizar la versión anterior de este DEL disponible en el sitio web del Banco.

Este documento de licitación para la Adquisición de Bienes ha sido preparado para ser utilizado cuando no se ha llevado a cabo un proceso de precalificación antes de una licitación pública internacional e incluye la posibilidad de utilizar Mejor Oferta Final en la evaluación de ofertas o Negociaciones (en presencia de una Autoridad Independiente de Probidad acordada con el Banco) en la adjudicación final. El documento también se podría utilizar para adquirir bienes de segunda mano en el caso que esto constituya una forma económica y eficiente de lograr los objetivos del desarrollo del proyecto. Se incluyen formularios de Notificación de Intención de Adjudicar y sobre la Propiedad Efectiva del Oferente seleccionado.

Sugerimos que quienes deseen someter comentarios o consultas sobre este documento de licitación u obtener información adicional sobre adquisiciones en proyectos financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo se dirijan a:

Oficina de Servicios de Gestión Financiera y Adquisiciones para Operaciones (VPC/FMP):

Banco Interamericano de Desarrollo

1300 New York Avenue, NW

Washington, D.C. 20577 U.S.A.

procurement@iadb.org

¹ El Banco dispone de dos tipos de documentos de licitación pública internacional (LPI): Solicitud de Ofertas (SDO) que debe utilizarse cuando el Prestatario puede especificar en detalle la totalidad de los requisitos, lo que permite que las firmas presenten ofertas que cumplan los requisitos establecidos en el documento de licitación y donde los criterios de evaluación normalmente se expresan en términos monetarios; y la Solicitud de Propuestas (SDP) que debe utilizarse cuando el Prestatario no puede especificar claramente sus requisitos (en general, se utiliza para adquisiciones complejas e innovadoras), lo que permite que las firmas presenten propuestas que varíen en el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en el documento de licitación; en tal caso, los criterios de evaluación normalmente incluyen criterios de calificación por puntaje.

Índice

PRIMERA PARTE. Procedimientos de Licitación	1
Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)	1
Sección II. Datos de la Licitación (DDL).....	44
Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación.....	59
Sección IV. Países Elegibles.....	67
Sección V. Formularios de la Oferta	70
SEGUNDA PARTE. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos.....	94
Sección VI. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos	95
TERCERA PARTE. Condiciones Contractuales y Formularios del Contrato	358
Sección VII. Condiciones Generales del Contrato.....	359
Sección VIII. Condiciones Especiales de Contrato.....	381
Sección IX. Formularios de Contrato.....	401

PRIMERA PARTE. Procedimientos de Licitación

Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)

Índice

A. Disposiciones Generales	5
1..... Alcance de la Licitación	5
2..... Fuente de Financiamiento	5
3..... Prácticas Prohibidas	6
4..... Oferentes Elegibles	12
5..... Elegibilidad de los Bienes y Servicios	15
B. Contenido del Documento de Solicitud de Ofertas	16
6..... Secciones del Documento de Licitación	16
7..... Aclaraciones al Documento de Licitación	17
8..... Enmienda al Documento de Licitación	17
C. Preparación de las Ofertas	18
9..... Costo de la Oferta	18
10..... Idioma de la Oferta	18
11..... Documentos que Componen la Oferta	18
12..... Carta de Oferta y Listas de Precios	19

13.....	Ofertas Alternativas	19
14.....	Precios de la Oferta y Descuentos	20
15.....	Monedas de la Oferta y de los Pagos	22
16.....	Documentos que Establecen la Elegibilidad y Conformidad de los Bienes y Servicios Conexos	22
17.....	Documentos que establecen la Elegibilidad y las Calificaciones del Oferente	23
18.....	Período de Validez de las Ofertas	24
19.....	Garantía de Mantenimiento de la Oferta	24
20.....	Formato y Firma de la Oferta	27
D. Presentación y Apertura de las Ofertas		27
21.....	Cierre e Identificación de las Ofertas	27
22.....	Plazo para la Presentación de las Ofertas	28
23.....	Ofertas Tardías	29
24.....	Retiro, Sustitución y Modificación de las Ofertas	29
25.....	Apertura de las Ofertas	29
E. Evaluación y Comparación de las Ofertas		31
26.....	Confidencialidad	31
27.....	Aclaraciones sobre las Ofertas	32

28.....	Desviaciones, Reservas y Omisiones	32
29.....	Determinación del Cumplimiento de las Ofertas	32
30.....	Falta de Conformidad, Errores y Omisiones	33
31.....	Corrección de Errores Aritméticos	34
32.....	Conversión a una Sola Moneda	34
33.....	Margen de Preferencia	34
34.....	Evaluación de las Ofertas	34
35.....	Comparación de las Ofertas	36
36.....	Ofertas Anormalmente Bajas	36
37.....	Mejor Oferta Final o Negociaciones	37
38.....	Calificación del Oferente	38
39.....	Derecho del Comprador a Aceptar Cualquier Oferta y Rechazar Alguna o Todas las Ofertas	38
40.....	Plazo Suspensivo	38
41.....	Notificación de la Intención de Adjudicar	38
F. Adjudicación del Contrato		39
44.....	Notificación de la Adjudicación	40

45.....	Explicaciones del Comprador	
.....		41
46.....	Firma del Contrato	
.....		42
47.....	Garantía de Cumplimiento	
.....		42
48.....	Quejas Relacionadas con Adquisiciones	
.....		43

Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)

A. Disposiciones Generales

1. Alcance de la Licitación

1.1 El Comprador indicado en los Datos de la Licitación (DDL) emite este documento de licitación para la adquisición (o para el arrendamiento de bienes con opción de compra si así se especifica **en los DDL**) de los Bienes y Servicios Conexos especificados en la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”. El nombre y número de identificación de esta Solicitud de Ofertas mediante Licitación Pública Internacional están especificados **en los DDL**. El nombre, identificación y número de lotes están indicados **en los DDL**.

1.2 Para todos los efectos de este documento de licitación:

(a) por el término “por escrito” se entiende comunicado de manera escrita (por ejemplo, por correo postal, correo electrónico, e incluso, si así se especifica en la IAO 1.3, distribuido o recibido a través del sistema electrónico de adquisiciones utilizado por el Comprador), con prueba de recibo;

(b) salvo en los casos en que el contexto requiera otra cosa, las palabras en singular también incluyen el plural y las palabras en plural también incluyen el singular; y

(c) la palabra “día” significa día calendario.

1.3 Si se especifica **en los DDL**, el Comprador tiene la intención de usar el sistema electrónico de adquisiciones, indicado **en los DDL** y que será utilizado para gestionar los aspectos de la licitación indicados **en los DDL**¹.

1.4 Si se especifica **en los DDL**, este documento se podrá utilizar para adquirir bienes de segunda mano pero no se podrá combinar con la adquisición de bienes nuevos.

2. Fuente de Financiamiento

2.1 El Prestatario indicado en **los DDL** ha solicitado o recibido financiamiento (en adelante denominados “fondos”) del Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante denominado “el BID” o “el Banco”) para sufragar en parte el costo del proyecto especificado en **los DDL**. El Prestatario destinará una porción de

¹ En tales casos el Banco debe encontrarse satisfecho con la funcionalidad de dicho sistema, según lo dispuesto en el párrafo 3.21 de las Políticas de Adquisiciones GN-2349-15

dichos recursos para efectuar pagos elegibles en virtud del contrato o los contratos para el cual o los cuales se emite el presente documento de licitación.

2.2 El Banco efectuará pagos solamente a pedido del Prestatario y una vez que el Banco los haya aprobado de conformidad con las estipulaciones establecidas en el acuerdo financiero entre el Prestatario y el Banco (en adelante denominado “el Contrato de Préstamo”). Dichos pagos se ajustarán en todos sus aspectos a las condiciones de dicho Contrato de Préstamo. Nadie más que el Prestatario podrá tener derecho alguno en virtud del Contrato de Préstamo ni tendrá ningún derecho a los fondos del financiamiento.

3. Prácticas Prohibidas

3.1 El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos participando en actividades financiadas por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco² todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas son las siguientes: (i) prácticas corruptas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; (iv) prácticas colusorias; (v) prácticas obstructivas y (vi) apropiación indebida. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco ha adoptado procedimientos para sancionar a quienes hayan incurrido en Prácticas Prohibidas. Asimismo, el Banco suscribió con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) un acuerdo de reconocimiento mutuo de las decisiones de inhabilitación.

(a) A los efectos de esta disposición, las definiciones de las Prácticas Prohibidas son las siguientes

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

- (i) Una *práctica corrupta* consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;
- (ii) Una *práctica fraudulenta* es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra índole o para evadir una obligación;
- (iii) Una *práctica coercitiva* consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;
- (iv) Una *práctica colusoria* es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y
- (v) Una *práctica obstructiva* consiste en:
 - i. destruir, falsificar, alterar u ocultar evidencia significativa para una investigación del Grupo BID, o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con la intención de impedir una investigación del Grupo BID;
 - ii. amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para una investigación del Grupo BID o que prosiga con la investigación; o
 - iii. actos realizados con la intención de impedir el ejercicio de los derechos contractuales de auditoría e inspección del Grupo BID previstos en el IAO 3.1 (f) de abajo, o sus derechos de acceso a la información;
- (vi) Una *apropiación indebida* consiste en el uso de fondos o recursos del Grupo BID para un propósito indebido o para un propósito no autorizado, cometido de forma intencional o por negligencia grave.

- (b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de Sanciones del Banco, que los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como, entre otros, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:
- i. no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;
 - ii. suspender los desembolsos de la operación si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Comprador ha cometido una Práctica Prohibida;
 - iii. declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
 - iv. emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta oficial de censura por su conducta;
 - v. declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por un período determinado de tiempo, para la participación y/o la adjudicación

de contratos adicionales financiados con recursos del Grupo BID;

- vi. imponer otras sanciones que considere apropiadas, entre otras, restitución de fondos y multas equivalentes al reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones previstas en los Procedimientos de Sanciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas" (las sanciones "arriba referidas" son la amonestación y la inhabilitación/inelegibilidad).
 - vii. extender las sanciones impuestas a cualquier individuo, entidad o firma que, directa o indirectamente, sea propietario o controle a una entidad sancionada, sea de propiedad o esté controlada por un sancionado o sea objeto de propiedad o control común con un sancionado, así como a los funcionarios, empleados, afiliados o agentes de un sancionado que sean también propietarios de una entidad sancionada y/o ejerzan control sobre una entidad sancionada aun cuando no se haya concluido que esas partes incurrieron directamente en una Práctica Prohibida.
 - viii. remitir el tema a las autoridades nacionales pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) de la IAO 3.1 (b) se aplicará también en los casos en que las partes hayan sido declaradas temporalmente inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, u otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida definitiva que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Con base en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Decisiones de Inhabilitación firmado con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), cualquier firma, entidad o

individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, personal de los Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, podrá verse sujeto a una sanción. A los efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término “sanción” incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una IFI aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.

- (f) El Banco exige que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, funcionarios o empleados, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes o agentes, y concesionarios le permitan revisar cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y el cumplimiento del contrato, y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo licitante, oferente, proponente, solicitante, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de que las actividades han sido financiadas por el Banco, estén disponibles para responder a las consultas

relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor debidamente designado. Si los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación, el Banco, discrecionalmente, podrá tomar medidas apropiadas en contra los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario.

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

- 3.2 Los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, al presentar sus ofertas, propuestas o solicitudes, declaran y garantizan:

- (a) que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables de conformidad con los Procedimientos de Sanciones;
- (b) que no han incurrido o no incurrirán en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (c) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (d) que ni ellos ni sus agentes, subcontratistas, subconsultores, directores, personal clave o accionistas principales son inelegibles para la adjudicación de contratos financiados por el Banco;
- (e) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes o agentes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco; y
- (f) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías podrá dar lugar a la imposición por el Banco de una o más de las medidas descritas en la IAO 3.1 (b).

- 4. Oferentes Elegibles** 4.1 Un Oferente, y todas las partes que constituyen el Oferente, deberán ser originarios de países miembros del Banco. Los Oferentes de otros países no serán elegibles para participar en contratos financiados en todo o en parte con fondos del Banco. En la Sección V, “Países Elegibles” de este documento se indican los países miembros del Banco al igual que los criterios para determinar la nacionalidad de los Oferentes y el país de origen de los bienes y servicios. Los Oferentes

cuya nacionalidad sea la de un país miembro del Banco, al igual que los bienes suministrados en virtud del contrato, no serán elegibles:

- (a) si las leyes o la reglamentación oficial del país del Prestatario prohíben las relaciones comerciales con aquel país, a condición de que se demuestre satisfactoriamente al Banco que esa exclusión no impedirá una competencia efectiva respecto al suministro de los bienes de que se trate; o
- (b) en cumplimiento de una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas adoptada en virtud del Capítulo VII de la Carta de esa Organización, el país del Prestatario prohíbe la importación de bienes de ese país en cuestión o pagos de cualquier naturaleza a ese país, a una persona o una entidad.

4.2 Un Oferente, incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes no deberá tener conflicto de interés a menos que haya sido resuelto a satisfacción del Banco. Los Oferentes que sean considerados que tienen conflictos de interés serán descalificados. Se considerará que los Oferentes tienen conflicto de interés con una o más partes en este proceso de Licitación, si ellos:

- (a) tienen control³ de manera directa o indirecta en otro Oferente, es controlado de manera directa o indirecta por otro Oferente o es controlado junto a otro Oferente por una persona natural o jurídica en común; o
- (b) reciben o ha recibido algún subsidio directo o indirecto de otro Oferente; o
- (c) comparten el mismo representante legal con otro Oferente para fines de esta Licitación; o
- (d) poseen una relación con otro Oferente, directamente o a través de terceros en común, que le permite influir en la Oferta de otro Oferente o en las decisiones del Comprador en relación con esta licitación; o

³ Por control se entenderá el poder de dirigir, directa o indirectamente, la dirección y las políticas de una firma, ya sea a través de la propiedad de acciones con derecho a voto, por contrato o de cualquier otra manera. El control puede incluir la propiedad mayoritaria de acciones con derecho a voto, otros mecanismos de control (tales como "acciones de oro", derechos de veto o acuerdos de accionistas que requieran mayorías especiales) o, en el caso de financiación por un fondo de inversiones, el control ejercido por un socio general o administrador de fondos. El control se determinará en el contexto de cada caso particular.

- (e) cualquiera de sus afiliados ha participado como consultora en la preparación de los estudios preliminares, del diseño conceptual o de las especificaciones técnicas de los Bienes y servicios conexos que constituyen el objeto de la Oferta; o
- (f) cualquiera de sus afiliados ha sido contratado (o se propone para ser contratada) por el Comprador o por el Prestatario como Gerente de Proyecto para la ejecución del Contrato; o
- (g) proveerán bienes, obras y servicios distintos de los de consultoría resultantes de los servicios de consultoría, o directamente relacionados con ellos, para la preparación o ejecución del proyecto especificado en la IAO 2.1 de los DDL que él haya provisto o que hayan sido provistos por cualquier filial que controle de manera directa o indirecta a esa firma, sea controlada de manera directa o indirecta por esa firma o sea controlada junto a esa firma por una entidad en común; o
- (h) tiene una estrecha⁴ relación familiar, financiera o de empleo previo o subsiguiente con algún profesional del personal del Prestatario (o del organismo de ejecución del proyecto, o de un beneficiario de parte del préstamo) que: (i) esté directa o indirectamente relacionado con la preparación del documento de licitación o las especificaciones del Contrato, o el proceso de evaluación de la Oferta de ese Contrato; o (ii) pudiera estar relacionado con la ejecución o supervisión de ese Contrato a menos que el conflicto derivado de tal relación haya sido resuelto de manera aceptable para el Banco durante el proceso de licitación y la ejecución del Contrato.

4.3 No es elegible un Oferente si él mismo o sus subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del Contrato (incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes) son objeto de una suspensión temporal o una inhabilitación impuesta por el BID, o de una inhabilitación impuesta por el BID conforme a un acuerdo para el reconocimiento de decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo. La lista de tales firmas e individuos inelegibles se indica **en los DDL**.

⁴ Por relación estrecha se deberá entender que abarca hasta el cuarto grado de consanguinidad o por adopción, o hasta el segundo grado de unión por matrimonio o unión de pareja de hecho (afinidad).

- 4.4 Una firma que sea Oferente (ya sea individualmente o como integrante de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (“APCA”)) no podrá participar como Oferente o como integrante de una APCA en más de una Oferta, salvo en el caso de Ofertas alternativas permitidas. Tal participación redundará en la descalificación de todas las Ofertas en las que haya estado involucrada la firma en cuestión. Una firma que no es un Oferente ni un miembro de una APCA puede participar como subcontratista en más de una Oferta. Salvo que se especifique **en los DDL**, no existe límite en el número de miembros de una APCA.
- 4.5 Las empresas estatales del país Prestatario serán elegibles solamente si pueden demostrar que (i) tienen autonomía legal y financiera; (ii) operan conforme a las leyes comerciales; y (iii) no dependen de ninguna agencia del Comprador.
- 4.6 Un Oferente no debe estar suspendido por el Comprador para presentar ofertas o propuestas como resultado del incumplimiento con una Declaración de Mantenimiento de la Oferta o la Propuesta.
- 4.7 Los Oferentes deberán proporcionar al Comprador evidencia satisfactoria de que continúan siendo elegibles, cuando el Comprador razonablemente la solicite.
- 5. Elegibilidad de los Bienes y Servicios**
- 5.1 Todos los Bienes y Servicios Conexos que hayan de suministrarse de conformidad con el contrato y que sean financiados por el Banco deben tener su origen en cualquier país miembro del Banco de acuerdo con la Sección IV, “Países Elegibles”, con la excepción de los casos indicados en la IAO 4.1 (a) y (b).
- 5.2 Para propósitos de esta instrucción, el término “bienes” incluye mercaderías, materias primas, maquinaria, equipos y plantas industriales; y “servicios conexos” incluye servicios tales como transporte, seguros, instalaciones, puesta en servicio, capacitación y mantenimiento inicial.
- 5.3 Por el término “origen” se entiende el país donde los bienes han sido extraídos, cosechados, cultivados, producidos, fabricados o procesados, o, tras su procesamiento, manufactura o ensamblaje, dan como resultado otro artículo reconocido en el ámbito comercial que difiere sustancialmente de las características básicas de sus componentes.
- 5.4 Los criterios para determinar el origen de los bienes y los servicios conexos se encuentran indicados en la Sección IV, “Países Elegibles.”

B. Contenido del Documento de Solicitud de Ofertas

6. Secciones del Documento de Licitación

6.1 El documento de licitación consta de las partes primera, segunda y tercera, que comprenden las secciones indicadas a continuación, y debe leerse junto con cualquier enmienda que se formule de conformidad con la IAO 8.

PRIMERA PARTE - Procedimientos de Licitación

- Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)
- Sección II. Datos de la Licitación (DDL)
- Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación
- Sección IV. Países Elegibles
- Sección V. Formularios de la Oferta

SEGUNDA PARTE - Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos

- Sección VI. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos

TERCERA PARTE - Condiciones Contractuales y Formularios del Contrato

- Sección VII. Condiciones Generales del Contrato (CGC)
- Sección VIII. Condiciones Especiales del Contrato (CEC)
- Sección IX. Formularios del Contrato

6.2 El Anuncio Específico de Adquisiciones publicado por el Comprador para esta Solicitud de Ofertas (SDO) no forma parte del presente documento de licitación.

6.3 Salvo que los documentos sean obtenidos directamente del Comprador, este no es responsable del grado de integridad del Documento de Licitación, las respuestas a los pedidos de

aclaración, las actas de la reunión previa a la licitación (si la hubiera) o las enmiendas al Documento de Licitación, con arreglo a lo dispuesto en la IAO 8. En caso de contradicción, prevalecerán los documentos obtenidos directamente del Comprador.

6.4 Los Oferentes deberán estudiar todas las instrucciones, formularios, condiciones y especificaciones contenidas en el Documento de Licitación. El incumplimiento por parte del Oferente del suministro de toda la información o documentación que se exige en el documento de licitación podría traer como consecuencia el rechazo de su Oferta.

7. Aclaraciones al Documento de Licitación

7.1 Todo Oferente potencial que requiera alguna aclaración sobre el documento de licitación deberá comunicarse con el Comprador por escrito a la dirección del Comprador que se suministra **en los DDL**. El Comprador responderá por escrito a todas las solicitudes de aclaración, siempre que dichas solicitudes sean recibidas al menos veintiún (21) días antes de la fecha límite para la presentación de ofertas. El Comprador enviará copia de las respuestas, incluyendo una descripción de las consultas realizadas, sin identificar su fuente, a todos los que hubiesen adquirido el documento de licitación según lo dispuesto en la IAO 6.3 directamente del Comprador. Si así se especifica **en los DDL**, el Comprador también publicará sin demora su respuesta en la página web mencionada **en los DDL**. En caso de que la aclaración llevara aparejados cambios en los elementos esenciales del documento de licitación, el Comprador lo modificará siguiendo el procedimiento que se describe en las IAO 8 y 24.2.

8. Enmienda al Documento de Licitación

8.1 El Comprador podrá, en cualquier momento antes de que venza el plazo de presentación de Ofertas, modificar el documento de licitación mediante la publicación de enmiendas.

8.2 Todas las enmiendas publicadas formarán parte del documento de licitación y se comunicarán por escrito a todos los interesados que hayan obtenido el Documento de Licitación del Comprador de acuerdo con lo dispuesto en la IAO 6.3. Asimismo, el Comprador publicará sin demora la enmienda en su página web, con arreglo a la IAO 7.1.

- 8.3 A fin de dar a los posibles Oferentes un plazo razonable para que puedan tomar en cuenta la enmienda para la preparación de sus Ofertas, el Comprador podrá, a su discreción, prorrogar el plazo de presentación de Ofertas con arreglo a la IAO 22.2.

C. Preparación de las Ofertas

- 9. Costo de la Oferta** 9.1 El Oferente asumirá todos los costos asociados a la preparación y la presentación de su Oferta, y el Comprador no tendrá responsabilidad ni obligación alguna respecto de tales costos, independientemente del desarrollo o el resultado del proceso licitatorio.
- 10. Idioma de la Oferta** 10.1 La Oferta, toda la correspondencia y los documentos relativos a ella que intercambien el Oferente y el Comprador deberán redactarse en el idioma que se indica **en los DDL**. Los documentos de respaldo y el material impreso que formen parte de la Oferta podrán estar escritos en otro idioma, siempre que vayan acompañados de una traducción fidedigna de las secciones pertinentes al idioma que se especifica **en los DDL**, en cuyo caso la traducción prevalecerá en lo que respecta a la interpretación de la Oferta
- 11. Documentos que Componen la Oferta** 11.1 La Oferta deberá contener los siguientes documentos:
- (a) **Carta de Oferta**, preparada con arreglo a la IAO 12;
 - (b) **Lista de Precios**: completas de acuerdo con IAO 12 e IAO 14;
 - (c) **Garantía de Mantenimiento de la Oferta o Declaración de Mantenimiento de la Oferta**, conforme a lo dispuesto en la IAO 19.1;
 - (d) **Oferta Alternativa**: si es permitida de conformidad con la IAO 13;
 - (e) **Autorización** escrita que autorice al firmante de la Oferta a comprometer al Oferente, de conformidad con la IAO 20.3;
 - (f) **Elegibilidad de los Bienes y Servicios Conexos**: prueba documental, de conformidad con la IAO 16, que certifique que los Bienes y Servicios Conexos que proporcionará el Oferente son de origen elegible;

- (g) **Elegibilidad del Oferente:** prueba documental de conformidad con la IAO 17.2, que establezca que el Oferente es elegible para presentar una oferta;
- (h) **Cumplimiento de las disposiciones:** prueba documental de conformidad con las IAO 16 y 30, que establezca que los Bienes y Servicios Conexos se ajustan sustancialmente al documento de licitación;
- (i) **Calificaciones:** prueba documental, de conformidad con la IAO 17, que establezca que el Oferente está calificado para ejecutar el Contrato en caso que su oferta sea aceptada; y
- (j) cualquier otro documento requerido **en los DDL**.

11.2 Además de los requisitos previstos en la IAO 11.1, la Oferta presentada por una APCA incluirán una copia del Acuerdo de APCA suscrito por todos sus miembros. Como alternativa, todos los miembros firmarán y presentarán, junto con la Oferta, una carta de intención donde conste que suscribirán un Acuerdo de APCA si la Oferta es aceptada y una copia del acuerdo propuesto.

11.3 El Oferente proporcionará, en la Carta de Oferta información sobre las comisiones y las gratificaciones, si las hubiera, pagadas o pagaderas a los agentes o a cualquier otra parte relacionada con esta Oferta.

12. Carta de Oferta y Listas de Precios

12.1 El Oferente presentará la Carta de Oferta utilizando el formulario suministrado en la Sección V, “Formularios de la Oferta”. Los formularios se deben completar sin alterar el texto, y no se admitirá que sean alterados por otros, salvo lo dispuesto en la IAO 20.3. Todos los espacios en blanco se completarán con la información requerida.

13. Ofertas Alternativas

13.1 Salvo que **en los DDL** se especifique otra cosa, no se aceptarán Ofertas alternativas.

14. Precios de la Oferta y Descuentos

- 14.1 Los precios y descuentos cotizados por el Oferente en la Carta de la Oferta y en la Lista de Precios deberán ajustarse a los requerimientos que se indican a continuación.
- 14.2 Todos los lotes y artículos deberán enumerarse y cotizarse por separado en las Listas de Precios.
- 14.3 El precio cotizado en la Carta de la Oferta de acuerdo con la IAO 12.1 deberá ser el precio total de la Oferta, excluyendo cualquier descuento que se ofrezca.
- 14.4 El Oferente cotizará cualquier descuento e indicará su método de aplicación en la Carta de la Oferta, de acuerdo con la IAO 12.1.
- 14.5 Los precios cotizados por el Oferente serán fijos durante la ejecución del Contrato y no estarán sujetos a ninguna variación por ningún motivo, salvo indicación contraria **en los DDL**. Una oferta presentada con precios ajustables no responde a lo solicitado y, en consecuencia, será rechazada de conformidad con la IAO 29. Sin embargo, si, de acuerdo con lo indicado **en los DDL**, los precios cotizados por el Oferente pueden estar sujetos a ajustes durante la ejecución del Contrato, las ofertas que coticen precios fijos no serán rechazadas, y el ajuste de los precios se tratará como si fuera cero.
- 14.6 Si así se indica en la IAO 1.1, la Solicitud de Ofertas se hará por Ofertas para lotes individuales (contratos) o para combinación de lotes (grupo de contratos). A menos que se indique lo contrario **en los DDL**, los precios cotizados deberán corresponder al 100 % de los artículos indicados en cada lote y al 100 % de las cantidades indicadas para cada artículo de un lote. Los Oferentes que deseen ofrecer descuentos por la adjudicación de más de un Contrato deberán indicar en su Oferta los descuentos aplicables para cada grupo de contratos o, alternativamente, para Contratos individuales en el grupo. Los descuentos deberán presentarse de conformidad con la IAO 14.4, siempre y cuando las ofertas por todos los lotes sean presentadas y abiertas al mismo tiempo.
- 14.7 Las expresiones “EXW”, “CIP” y otros términos afines se regirán por las normas prescritas en la edición vigente de Incoterms, publicada por la Cámara de Comercio Internacional, según lo especificado **en los DDL**.
- 14.8 Los precios deberán cotizarse como se indica en cada lista de precios incluida en la Sección V, “Formularios de la Oferta”. El desglose de los componentes de los precios se requiere con el único propósito de facilitar al Comprador la comparación de las

Ofertas. Esto no limitará de ninguna manera el derecho del Comprador de contratar en cualquiera de los términos ofrecidos. Al cotizar los precios, el Oferente podrá incluir costos de transporte cotizados por empresas transportadoras registradas en cualquier país elegible, de conformidad con la Sección IV, “Países Elegibles”. Asimismo, el Oferente podrá adquirir servicios de seguros de cualquier país elegible de conformidad con la Sección IV, “Países Elegibles”. Los precios deberán registrarse de la siguiente manera:

- (a) Para Bienes fabricados en el País del Comprador:
 - (i) el precio de los Bienes cotizados EXW (taller, fábrica, bodega, sala de exhibición o en existencia, según corresponda), incluyendo todos los derechos de aduana y los impuestos a la venta o de otro tipo ya pagados o por pagar sobre los componentes y materia prima utilizada en la fabricación o ensamblaje de los Bienes;
 - (ii) todo impuesto a las ventas u otro tipo de impuesto que obligue el País del Comprador a pagar sobre los Bienes en caso de ser adjudicado el Contrato al Oferente;
 - (iii) el precio de transporte interno, seguros y otros servicios necesarios para hacer llegar los Bienes al destino final (lugar del Proyecto) especificado **en los DDL**.
- (b) Para Bienes fabricados fuera del País del Comprador y que serán importados:
 - (i) el precio de los Bienes, cotizados CIP lugar de destino convenido, en el País del Comprador, según se indica **en los DDL**;
 - (ii) el precio de transporte interno, seguros y otros servicios locales necesarios para hacer llegar los Bienes del lugar de destino convenido a su destino final (lugar del Proyecto) indicado **en los DDL**.
- (c) Para Bienes fabricados fuera del País del Comprador, e importados previamente:
 - (i) el precio de los Bienes, incluyendo el valor original de importación más cualquier margen (o descuento), más cualquier otro costo relacionado, derechos de aduana

y otros impuestos de importación pagados o por pagar sobre los Bienes previamente importados;

- (ii) los derechos de aduana y otros impuestos de importación pagados (deberán ser respaldados con prueba documental) o pagaderos sobre los Bienes previamente importados;
- (iii) el precio de los Bienes obtenido de la diferencia entre (i) y (ii);
- (iv) cualquier impuesto sobre la venta u otro impuesto pagadero en el País del Comprador sobre los Bienes si el Contrato es adjudicado al Oferente;
- (v) el precio de transporte interno, seguro y otros servicios locales necesarios para hacer llegar los Bienes del lugar de destino convenido al lugar de destino final (lugar del Proyecto) indicado **en los DDL**.

15. Monedas de la Oferta y de los Pagos

15.1 La moneda o las monedas de la Oferta serán las mismas que las de los pagos y estarán especificadas **en los DDL**.

15.2 El Oferente podrá expresar el Precio de su Oferta en cualquier moneda. Si el Oferente desea recibir el pago en una combinación de montos en diferentes monedas, podrá cotizar su precio en las monedas que correspondan. Sin embargo, no podrá incluir más de tres monedas extranjeras además de la del País del Comprador.

16. Documentos que Establecen la Elegibilidad y Conformidad de los Bienes y Servicios Conexos

16.1 Para establecer la elegibilidad de los Bienes y Servicios Conexos de conformidad con la IAO 5, los Oferentes deberán completar las declaraciones del país de origen en los Formularios de Lista de Precios, incluidos en la Sección V, "Formularios de la Oferta".

16.2 Con el fin de establecer la conformidad de los Bienes y Servicios Conexos con el documento de licitación, los Oferentes deberán proporcionar, como parte de su Oferta, prueba documental que acredite que los Bienes cumplen con las especificaciones técnicas y los estándares especificados en la Sección VI, "Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos".

16.3 La prueba documental podrá consistir en material bibliográfico, planos o datos, y deberá incluir una descripción detallada de las características esenciales técnicas y de funcionamiento de cada artículo que demuestre conformidad sustancial de los Bienes y Servicios Conexos con las especificaciones técnicas, y, de ser

procedente, una declaración de desviaciones y excepciones a las disposiciones de la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”.

- 16.4 Los Oferentes también deberán proporcionar una lista detallada que incluya disponibilidad y precios actuales de repuestos, herramientas especiales, etc., necesarios para el funcionamiento adecuado y continuo de los Bienes durante el período indicado **en los DDL**, a partir del momento en que el Comprador comience a utilizar dichos Bienes.
- 16.5 Las normas de fabricación, procesamiento, material y equipos, así como las referencias a marcas o a números de catálogos que haya incluido el Comprador en la Lista de Requisitos de los Bienes y en la Lista de Servicios Conexos, son de carácter meramente descriptivo, y no restrictivo. Los Oferentes podrán ofrecer otras normas de calidad, marcas y/o números de catálogo, siempre y cuando demuestren, a satisfacción del Comprador, que las sustituciones son sustancialmente equivalentes a las normas de aceptación internacional y que cumplen con, o son superiores a, las especificadas en la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”.

17. Documentos que establecen la Elegibilidad y las Calificaciones del Oferente

- 17.1 Para establecer su elegibilidad de conformidad con la IAO 4, los Oferentes deberán completar la Carta de la Oferta, incluida en la Sección V, “Formularios de la Oferta”.
- 17.2 La prueba documental de las calificaciones del Oferente para ejecutar el Contrato, si su Oferta es aceptada, deberá establecer, a completa satisfacción del Comprador, que:
- (a) si se requiere **en los DDL**, el Oferente que no fabrica ni produce los Bienes que propone proveer deberá presentar una autorización del fabricante utilizando el formulario incluido en la Sección V, “Formularios de la Oferta”, para demostrar que ha sido debidamente autorizado por el fabricante o productor de los Bienes para suministrarlos en el País del Comprador;
 - (b) si se requiere **en los DDL**, en el caso de un Oferente que no esté establecido comercialmente en el País del Comprador, el Oferente está o estará (si se le adjudica el Contrato) representado por un agente en el País del Comprador equipado y con capacidad para cumplir con las obligaciones de mantenimiento, reparaciones y almacenamiento de

repuestos del Proveedor estipuladas en las condiciones del Contrato y/o las especificaciones técnicas;

- (c) el Oferente cumple con cada uno de los criterios de calificación estipulados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.

18. Período de Validez de las Ofertas

18.1 Las Ofertas serán válidas durante el Período de Validez establecido **en los DDL**. El Período de Validez de las Ofertas se inicia en la fecha límite para la presentación de las Ofertas (fijada por el Comprador de acuerdo con la IAO 22.1). Toda Oferta con un plazo menor será rechazada por el Comprador por incumplir los requisitos pertinentes.

18.2 En circunstancias excepcionales, antes del vencimiento del Período de Validez de la Oferta, el Comprador puede solicitar a los Oferentes que extiendan dicho período. Tanto la solicitud como las respuestas se formularán por escrito. Si se ha solicitado una Garantía de Mantenimiento de la Oferta de conformidad con la IAO 19, esta también se prorrogará por veintiocho (28) días a partir de la fecha límite del Período de Validez extendido. Los Oferentes podrán rechazar la solicitud sin que la Garantía de Mantenimiento de su Oferta se ejecute. A los Oferentes que acepten la solicitud no se les pedirá ni permitirá que modifiquen su Oferta, excepto según lo dispuesto en la IAO 18.3.

18.3 Si la adjudicación se demora más de cincuenta y seis (56) días a partir del vencimiento del Período de Validez inicial de la Oferta, el precio del Contrato se determinará de la manera siguiente:

- (a) en el caso de los Contratos de **precio fijo**, el precio contractual será el de la Oferta, ajustado por un factor especificado **en los DDL**;
- (b) en el caso de los Contratos de precio ajustable, no se efectuarán ajustes;
- (c) en todos los casos, la evaluación de la Oferta se basará en el precio de la Oferta sin tener en cuenta la corrección aplicable en los casos indicados más arriba.

19. Garantía de Mantenimiento de la Oferta

19.1 El Oferente proporcionará en su Oferta una Declaración de Mantenimiento de la Oferta o bien una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, según lo especificado **en los DDL**, en un formulario original y, en el caso de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, por el monto y en la moneda establecidos **en los DDL**.

- 19.2 Para la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se utilizará el formulario pertinente incluido en la Sección V, “Formularios de la Oferta”.
- 19.3 Si, según lo especificado en la IAO 19.1, se debe presentar una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, esta debe ser una garantía pagadera a primer requerimiento y tendrá cualquiera de las formas siguientes, a opción del Oferente, y será emitida por una institución de prestigio de un país elegible:
- (a) una garantía incondicional emitida por un banco o una institución financiera no bancaria (como una compañía de seguros, fianzas o avales);
 - (b) una carta de crédito irrevocable;
 - (c) un cheque de caja o cheque certificado, o
 - (d) otra garantía definida **en los DDL**,

si una garantía incondicional es emitida por una institución financiera no bancaria situada fuera del país del Comprador, la institución emisora deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Comprador que permita hacer efectiva la garantía, a menos que el Comprador conviniera por escrito, antes de la presentación de la Oferta, en que no requiere tal institución financiera corresponsal. Si se trata de una garantía bancaria, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta se presentará utilizando el formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta que se incluye en la Sección V, “Formularios de la Oferta”, o bien otro formato sustancialmente similar aprobado por el Comprador con anterioridad a la presentación de la Oferta. La Garantía de Mantenimiento de la Oferta tendrá una validez de veintiocho (28) días a partir de la fecha límite de validez de la Oferta o de cualquier período de prórroga, si esta se hubiera solicitado de conformidad con la IAO 18.2.

- 19.4 Si en la IAO 19.1 se especifica que se debe presentar una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta, toda Oferta que no vaya acompañada de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta que se ajusten sustancialmente a los requisitos pertinentes será rechazada por el Comprador por incumplimiento.
- 19.5 Si en la IAO 19.1 se especifica que se debe presentar una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta de los Oferentes no seleccionados se devolverá a estos

tan pronto como sea posible, después de que el Oferente seleccionado suscriba el Contrato y proporcione la Garantía de Cumplimiento, de conformidad con la IAO 47.

19.6 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta del Oferente seleccionado se devolverá al Oferente seleccionado tan pronto como sea posible después de que este haya suscrito el Contrato y haya proporcionado la Garantía de Cumplimiento exigida.

19.7 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta se podrá hacer efectiva o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se podrá ejecutar:

(a) si un Oferente retira la Oferta durante el Período de Validez de la Oferta especificado por el Oferente en la Carta de Oferta o durante cualquier prórroga de ese período dispuesta por el Oferente; o

(b) si el Oferente seleccionado:

(i) no suscribe el Contrato de conformidad con la IAO 46; o

(ii) no suministra una Garantía de Cumplimiento, conforme a lo establecido en la IAO 47.

19.8 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta de una APCA se emitirán en nombre de la asociación que presenta la Oferta. Si APCA no se hubiera constituido formalmente como entidad jurídica al momento de presentar la Oferta, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se emitirán en nombre de todos los futuros miembros que figuren en la carta de intención mencionada en la IAO 11.2.

19.9 Si en **los DDL**, de conformidad con la IAO 19.1, no se exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, y

(a) si un Oferente retira su Oferta durante el Período de Validez de la Oferta especificado por el Oferente en las Cartas de Oferta, o

(b) si el Oferente seleccionado no suscribe el Contrato con arreglo a lo dispuesto en la IAO 46 o no suministra una Garantía de Cumplimiento conforme a lo establecido en la IAO 47,

el Prestatario puede, cuando así se disponga en **los DDL**, declarar al Oferente no elegible para ser adjudicatario de un contrato por

parte del Comprador durante el período que se establezca en **los DDL**.

20. Formato y Firma de la Oferta

- 20.1 El Oferente preparará un original de los documentos que comprenden la Oferta según se describe en la IAL 11 y lo marcará claramente como “Original”. Las Ofertas Alternativas, si son admitidas de acuerdo con la IAL 13, deberán estar claramente marcadas como “Alternativa”. Además, el Oferente deberá presentar el número de copias de la Oferta **que se indica en los DDL** y marcar claramente cada ejemplar como “Copia”. En caso de discrepancia, el texto del original prevalecerá sobre el de las copias.
- 20.2 Los Oferentes marcarán como “Confidencial” la información relativa a sus actividades comerciales consignada en sus Ofertas que tenga ese carácter, como, por ejemplo, la información amparada por patentes, los secretos de fabricación o la información delicada de índole comercial o financiera.
- 20.3 El original y todas las copias de la Oferta deberán ser mecanografiadas o escritas con tinta indeleble y deberán estar firmadas por la persona debidamente autorizada para firmar en nombre del Oferente. Esta autorización consistirá en una confirmación escrita, según se especifica **en los DDL**, la cual deberá adjuntarse a la Oferta. El nombre y el cargo de cada persona que firme la autorización deberán escribirse en letra de imprenta o imprimirse bajo su firma. Todas las páginas de la Oferta que contengan anotaciones o enmiendas deberán estar firmadas o inicialadas por la persona que suscriba la Oferta.
- 20.4 Cuando el Oferente sea una APCA, la Oferta debe estar firmada por un representante autorizado de la APCA en nombre de esta, de manera que sea jurídicamente vinculante para todos los miembros, como lo demuestre un poder suscrito por sus representantes legalmente autorizados.
- 20.5 Las interlineaciones, las raspaduras o las enmiendas solo serán válidas si están firmadas o inicialadas por la persona que suscriba la Oferta.

D. Presentación y Apertura de las Ofertas

21. Cierre e Identificación de las Ofertas

- 21.1. El Oferente deberá presentar la Oferta en un único sobre cerrado (proceso de Licitación con mecanismo de sobre único), en cuyo interior deberá colocar los siguientes sobres cerrados:

- (a) un sobre identificado como “ORIGINAL”, que contendrá todos los documentos que componen la Oferta, como se describe en la IAO 11;
- (b) un sobre identificado como “COPIAS”, que contendrá las copias de la Oferta que se hubieran solicitado;
- (c) si se permiten Ofertas alternativas según lo dispuesto en la IAO 13 y, si corresponde:
 - (i) un sobre identificado como “ORIGINAL: OFERTA ALTERNATIVA”, donde se colocará la Oferta alternativa,
 - (ii) un sobre identificado como “COPIAS: OFERTA ALTERNATIVA”, donde se colocarán todas las copias de la Oferta alternativa que se hubieran solicitado.

21.2. Los sobres interiores y exteriores deberán:

- (a) llevar el nombre y la dirección del Oferente;
- (b) estar dirigidos al Comprador de acuerdo con lo indicado en la IAO 22.1;
- (c) llevar la identificación específica de este proceso de Licitación indicada en la IAO 1.1; y
- (d) llevar la advertencia de no abrir antes de la hora y fecha de apertura de Ofertas.

21.3. Si los sobres no están cerrados e identificados como se requiere, el Comprador no se responsabilizará en caso de que la Oferta se extravíe o sea abierta prematuramente.

22. Plazo para la Presentación de las Ofertas

22.1 El Comprador debe recibir las Ofertas en la dirección y a más tardar en la fecha y hora que se indican **en los DDL**. Cuando se especifique **en los DDL**, los Oferentes tendrán la posibilidad de presentar sus Ofertas en forma electrónica. Los que opten por esta modalidad deberán ajustarse a los procedimientos de presentación electrónica de Ofertas establecidos **en los DDL**.

22.2 El Comprador puede, a su criterio, extender el plazo para la presentación de Ofertas modificando el Documento de Licitación, de acuerdo con la IAO 8, en cuyo caso todos los derechos y las obligaciones del Comprador y de los Oferentes

sujetos a la fecha límite original para presentar las Ofertas quedarán sujetos a la nueva fecha límite.

- 23. Ofertas Tardías** 23.1 El Comprador no tendrá en cuenta ninguna Oferta que reciba después de la fecha límite para la presentación de las Ofertas especificada de conformidad con la IAO 22. Todas las Ofertas recibidas por el Comprador una vez vencido dicho plazo serán declaradas tardías, rechazadas y devueltas sin abrir a los Oferente respectivos.
- 24. Retiro, Sustitución y Modificación de las Ofertas** 24.1 Un Oferente puede retirar, sustituir o modificar la Oferta que ha presentado mediante el envío de una comunicación por escrito, debidamente firmada por un representante autorizado; deberá incluir una copia de la autorización, de acuerdo con lo estipulado en la IAO 20.3 (con excepción de la comunicación de retiro, que no requiere copias). La Oferta sustitutiva o la modificación deberán adjuntarse a la respectiva comunicación por escrito. Todas las comunicaciones deben:
- (a) prepararse y presentarse de conformidad con las IAO 20 y 21 (con excepción de la comunicación de retiro, que no requiere copias) y, además, los respectivos sobres deberán llevar claramente indicado “RETIRO”, “SUSTITUCIÓN” o “MODIFICACIÓN”, y
 - (b) ser recibidas por el Comprador antes de la fecha límite establecida para la presentación de las Ofertas, según lo dispuesto en la IAO 22.
- 24.2 Las Ofertas cuyo retiro se haya solicitado de conformidad con la IAO 24.1 se devolverán sin abrir a los Oferentes.
- 24.3 Ninguna Oferta podrá ser retirada, sustituida o modificada durante el intervalo comprendido entre la fecha de cierre del plazo para presentar Ofertas y el vencimiento del período de validez de las Ofertas indicado por el Oferente en la Carta de la Oferta, o cualquier prórroga, si la hubiere.
- 25. Apertura de las Ofertas** 25.1 Salvo en los casos especificados en las IAO 23 y 24.2, el Comprador, en el acto de apertura de las Ofertas, abrirá públicamente y leerá en voz alta todas las Ofertas recibidas antes del vencimiento del plazo indicado, en la fecha, a la hora y en el lugar especificados **en los DDL**, en presencia de los representantes designados por los Oferentes y de cualquier persona que desee asistir. Los procedimientos específicos para la apertura de Ofertas presentadas en forma electrónica, si

estuvieran permitidas en virtud de la IAO 22.1, se realizarán conforme a lo dispuesto **en los DDL**.

- 25.2 Primero se abrirán y leerán en voz alta los sobres marcados “RETIRO”; el sobre con la Oferta correspondiente se devolverá sin abrir al Oferente. Si el sobre del retiro no contiene una copia del “poder” que confirme que el firmante es una persona autorizada por el Oferente para firmar en representación de él, se procederá a abrir la Oferta. No se permitirá el retiro de ninguna Oferta a menos que la respectiva comunicación de retiro contenga la autorización válida para solicitarlo y se lea en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas.
- 25.3 Seguidamente se abrirán los sobres marcados como “SUSTITUCIÓN”, los cuales se leerán en voz alta y se intercambiarán con la Oferta correspondiente que se está reemplazando; la Oferta sustituida se devolverá sin abrir al Oferente. No se permitirá ninguna sustitución, a menos que la respectiva comunicación de sustitución contenga una autorización válida para solicitar la sustitución y se lea en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas.
- 25.4 A continuación, se abrirán y se leerán en voz alta los sobres marcados con el rótulo “MODIFICACIÓN” con la Oferta correspondiente. No se permitirá ninguna modificación de Ofertas, a menos que la comunicación de sustitución correspondiente contenga una autorización válida para solicitar la modificación y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas.
- 25.5 Luego se abrirán de a uno los demás sobres y se leerá en voz alta la siguiente información: el nombre del Oferente y si se ha presentado alguna modificación; el Precio total de la Oferta, por lote (contrato), si corresponde, incluidos los descuentos u Ofertas alternativas que hubiese; la existencia o inexistencia de Garantía de Mantenimiento de Oferta, si se hubiese solicitado, y cualquier otro detalle que el Comprador juzgue pertinente.
- 25.6 En la evaluación solo se considerarán las Ofertas, las Ofertas Alternativas y los descuentos abiertos y leídos en voz alta. La Carta de la Oferta y las Listas de Precios deberán ser inicialados por los representantes del Comprador que asistan al acto de apertura de Ofertas, tal como se especifica **en los DDL**.

- 25.7 El Comprador no discutirá los méritos de las Ofertas ni rechazará ninguna (excepto las Ofertas tardías, según lo dispuesto en la IAO 23.1).
- 25.8 El Comprador preparará un acta del acto de apertura de las Ofertas que incluirá como mínimo:
- (a) el nombre del Oferente y si hubo retiro, sustitución o modificación;
 - (b) el precio de la Oferta, por lote (contrato) si corresponde, incluyendo cualquier descuento;
 - (c) cualquier Oferta Alternativa;
 - (d) la existencia o no de Garantía de Mantenimiento de Oferta o de la Declaración de Mantenimiento de Oferta, de haberse requerido.
- 25.9 Se solicitará a los representantes de los Oferentes presentes que firmen el acta. La omisión de la firma de uno de los Oferentes en el acta no invalidará el contenido ni los efectos de esta. Se entregará una copia del acta a todos los Oferentes.

E. Evaluación y Comparación de las Ofertas

- 26. Confidencialidad**
- 26.1 No se divulgará a los Oferentes ni a ninguna persona que no participe oficialmente en el proceso licitatorio información relacionada con la evaluación de las Ofertas o con la recomendación de adjudicación del Contrato hasta que la información sobre la Notificación de la Intención de Adjudicar el Contrato se haya comunicado a todos los Oferentes, con arreglo a la IAO 41.
- 26.2 Cualquier intento por parte de un Oferente de influenciar al Comprador en la evaluación de las Ofertas o en las decisiones vinculadas a la adjudicación del Contrato puede motivar el rechazo de su Oferta.
- 26.3 No obstante lo dispuesto en la IAO 26.2, si, durante el plazo transcurrido entre el acto de apertura de las Ofertas y la fecha de adjudicación del Contrato, un Oferente desea comunicarse con el Comprador sobre cualquier asunto relacionado con el proceso de licitación deberá hacerlo por escrito.

- 27. Aclaraciones sobre las Ofertas**
- 27.1 Para facilitar el examen, la evaluación y la comparación de las Ofertas y las Calificaciones de los Oferentes, el Comprador puede, si lo estima necesario, solicitar a cualquier Oferente aclaraciones sobre su Oferta; si lo hace, debe dar a los Oferentes un plazo razonable para la respuesta. No se tendrá en cuenta ninguna aclaración presentada por un Oferente que no hubiera sido solicitada por el Comprador. La solicitud de aclaración del Comprador y la respuesta correspondiente deberán constar por escrito. No se solicitará, ofrecerá ni permitirá ninguna modificación, incluidos aumentos o reducciones voluntarios, de los precios o de la sustancia de la Oferta, salvo las que sean necesarias para confirmar la corrección de errores aritméticos que el Comprador hubiera descubierto durante la evaluación de las Ofertas, de conformidad con lo dispuesto en la IAO 34.
- 27.2 En caso de que un Oferente no haya suministrado las aclaraciones sobre su Oferta en la fecha y a la hora establecidas en la solicitud de aclaración formulada por el Comprador, su Oferta puede ser rechazada.
- 28. Desviaciones, Reservas y Omisiones**
- 28.1 Durante la evaluación de las Ofertas, se aplican las siguientes definiciones:
- (a) “*desviación*” es un apartamiento respecto de los requisitos especificados en el Documento de Licitación;
 - (b) “*reserva*” es la imposición de condiciones limitativas o la negativa a aceptar plenamente los requisitos especificados en el Documento de Licitación, y
 - (c) “*omisión*” es la falta de presentación de parte o de la totalidad de la información o de la documentación requeridas en el Documento de Licitación.
- 29. Determinación del Cumplimiento de las Ofertas**
- 29.1 Para determinar si la Oferta se ajusta sustancialmente al documento de licitación, el Comprador se basará en el contenido de la propia Oferta, según se define en la IAO 11.
- 29.2 Una Oferta que se ajusta sustancialmente al documento de licitación es aquella que satisface todos los términos, condiciones y especificaciones estipuladas en dicho documento sin desviaciones, reservas u omisiones significativas. Una desviación, reserva u omisión significativa es aquella que:
- (a) en caso de ser aceptada:

- (i) afectaría de una manera sustancial el alcance, la calidad o el funcionamiento de los Bienes y Servicios Conexos especificados en el contrato;
 - (ii) limitaría de modo sustancial, incongruente con el documento de licitación, los derechos del Comprador o las obligaciones del Oferente en virtud del Contrato, o
- (b) en caso de ser rectificadas, afectaría injustamente la posición competitiva de otros Oferentes que presenten Ofertas que se ajusten sustancialmente a lo estipulado en el documento de licitación.

29.3 El Comprador examinará los aspectos técnicos de la Oferta presentada de acuerdo con las IAO 16 y 17, en particular, para confirmar que se hayan cumplido todos los requisitos de la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”, sin ninguna desviación, reserva ni omisión significativa.

29.1 Si una Oferta no se ajusta sustancialmente al documento de licitación, será rechazada por el Comprador y el Oferente no podrá ajustarla posteriormente mediante la corrección de las desviaciones, reservas u omisiones significativas.

30. Falta de Conformidad, Errores y Omisiones

30.1 Siempre y cuando una Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador podrá dispensar cualquier falta de conformidad.

30.2 Siempre y cuando una Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador podrá solicitar al Oferente que, dentro de un plazo razonable, presente la información o la documentación necesarias para corregir las discrepancias u omisiones no significativas relacionadas con requisitos de documentación. Dichas omisiones no podrán estar relacionadas con ningún aspecto del precio de la Oferta. Si el Oferente no cumple con la solicitud, podrá rechazarse su Oferta.

30.3 Siempre y cuando una Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador corregirá las discrepancias no significativas cuantificables relativas al Precio de la Oferta. A tales efectos, el precio de la Oferta se ajustará únicamente a los fines comparativos para reflejar el precio de un elemento o componente que falte o sea incongruente de la forma especificada **en los DDL**

- 31. Corrección de Errores Aritméticos**
- 31.1 Siempre y cuando la Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador corregirá los errores aritméticos de la siguiente manera:
- (a) si hay una discrepancia entre un precio unitario y el precio total que se ha obtenido multiplicando el precio unitario por la cantidad correspondientes, prevalecerá el precio unitario y se corregirá el precio total, a menos que, a juicio del Comprador, hubiera un error evidente en la expresión del punto decimal en el precio unitario, en cuyo caso prevalecerá el total cotizado para ese rubro y se corregirá el precio unitario.
 - (b) si hay un error en un total que corresponde a la suma o resta de subtotales, los subtotales prevalecerán sobre el total y este último deberá ajustarse.
 - (c) si hay una discrepancia entre palabras y cifras, prevalecerá el monto expresado en palabras, a menos que este último corresponda a un error aritmético, en cuyo caso prevalecerán las cantidades en cifras, de conformidad con los párrafos (a) y (b) precedentes.
- 31.1 Se pedirá a los Oferentes que acepten la corrección de los errores aritméticos. Si no aceptan la corrección realizada con arreglo a lo dispuesto en la IAO 31.1, su Oferta será rechazada.
- 32. Conversión a una Sola Moneda**
- 32.1 A los fines de evaluación y comparación, la moneda o las monedas de la Oferta serán convertidas a una sola moneda, tal como se especifica **en los DDL**.
- 33. Margen de Preferencia**
- 33.1 Salvo que se indique lo contrario **en los DDL**, no se aplicará ningún margen de preferencia.
- 34. Evaluación de las Ofertas**
- 34.1 El Comprador empleará los criterios y las metodologías enumerados en estas IAO y en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. No se aceptará ningún otro criterio ni metodología de evaluación. Mediante la aplicación de dichos criterios y metodologías, el Comprador determinará cuál es la Oferta Más Ventajosa, que será la oferta presentada por un Oferente que reúna los criterios de calificación y respecto de la cual se haya determinado que:
- (a) se ajusta sustancialmente al documento de licitación; y
 - (b) tiene el costo evaluado más bajo.

34.2 Al evaluar una Oferta, el Comprador considerará lo siguiente:

- (a) la evaluación se hará por artículos o lotes (contratos) de la manera especificada **en los DDL**; el Precio de la Oferta se cotizará conforme a lo establecido en la IAO 14;
- (b) el ajuste de precios por corrección de errores aritméticos, conforme a lo establecido en la IAO 31.1;
- (c) el ajuste de precios por descuentos ofrecidos, conforme a lo establecido en la IAO 14.4;
- (d) la conversión a una moneda única del monto resultante de la aplicación de los apartados (a) a (c) precedentes, si procede, de conformidad con la IAO 32;
- (e) el ajuste de precios por falta de conformidad cuantificables, conforme a lo establecido en la IAO 30.3;
- (f) la Mejor Oferta Final si la IAO 37.1 así lo establece; y
- (g) los factores de evaluación adicionales especificados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.

34.3 En la evaluación de las Ofertas no se tendrá en cuenta el efecto estimado de las disposiciones sobre ajuste de precios que se hayan establecido en las Condiciones Contractuales, aplicadas durante el período de ejecución de este Contrato.

34.4 Si este documento de licitación permite que los Oferentes coticen precios separados para diferentes lotes (contratos), la metodología para determinar el costo evaluado más bajo de las combinaciones de lotes (contratos), incluidos los descuentos ofrecidos en la Carta de la Oferta, se especificará en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.

34.5 Al evaluar una Oferta, el Comprador excluirá y no tendrá en cuenta:

- (a) en el caso de Bienes producidos en el País del Comprador, los impuestos sobre las ventas y otros impuestos similares pagaderos sobre los bienes si el Oferente resulta adjudicatario del Contrato;
- (b) en el caso de Bienes no producidos en el País del Comprador, previamente importados o que se importarán, los derechos de aduana y otros impuestos a la importación, los impuestos

sobre las ventas y otros impuestos similares pagaderos sobre los Bienes si el Oferente resulta adjudicatario del Contrato;

- (c) cualquier disposición relativa al ajuste de precios durante el período de ejecución del Contrato, en el caso de que figure en la Oferta.

34.6 La evaluación de una Oferta puede requerir que el Comprador considere otros factores, además del precio cotizado de conformidad con la IAO 14. Estos factores podrán estar relacionados con las características, el rendimiento, los términos y las condiciones de compra de los Bienes y Servicios Conexos. El efecto de los factores seleccionados, si los hubiere, se expresará en términos monetarios para facilitar la comparación de las Ofertas, a menos que se indique lo contrario en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. Se aplicarán los criterios y las metodologías especificados en la IAO 34.2 (g).

35. Comparación de las Ofertas

35.1 El Comprador comparará, conforme a lo establecido en la IAO 34.2, los costos evaluados de todas las Ofertas que se ajusten sustancialmente al documento de licitación, para determinar cuál es la Oferta con el costo evaluado más bajo. La comparación se hará sobre la base de precios CIP (lugar de destino final) en el caso de los bienes importados y precios EXW más el costo de transporte interno y seguro hasta el lugar de destino en el caso de los bienes fabricados dentro del País del Comprador, junto con los precios de cualquier instalación, capacitación, comisiones y otros servicios requeridos. En la evaluación de precios no deberán tenerse en cuenta los impuestos de aduanas y otros impuestos recaudados sobre bienes importados cotizados CIP ni impuestos a las ventas o similares en relación con la venta o distribución de bienes.

36. Ofertas Anormalmente Bajas

36.1 Una Oferta anormalmente baja es aquella cuyo precio, en combinación con otros elementos constitutivos de la Oferta, parece ser tan bajo que despierta serias dudas en el Comprador sobre la capacidad del Oferente para ejecutar el Contrato al precio cotizado.

36.2 En caso de detectar lo que podría constituir una Oferta anormalmente baja, el Comprador pedirá al Oferente que brinde aclaraciones por escrito, y en especial, que presente análisis pormenorizados del Precio de la Oferta en relación con el objeto del contrato, el alcance, la metodología propuesta, el cronograma,

la distribución de riesgos y responsabilidades y cualquier otro requisito establecido en el documento de licitación.

36.3 Tras evaluar los análisis de precios, si determina que el Oferente no ha demostrado su capacidad para ejecutar el Contrato al precio cotizado, el Comprador rechazará la Oferta.

37. Mejor Oferta Final o Negociaciones

37.1 Si **en los DDL** se establece que el Comprador utilizará el método de Mejor Oferta Final, los Oferentes que presentaron Ofertas sustancialmente ajustadas a los requisitos serán invitados de conformidad con IAO 37.3 a IAO 37.6 a presentar su Mejor Oferta Final reduciendo los precios, aclarando o modificando su Oferta o suministrando información adicional, como corresponda.

37.2 Si **en los DDL** se establece que el Comprador utilizará Negociaciones después de evaluar las ofertas y antes de la adjudicación final del Contrato, el Oferente que presentó la Oferta Más Ventajosa será invitado a entablar Negociaciones de conformidad con IAO 42.2 y siguientes.

37.3 Los Oferentes no están obligados a presentar una Mejor Oferta Final. No habrá Negociaciones después de la presentación de la Mejor Oferta Final

37.4 Para observar e informar la aplicación de la Mejor Oferta Final el Comprador podrá, y en caso de Negociaciones deberá, nombrar a la Autoridad Independiente de Probidad que se indica **en los DDL**.

37.5 El Comprador establecerá un nuevo plazo y detalles para la presentación de la Mejor Oferta Final de cada Oferente o para iniciar Negociaciones y para la presentación de la Oferta negociada **en los DDL**, como corresponda. Las instrucciones en IAO 20 a IAO 27 aplicarán a la presentación, apertura y aclaraciones de la Mejor Oferta Final de los Oferentes.

37.6 Una vez recibidas la Mejor Oferta Final de cada Oferente, el Comprador procederá nuevamente con la evaluación y comparación de las Ofertas de conformidad con las IAO 28 a IAO 36 y luego procederá con la IAO 38 y siguientes.

- 38. Calificación del Oferente**
- 38.1 El Comprador determinará, a su entera satisfacción, si el Oferente elegible seleccionado por haber presentado la Oferta que tiene el costo evaluado más bajo y que se ajusta sustancialmente al Documento de Licitación, reúne los requisitos de calificación especificados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 38.2 La determinación se basará en el examen de las pruebas documentales presentadas por el Oferente para respaldar sus calificaciones, de conformidad con la IAO 17. No se tendrán en cuenta las calificaciones de otras empresas, como las subsidiarias, la casa matriz, las filiales y los subcontratistas (excepto los Subcontratistas Especializados permitidos por el Documento de Licitación) del Oferente, ni de ninguna otra empresa distinta de este.
- 38.3 El Comprador determinará, a su entera satisfacción, si el Oferente elegible seleccionado por haber presentado la Oferta que tiene el costo evaluado más bajo y que se ajusta sustancialmente al documento de licitación, reúne los requisitos de calificación especificados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 39. Derecho del Comprador a Aceptar Cualquiera Oferta y Rechazar Algunas o Todas las Ofertas**
- 39.1 El Comprador se reserva el derecho de aceptar o rechazar cualquier Oferta, de anular el proceso de licitación y de rechazar todas las Ofertas en cualquier momento antes de la adjudicación del Contrato, sin que por ello adquiera responsabilidad alguna frente a los Oferentes. En caso de anularse el proceso, el Comprador devolverá prontamente a los Oferentes todas las Ofertas y, específicamente, las Garantías de Mantenimiento de la Oferta que hubiera recibido.
- 40. Plazo Suspensivo**
- 40.1 El Contrato no se adjudicará antes de la finalización del Plazo Suspensivo. El Plazo Suspensivo será de diez (10) días hábiles salvo que se extienda de conformidad con IAO 45. El Plazo Suspensivo comenzará cuando se envíe a los Oferentes la Notificación de Intención de Adjudicación del Contrato. Cuando solo se presente una Oferta, o si este contrato es en respuesta a una situación de emergencia reconocida por el Banco, no se aplicará el Plazo Suspensivo.
- 41. Notificación de la Intención de Adjudicar**
- 41.1 El Comprador transmitirá a todos los Oferentes la Notificación de Intención de Adjudicar el Contrato al Oferente seleccionado. La Notificación deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- (a) el nombre y la dirección del Oferente que presentó la Oferta seleccionada;
- (b) el precio del Contrato de la Oferta seleccionada;
- (c) los nombres de todos los Oferentes que presentaron Ofertas y los precios de sus Ofertas, tal como se leyeron en voz alta en la apertura de las Ofertas;
- (d) una declaración donde se expongan las razones por las cuales no fue seleccionada la Oferta del Oferente no seleccionado a quien se remite la notificación, a menos que la información sobre el precio incluida en el subpárrafo (c) anterior ya revele la razón;
- (e) si la evaluación incluyó el método de la Mejor Oferta Final, si procede;
- (f) la fecha de vencimiento del Plazo Suspensivo; y
- (g) instrucciones sobre cómo solicitar explicaciones y/o presentar una queja durante el Plazo Suspensivo.

F. Adjudicación del Contrato

42. Criterios de Adjudicación

- 42.1 Con sujeción a lo dispuesto en la IAO 39, el Comprador adjudicará el Contrato al Oferente que ofrezca la Oferta Más Ventajosa, es decir, aquella que ha sido presentada por un Oferente que cumple con los criterios de calificación y que, además:
- (a) se ajusta sustancialmente al documento de licitación; y
 - (b) tiene el costo evaluado más bajo.
- 42.2 Si el Comprador no ha utilizado el método de Mejor Oferta Final en la evaluación de Ofertas y **en los DDL** en referencia a IAO 37.2 se establece que Comprador utilizará Negociaciones con el Oferente de la Oferta Más Ventajosa, el Oferente seleccionado será invitado a Negociaciones antes de la adjudicación final del Contrato. Estas se realizarán en presencia de la entidad de probidad establecida en los DDL en referencia a la IAO 37.4.
- 42.3 Una vez determinado el Oferente con la Oferta Más Ventajosa, el Comprador le notificará prontamente el plazo para iniciar

Negociaciones de conformidad con los DDL en referencia a las IAO 37.5. Las Negociaciones podrán incluir términos y condiciones, precio o aspectos sociales, ambientales, innovadores y de ciberseguridad, siempre y cuando no se modifiquen los requisitos mínimos de la Oferta.

- 42.4 El Comprador negociará primero con el Oferente que haya presentado la Oferta Más Ventajosa. Si el resultado no es satisfactorio o no se alcanza un acuerdo, el Comprador notificará al Oferente que las Negociaciones concluyeron sin acuerdo y podrá entonces notificar al Oferente con la siguiente Oferta Más Ventajosa de la lista, y así sucesivamente hasta lograr un resultado satisfactorio.
- 43. Derecho del Comprador a Variar las Cantidades en el Momento de la Adjudicación**
- 43.1 Al momento de adjudicar el Contrato, el Comprador se reserva el derecho de aumentar o disminuir la cantidad de los Bienes y Servicios Conexos especificados originalmente en la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”, siempre y cuando esta variación no exceda los porcentajes indicados **en los DDL**, ni altere los precios unitarios u otros términos y condiciones de la Oferta y del documento de licitación
- 44. Notificación de la Adjudicación**
- 44.1 Antes del vencimiento del Período de Validez de la Oferta y al vencimiento del Plazo Suspensivo o de cualquier prórroga otorgada, si la hubiera, y tras la resolución satisfactoria de cualquier queja que se haya presentado en el curso del Plazo Suspensivo, el Comprador notificará al Oferente seleccionado, por escrito, que su Oferta ha sido aceptada. En la notificación de adjudicación (denominada adelante y en los Formularios del Contrato, la "Carta de Aceptación") se especificará el monto que pagará al Proveedor por la ejecución del Contrato (denominado en lo sucesivo, así como en las Condiciones Contractuales y en los Formularios del Contrato, el “Precio del Contrato”).
- 44.2 Dentro de los diez (10) días hábiles posteriores a la fecha de transmisión de la Carta de Aceptación, el Comprador publicará la Notificación de la Adjudicación del Contrato, que contendrá, como mínimo, la siguiente información:
- (a) el nombre y la dirección del Comprador;
 - (b) el nombre y el número de referencia del contrato que se está adjudicando y método de selección utilizado;
 - (c) los nombres de todos los Oferentes que hubieran presentado Ofertas, con sus respectivos precios tal como se leyeron en voz alta y tal como se evaluaron;

- (d) los nombres de los Oferentes cuyas Ofertas fueron rechazadas (ya sea por no responder a los requisitos o por no cumplir con los criterios de calificación) o no fueron evaluadas, con los motivos correspondientes;
- (e) si la adjudicación final utilizó Negociaciones, si procede;
- (f) el nombre del Oferente ganador, el precio final total del Contrato, su duración y un resumen de su alcance; y
- (g) el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva del Oferente seleccionado, si se especifica en los DDL en referencia a IAO 46.1.

44.3 La Notificación de la Adjudicación del Contrato se publicará en el sitio web de acceso gratuito del Comprador, si se encontrara disponible, o en al menos un periódico de circulación nacional del País del Comprador o en el boletín oficial. El Comprador también deberá incluir dicha notificación en el sitio web de la publicación de las Naciones Unidas *Development Business*.

44.4 Hasta que se prepare y perfeccione el Contrato formal, la Carta de Aceptación constituirá un Contrato vinculante.

45. Explicaciones del Comprador

45.1 Tras recibir de parte del Comprador la Notificación de Intención de Adjudicar a la que se hace referencia en la IAO 40.1, los Oferentes no favorecidos tendrán un plazo de tres (3) días hábiles para presentar una solicitud de explicaciones por escrito dirigida al Comprador sobre las razones por la cuales su Oferta no fue seleccionada. El Comprador deberá brindar las explicaciones correspondientes a todos los Oferentes cuya solicitud se reciba dentro del plazo establecido.

45.2 Cuando se reciba un pedido de explicación dentro de este plazo, el Comprador deberá proporcionarla dentro de los cinco (5) días hábiles posteriores, a menos que decida, por razones justificadas, hacerlo fuera de ese período. En ese caso, el Plazo Suspensivo se extenderá automáticamente hasta los cinco (5) días hábiles posteriores al envío de la mencionada explicación. Si se produce una demora de este tipo en más de una explicación, el Plazo Suspensivo no podrá finalizar antes de los cinco (5) días hábiles posteriores a la última explicación proporcionada. El Comprador informará sin demora y por el medio más rápido disponible a todos los Oferentes acerca de la extensión del Plazo Suspensivo.

45.3 Cuando el Comprador reciba un pedido de explicaciones después de concluido el plazo de tres (3) días hábiles, deberá hacer llegar dicha explicación tan pronto como le sea posible y normalmente

a más tardar a los quince (15) días hábiles después de la fecha de publicación de la Notificación de Adjudicación del Contrato. Las solicitudes de explicaciones recibidas una vez concluido el plazo de tres (3) días hábiles no dará lugar a la prórroga del Plazo Suspensivo.

45.4 Las explicaciones a los Oferentes no seleccionados podrán darse por escrito o mediante una reunión de información, o ambas, a opción del Contratante. Los gastos incurridos para asistir a la reunión a recibir las explicaciones correrán por cuenta del Oferente.

46. Firma del Contrato

46.1 Inmediatamente después de la Notificación de la Adjudicación, el Comprador enviará el Convenio Contractual al Oferente seleccionado, y, si se especifica **en los DDL**, una solicitud para presentar el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva de la Sección IX, “Formularios del Contrato” que proporciona información adicional sobre su titularidad real. El Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, si así se solicita, deberá enviarse dentro de los ocho (8) días hábiles posteriores a la recepción de esta solicitud.

46.2 Dentro de los veintiocho (28) días siguientes a la recepción del Convenio Contractual, el Oferente seleccionado deberá firmarlo, fecharlo y devolverlo al Comprador.

46.3 No obstante lo establecido en la IAO 46.2 precedente, en caso de que la firma del Convenio Contractual de Contrato se vea impedida por alguna restricción de importación atribuible al Comprador, al País del Comprador o al uso de los productos/bienes, sistemas o servicios que han de proveerse y que dichas restricciones de importación provengan de regulaciones comerciales de un país proveedor de los productos/bienes, sistemas o servicios, el Licitante no será obligado por su Oferta. Lo anterior tendrá efecto siempre y cuando el Licitante pueda demostrar, a satisfacción del Banco y el Comprador, que la firma del Convenio Contractual no se ha visto impedida por la falta de diligencia de parte del Licitante en el cumplimiento de las formalidades tales como las solicitudes para permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la exportación de los productos/bienes, sistemas o servicios de acuerdo con los términos del Contrato.

47. Garantía de Cumplimiento

47.1 Dentro de los veintiocho (28) días siguientes a la recepción de la Carta de Aceptación cursada por el Comprador, el Oferente seleccionado deberá presentar la Garantía de Cumplimiento de conformidad con las Condiciones Generales del Contrato

utilizando para ello el formulario de Garantía de Cumplimiento incluido en la Sección IX, “Formularios del Contrato”, o cualquier otro formulario aceptable para el Comprador. Si el Oferente seleccionado suministra una fianza como Garantía de Cumplimiento, debe cerciorarse de que la fianza haya sido emitida por una compañía de fianzas o seguros que resulte aceptable para el Comprador. Toda institución extranjera que proporcione una fianza deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Comprador, a menos que el Comprador haya convenido por escrito que no se requiere una institución financiera corresponsal.

47.2 El incumplimiento, por parte del Oferente seleccionado, de su obligación de presentar la Garantía de Cumplimiento antes mencionadas o de firmar el Convenio Contractual constituirá causa suficiente para la anulación de la adjudicación y la pérdida de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta. En ese caso, el Comprador puede adjudicar el Contrato al Oferente que presentó la segunda Oferta Más Ventajosa.

**48. Quejas
Relacionadas con
Adquisiciones**

48.1 Los procedimientos para presentar una queja relacionada con el proceso de adquisiciones se especifican en **los DDL**.

Sección II. Datos de la Licitación (DDL)

Los datos específicos que se presentan a continuación sobre los bienes que hayan de adquirirse complementarán, suplementarán o enmendarán las disposiciones de las Instrucciones a los Oferentes (IAO). En caso de conflicto, las disposiciones contenidas aquí prevalecerán sobre las disposiciones de las IAO.

A. Aspectos Generales	
IAO 1.1	<p>El número de referencia de la Licitación es: LPI: 2022LI-000007-PROV</p> <p>Código SEPA PPER-39-LPI-B-</p> <p>El Comprador es : INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD(ICE)</p> <p>El nombre de la Solicitud de Ofertas (SDO) es: MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA CONTROL Y SCADA PH LA GARITA</p> <p>Presupuesto estimado: <i>1 762 620,00 USD</i></p>
IAO 1.1	<p>El número y la identificación de los lotes (contratos) que componen esta Licitación es: LOTE ÚNICO, compuesto por:</p> <p>Equipos sistema de control y SCADA</p> <p>Repuestos</p> <p>Servicio diseños y documentación</p> <p>Servicio de Capacitación</p> <p>Servicio de supervisión y puesta en marcha</p>
IAO 1.3 Sistema electrónico de adquisiciones	<p>El comprador no usará ningún sistema electrónico de adquisiciones para gestionar esta Solicitud de Ofertas (SDO)</p>

IAO 1.4	No aplica
IAO 2.1	El Prestatario es: <u>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</u> Monto del Convenio de Préstamo o Financiamiento: 134 500 000,00 USD El nombre del Proyecto es: Programa de Energía Renovable, Transmisión y Distribución de Electricidad.
IAO 4.3	En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre las empresas y personas sancionadas.
IAO 4.4	No Aplica
B. Contenido del Documento de Licitación	
IAO 7.1	<p>Para finés de aclaración del Documento de Licitación únicamente, la dirección del Comprador es:</p> <p>Atención: Víctor H. Bolaños Chaves :Analista de Licitaciones del Área de Licitaciones de la Dirección de Proveeduría Corporativa ICE</p> <p>Domicilio: Calle 50, Avenida 9, Sabana Norte. Ave. Las Américas, San José Costa Rica, América Central. Sita 400 metros norte del Edificio Central del ICE.</p> <p>Número de piso / oficina: Edificio Dirección de Proveeduría Corporativa ICE Oficina Area de Licitaciones. Primer piso</p> <p>Ciudad: San José</p> <p>Código postal: 10032-1000, San José</p> <p>País: Costa Rica</p> <p>Teléfono: (506)2001-2912</p> <p>Dirección de correo electrónico: vbolanos@ice.go.cr</p> <p>Página Web: https://apps.grupoice.com/PEL/</p> <p>Adicionalmente se tiene contemplada la visita técnica guiada al sitio, se detalla a continuación los detalles:</p>

	<p>a) El ICE recomienda, previo a la presentación de su oferta, visitar la Planta Hidroeléctrica Garita y examinar detalladamente el proyecto para familiarizarse con la naturaleza, extensión, calidad y cantidad de obra que haya que ejecutar, así como las dificultades que éste presenta y las modificaciones requeridas para el trabajo a efectuar.</p> <p>b) La visita será coordinada con la dependencia usuaria indicada a continuación:</p> <p style="text-align: center;">Dependencia: Negocio Generación, Región Central Número telefónico: (506) 2000-3420 Administrador de contrato: Alex Rodriguez Quesada Correo electrónico: arodriguezq@ice.go.cr</p> <p>c) La visita no es de carácter obligatorio. El oferente interesado en participar de la visita, debe enviar su solicitud al Administrador de Contrato correo electrónico indicando la cantidad de participantes y su información personal.</p> <p>d) Las personas que realicen la visita serán funcionarios reconocidos de la empresa oferente, por lo que se presentarán con sus atestados y respectivo equipo básico de seguridad.</p> <p>e) Al concluir ésta, se extenderá una nota que sea adjuntada a la oferta, la cual será expedida por el Administrador de Contrato o su delegado, donde constará que efectivamente se realizó la visita.</p> <p>f) El oferente que no realice la visita al sitio no podrá alegar durante la ejecución del proyecto desconocimiento de las circunstancias del sitio y otras condiciones relacionadas con el proyecto.</p> <p>g) Se entenderá que el oferente ha inspeccionado y examinado todos los aspectos concernientes de esta contratación, y ha obtenido toda la información necesaria en cuanto a los riesgos, contingencias y otras circunstancias que pudieran influir en su propuesta.</p> <p>h) Si los oferentes requiriesen información adicional respecto a los equipos existentes en Planta Garita, deberán solicitarlo al ICE con anticipación para que éste prepare la información. En caso de que lo requieran, el ICE facilitará los planos o documentación relacionados al equipo. Para la entrega de esta información deberá existir un acuerdo de confidencialidad entre las partes.</p>
C. Preparación de las Ofertas	
IAO 10.1	<p>El idioma de la Oferta es: Español.</p> <p>Todo el intercambio de correspondencia se hará en el idioma Español.</p>

	<p>El idioma utilizado para la traducción de los documentos justificativos y el material impreso que formen parte de la Oferta es Español.</p> <p>La información complementaria, como folletos, panfletos, ilustrativos, etc., se aceptan en idioma español o inglés, sin embargo; tanto la oferta como los documentos legales, se recibirán únicamente en idioma español.</p>
<p>IAO 11.1 (j)</p>	<p>El Oferente presentará los siguientes documentos adicionales junto con su Oferta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Constancia de haber cancelado el timbre correspondiente a: veinte colones de las Asociación Ciudad de las Niñas. El mismo podrá ser cancelado por cualquier medio electrónico del sistema bancario nacional. 2. Los oferentes nacionales deberán acreditar mediante certificación de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) que se encuentra al día en el pago de sus obligaciones al momento de la apertura de ofertas, de conformidad con el artículo 10 de los “Lineamientos CCSS” publicados en Diario Oficial La Gaceta de Costa Rica N° 118 del 18 de junio del 2010. 3. Los oferentes del exterior que presenten su oferta a través de un Representante de Casas Extranjeras Nacional, dicho Representante de Casas Extranjeras deberá acreditar mediante certificación de la CCSS que se encuentra al día en el pago de sus obligaciones al momento de la apertura de ofertas, de conformidad con el artículo 10 de los “Lineamientos CCSS” publicados en Diario Oficial La Gaceta de Costa Rica N° 118 del 18 de junio del 2010. 4. En caso de ser un oferente extranjero no se requiere la presentación de la acreditación de la CCSS. 5. Declaraciones Juradas: Por el solo hecho de presentar su oferta en la Licitación, todo oferente admite que rinde declaración jurada respecto a lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> a) Que conocen y aceptan implementar y cumplir las políticas ambientales de la Institución vigentes en Costa Rica, aprobadas por el Consejo Directivo en sesión N° 5388 del 19 de marzo del 2002 (Publicadas en el sitio Web de la Proveduría del ICE). b) En la construcción de obras o prestación de servicios al ICE se hará del conocimiento del personal y velará porque se cumpla la Ley Contra el Hostigamiento Sexual en el Empleo y la Docencia, así como su Reglamento. c) Se acatará las disposiciones normativas en materia de Salud Ocupacional y las políticas que dicte el ICE al respecto. d) Aceptación y cumplimiento con la Norma de Seguridad e Higiene Ocupacional para Elaboración del Cartel de Contratación de Obras y Servicios y el Control de Cumplimiento de las Cláusulas Cartelarias y Contractuales Código 32.04.002.2008, que está disponible en la siguiente dirección electrónica https://www.grupoice.com/PEL/consultaDocumentos.do?codMenu=7 e) Indicar el cumplimiento de:

	<p>a) Lo establecido en el Decreto Ejecutivo 43249-S publicado en La Gaceta del día 12 de octubre de 2021, se insta a los patronos de las empresas proveedores de la Institución a establecer dentro de sus disposiciones laborales internas, incorporar la vacunación como obligatoria a sus colaboradores en sus centros de trabajo. Asimismo, se recuerda, que la Institución ha establecido protocolos para el desarrollo de las operaciones de las Empresas del Grupo ICE en el marco de la emergencia por el COVID-19, los cuales deberán ser acatados de manera obligatoria durante la ejecución contractual de acuerdo con los decretos ejecutivos y directrices del Ministerio de Salud.</p> <p>b) Lo establecido en el Decreto Ejecutivo 43433-H publicado en La Gaceta del día 4 de marzo 2022, se indica que como parte de los documentos a portar por parte de los oferentes en todo el pliego de condiciones debe incluirse:</p> <ol style="list-style-type: none">i. Tratándose de personas físicas, deberá presentar una declaración jurada en la que indique el beneficiario final, incluyendo su nombre completo y su condición declarada de beneficiario final.ii. Tratándose de personas jurídicas, deberá presentar una declaración jurada de naturaleza y propiedad de las acciones que contenga la cédula jurídica o física de los accionistas según corresponda, el capital social, la naturaleza de sus acciones, y a quién pertenecen.iii. Además, cada proveedor oferente también debe presentar, como parte de esa declaración jurada, información precisa y completa sobre su(s) beneficiario(s) final(es), incluido el(los) nombre(s) completo(s) de su(s) beneficiario(s) final(es), así como el tipo y número de documento de identificación oficial.iv. En caso de que los accionistas del oferente y del subcontratista sean a su vez personas jurídicas, la declaración jurada deberá comprender, además, la información señalada anteriormente respecto de estas últimas. <p>6. Los documentos referentes a declaraciones juradas se deben presentar en la carta de presentación de la oferta.</p> <p>7. Toda oferta deberá suministrar la información completa y suficiente que permita su análisis y estudio comparativo para efectos de adjudicación. El no suministro de la información sustancial que permita verificar su ajuste a las condiciones significativas del cartel, descalificará la oferta para efectos del análisis y adjudicación.</p> <p>8. En cuanto al Programa de trabajo, el oferente deberá entregar:</p> <ol style="list-style-type: none">(i) Cronograma para definición, ingeniería, ensamble, programación, pruebas y puesta en marcha de todos los equipos que conforman el suministro del oferente:
--	---

	<p>(ii) Se adjuntará a la oferta un programa de trabajo (en Microsoft Project 2010) conformado por la secuencia e interrelación de actividades por realizar dentro del lapso propuesto para ejecutar la modernización, desde el diseño de ingeniería hasta las pruebas de puesta en servicio y puesta en marcha.</p> <p>(iii) En el programa se indicarán los tiempos de cada tarea y las actividades relacionadas entre sí, de igual forma señalará la ruta crítica, recursos de mano de obra requeridos, materiales y herramientas a emplear en cada actividad.</p> <p>(iv) Este programa de trabajo debe ser revisado y aprobado por el ICE.</p> <p>9. En cuanto a los Equipos ofertados, se deberá presentar:</p> <p>(i) Lista de equipos ofertados</p> <p>(ii) Planos: cada plano será 100% claro, en idioma español y con información precisa para la identificación de cada componente permitiendo al ICE comprobar el cumplimiento punto por punto de lo solicitado, haciendo expedito el estudio técnico.</p> <p>10. Para los Programas de control de los PLC, el oferente deberá aportar evidencia de su experiencia en el uso de los estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System». (Sistema de identificación de plantas eléctricas), la simbología utilizada en la información técnica será conforme al standard IEC-60617 en su última versión, para la identificación de variables de sistemas de control.</p> <p>11. Se recuerda a todos los oferentes la obligación de completar los FORMULARIOS DE OFERTA suministrados en la Sección V de este cartel de licitación. Este formulario debe llenarse debidamente sin alterar su forma y no se aceptan sustitutos.</p> <p>12. Tabla a completar para servicios que deberá presentar el oferente:</p>
--	---

Desglose y estructura de precio		Monto	
Costos Directos	MO = Mano de Obra: La estructura del costo de la mano de obra debe ser desglosada de la siguiente forma:		
	a. Indicar el número de trabajadores, clase y las horas laboradas.		
	b. Costo de la mano de obra para cada clase de trabajador y el porcentaje total de este componente.		
	c. Se debe detallar por separado las cargas patronales.		
	d. Indicar del porcentaje total el correspondiente a las labores diarias.		
	Todo de acuerdo con el Decreto de Salarios Mínimos publicado en diario oficial La Gaceta.		
	Subtotal Mano de Obra	0%	€0,00
Costos Directos	I = Insumos Este porcentaje debe estar desglosado de acuerdo con los equipos y materiales que considera el oferente requiere con el fin de cumplir el objeto de esta contratación, tales como licencias y equipos.		
	Subtotal de Insumos	0%	€0,00
Costos Indirectos	GA= Gastos Administrativo Desglosar cada gasto que compone los gastos administrativos, como cuota de arrendamiento (si la tuvieran), costo financiero, uniformes, pólizas, etc.		
	Gastos administrativos	0%	€0,00
	U = Utilidad Se recomienda que coticen un porcentaje de utilidad al menos de un 10%.	100%	€1,00
	Subtotal (Se deben indicar los porcentajes aplicables a cada elemento, totalizando un 100%)	100%	€1,00
	I.V.A.	13%	€0,13
	TOTAL		€1,13
IAO 13.1	Se permitirá presentar una Oferta alternativa.		
IAO 14.5	Los precios cotizados por el Oferente estarán sujetos a ajustes al finalizar la ejecución del Contrato. En caso de requerirse algún ajuste se utilizará la formula indicada en la Sección VIII. Condiciones Especiales de Contrato, Anexo 1: Fórmula de Ajuste de Precios.		
IAO 14.6	Los precios cotizados para cada lote (contrato) corresponderán al menos al 100 % de los artículos especificados para cada lote (contrato). Los precios cotizados para cada artículo de un lote corresponderán al menos al 100 % de las cantidades especificadas para este artículo de un lote. El precio de los Bienes de origen fuera del país, deberán ser cotizado: DAP.		

IAO 14.7	La edición de Incoterms es 2020
IAO 14.8 (b) (i) y (c) (v)	<p>Lugar de destino del Lote Único: Planta Hidroeléctrica Garita, provincia de Alajuela, Cantón Alajuela, Distrito Cebadilla.</p> <p>El oferente deberá indicar en su oferta: el país de origen de los bienes, la vía de transporte y el puerto de entrada.</p> <p>Los equipos se entregaran en el Depósito Aduanero de ICE, Colima, Tibás provincia de San José, bajo el Incoterms DAP (el ICE realiza los trámites de nacionalización).</p> <p>Una vez nacionalizados los bienes serán trasladados por el contratista a la Planta La Garita lugar donde el contratista deberá realizar la capacitación, supervisión de instalación y puesta en marcha de los equipos contratados.</p>
IAO 14.8 (a) (iii); (b) (ii) y (c) (v)	Destino final: Planta Hidroeléctrica Garita, provincia de Alajuela, Cantón Alajuela, Distrito Cebadilla.
IAO 15.1	El Oferente <i>no está</i> obligado a cotizar en la moneda del País del Comprador la porción del precio de la Oferta que corresponde a gastos en que se incurra en esa moneda.
IAO 16.4	Período de tiempo estimado de funcionamiento de los Bienes (para efectos de repuestos): 15 años.
IAO17.2 (a)	Se requiere la autorización del fabricante para la venta y respaldo de garantía de los bienes y servicios, en aquellos casos en los que el oferente no sea el fabricante de los mismos. En caso de que el fabricante sea el oferente directo, no se requiere la carta de autorización.
IAO 17.2 (b)	Se requieren servicios posteriores a la venta.
IAO 18.1	El período de validez de la Oferta será de 250 días contados a partir de la fecha de presentación de Ofertas.
IAO 18.3 (a)	<i>No aplica</i>
IAO 19.1	Se exigirá una Garantía de Mantenimiento de la Oferta.

	<p>No se exigirá una Declaración de Mantenimiento de la Oferta.</p> <p>El monto y la moneda de tal garantía serán 90 000 USD y la vigencia de la misma será de 280 días a partir de la apertura de las ofertas.</p> <p>Para el caso de depósito de dinero en efectivo, en el Banco de Costa Rica, las cuentas a utilizar son:</p> <p>Colones: 58166-6 - CR95015201001005816660 IBAN</p> <p>Dólares: 164475-0 - CR07015201001016447504 IBAN</p> <p>Swift - ICRSJ</p> <p>BANCO COSTA RICA, Avenida Segunda - Apartado Postal 10035-1000 San José, Costa Rica.</p>
IAO 19.3 (d)	<p>La Garantía de Mantenimiento de la Oferta se presentará utilizando el formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta que se incluye en la Sección V, "Formularios de la Oferta". La Garantía de Mantenimiento de la Oferta tendrá una validez de veintiocho (28) días a partir de la fecha límite de validez de la Oferta o de cualquier período de prórroga, si esta se hubiera solicitado de conformidad con la IAO 18.2.</p>
IAO 19.9	<i>No aplica</i>
IAO 20.1	<p>Además de la oferta original, el número de copias es: 3 copias duras y 4 memorias USB Flash Drive, en formato PDF, que contengan la oferta.</p>
IAO 20.3	<p>La confirmación escrita de la autorización para firmar en nombre del Oferente consistirá en una facultación del oferente a quién firma por la empresa.</p>

D. Presentación y Apertura de las Ofertas**IAO 22.1**

Para **finés de presentación de la Oferta** únicamente, la dirección del Comprador es:

Atención: Víctor H. Bolaños Chaves :Analista de Licitaciones del Área de Licitaciones de la Dirección de Proveeduría Corporativa ICE

Domicilio: Calle 50, Avenida 9, Sabana Norte. Ave. Las Américas, San José Costa Rica, América Central. Sita 400 metros norte del Edificio Central del ICE.

Número de piso / oficina: Edificio Dirección de Proveeduría Corporativa ICE Oficina Area de Licitaciones. Primer piso

Ciudad: San José

Código postal: 10032-1000, San José

País: Costa Rica

La fecha límite para presentar las ofertas es:

Fecha: 26 de julio del 2022

Hora: 9:00 a.m.

Los Oferentes **no tendrán** la opción de presentar las Ofertas por vía electrónica

IAO 25.1

Apertura de ofertas:

	<p>Presentar oferta en ventanilla única del edificio de Proveeduría en Sabana norte, en sobre cerrado antes del día y la hora indicadas en el punto IAO 22.1 de este pliego de condiciones.</p> <p>Anotar número de concurso o licitación e Indicar correo electrónico por fuera del sobre, a este correo se enviara enlace para ingresar al acto de apertura.</p> <p>La apertura de ofertas se realizara con transmisión virtual vía teams y dará inicio una hora después de la recepción de ofertas, durante ese periodo entre la recepción y la apertura se procederá a la invitación vía correo electrónico a todos los oferentes participantes, y representantes designados a la conexión pertinente, con el objeto de que sean parte de la apertura pública de las ofertas recibidas.</p> <p>Se cuenta con el aval de la Dirección General del Ministerio de Hacienda mediante oficio DGABCA-NC-0062-2020 de fecha 20 de febrero del 2020, en la cual esta Dirección como Rector en el uso de medios electrónicos aplicados a la contratación administrativa, otorga el criterio favorable, para que el ICE lleve a cabo las contrataciones financiadas con fondos internacionales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) fuera de la plataforma oficial de SICOP, según correo del Sr. Marco Antonio Saénz Zuñiga del 19 de mayo del 2021, se informa que el criterio emitido por la Dirección General , mediante el oficio de cita, se mantiene incólume en sus extremos, por lo que, en caso de que el Instituto Costarricense de Electricidad requiera apartarse del uso del SICOP deberá hacerlo en los términos ya indicados.</p>
IAO 25.6	<p>La carta de la Oferta y la lista de cantidades no deberán ir marcadas con las iniciales de los representantes del Contratante que asistan a la apertura de las Ofertas. Los sobres interiores y exteriores deberán portar las siguientes leyendas adicionales de identificación:</p> <p>ICE AVENIDA LAS AMÉRICAS</p> <p>Los sobres interiores y exteriores deberán portar las siguientes leyendas adicionales de identificación:</p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL 2022LI-00000X-PROV</p> <p>MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA CONTROL Y SCADA PH LA GARITA</p> <p>(Código SEPA PPER-39-LPI-B-)</p> <p>NOMBRE DEL OFERENTE:</p> <p>Para propósitos de la presentación de las ofertas, la dirección del Comprador es:</p> <p>Sabana Norte, Ave. Las Américas, San José Costa Rica, América Central. Sita 300 metros norte del Edificio Central del ICE. VENTANILLA UNICA PROVEEDURIA.</p> <p>Atención: Dirección de Proveeduría ICE</p>

	<p>Nombre: Víctor H. Bolaños Chaves</p> <p>Teléfono: (506) 2001 2912</p> <p>Email: vbolanos@ice.go.cr</p> <p>Código postal 1000-10032</p>
E. Evaluación y Comparación de las Ofertas	
IAO 30.3	No aplica
IAO 32.1	<p>La moneda que se utilizará a fin de evaluar y comparar las Ofertas para convertir en una sola moneda, al tipo de cambio vendedor, todos los precios de las Ofertas expresados en diversas monedas es: dólares de los Estados Unidos de América</p> <p>La fuente del tipo de cambio será: Banco Central de Costa Rica.</p> <p>Sitio web : www.bccr.fi.cr</p> <p>La fecha del tipo de cambio será de 15 días antes de la fecha de apertura de las ofertas</p>
IAO 33.1	<i>No se aplicará</i> un margen de preferencia nacional.
IAO 34.2 (a)	<p>La evaluación se hará por Lote Único.</p> <p>El ICE adjudicará la totalidad de los artículos y servicios conexos de Lote Único a un solo oferente, ya que todos los artículos y servicios son interdependientes.</p> <p>Las herramientas y equipos que sean necesarias para realizar los servicios, no formarán parte del precio comparativo de ofertas, y quedará a criterio del ICE su adjudicación total o parcial.</p>
IAO 34.6	<p>Los ajustes se determinarán utilizando los siguientes criterios de entre los enumerados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”:</p> <p>(a) Desviación en el Cronograma de Entregas: No</p> <p>(b) Desviación en el plan de pagos: No</p> <p>(c) Costo de reemplazo de componentes importantes, repuestos obligatorios y servicio: No</p>

	<p>(d) Disponibilidad en el País del Comprador de repuestos y servicios posteriores a la venta para los equipos ofrecidos en la Oferta: No</p> <p>(e) Costos durante la vida útil: Los costos en que se incurra durante la vida útil de los bienes o los equipos. No.</p> <p>(f) El rendimiento y la productividad de los equipos ofrecidos: No</p> <p>(g) Criterios Específicos Adicionales Si Aplica</p> <p>La oferta que cumpla con los requisitos técnicos y legales y que resulte con el Precio Comparativo total más bajo.</p>
IAO 37.1 Mejor Oferta Final	La evaluación de las Ofertas utilizará el método de Mejor Oferta Final.
IAO 37.2 Negociaciones	El comprador no utilizará Negociaciones después de evaluar las ofertas y antes de la adjudicación final del contrato
IAO 37.4 Autoridad Independiente Probidad	<i>No aplica</i>
IAO 37.5 Dirección para la presentación de la Mejor Oferta Final de cada Oferente	<p>Para fines de presentación de la Mejor Oferta Final de cada Oferente, la dirección del Comprador es:</p> <p>Atención: Víctor H. Bolaños Chaves Analista de Licitaciones del Área de Licitaciones de la Dirección de Proveeduría Corporativa ICE</p> <p>Domicilio: Calle 50, Avenida 9, Sabana Norte.</p> <p>Número de piso/oficina: Primer piso Edificio Dirección de Proveeduría Corporativa ICE Oficina Área de Licitaciones.</p> <p>Ciudad: <i>San José</i></p> <p>Código postal: 10032-1000, San José, Costa Rica</p> <p>País: Costa Rica</p>

<p>IAO 37.5</p> <p>Fecha Límite para la entrega de Mejor Oferta Final de cada Oferente</p>	<p>La fecha límite para la presentación de las Mejor Oferta Final es:</p> <p>Fecha: _____ [indique día, mes y año, por ejemplo, 19 de diciembre de 2019]</p> <p>Hora: _____ [indique la hora en formato de 24 horas, por ejemplo, 16.30]</p> <p>Los Oferentes no tendrán la opción de presentar las Ofertas por vía electrónica.</p>
<p>IAO 37.5</p> <p>Dirección para Negociaciones y entrega de Oferta negociada</p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>IAO 37.5</p> <p>Fecha Límite para la entrega de la Oferta Negociada</p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>F. Adjudicación del Contrato</p>	
<p>IAO 43.1</p>	<p>El máximo porcentaje en que las cantidades podrán ser aumentadas hasta en un 100% de cada lote. El máximo porcentaje en que las cantidades podrán ser disminuidas es un 20% de cada lote.</p> <p>De acuerdo a lo dispuesto en el artículo N° 29 de la Ley N° 8660, artículo N° 168 de su Reglamento, y de conformidad con el Reglamento sobre refrendo y sus modificaciones de las contrataciones de la Administración Pública, y cualquier normativa interna que se emita a respecto, el ICE someterá a aprobación de la Dirección de Contratación Administrativa de la División Jurídica Institucional, los contratos que se formalizarán en simple documento.</p> <p>De conformidad con el artículo 272 inciso 2) del Código Fiscal, es obligación el cobro de especies fiscales en toda contratación, que se realice la Administración, sin importar su cuantía.</p> <p>El adjudicatario deberá cancelar el equivalente al 50% de las especies fiscales que se requieran (equivale a dos colones con cincuenta céntimos (¢2,50) por cada mil colones (¢1.000,00) del valor del contrato en timbres fiscales). El comprobante de pago debe presentarse a más tardar junto con la garantía de</p>

	cumplimiento o dentro de los diez días hábiles siguientes a la firmeza del acto de adjudicación en la Proveeduría de ese Instituto
IAO 46.1 Propiedad Efectiva	El oferente seleccionado debe de suministrar el Formulario de Divulgación de la propiedad Efectiva
IAO 48 Quejas relacionadas con Adquisiciones	<p>Los procedimientos para presentar una queja relacionada con la adquisición se detallan en las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo GN-2349-15.</p> <p>Si un Oferente desea presentar una queja relacionada con la adquisición, el Oferente deberá presentar su reclamación por escrito (por los medios más rápidos disponibles, que son correo electrónico), a:</p> <p>A la atención de: Víctor H. Bolaños Chaves</p> <p>Titulo / posición: Analista de Licitaciones del Área de Licitaciones de la Dirección de Proveeduría Corporativa ICE</p> <p>Comprador: Instituto Costarricense de Electricidad ICE</p> <p>Dirección de correo electrónico: Vbolanos@ice.go.cr</p>

Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación

Esta Sección contiene todos los criterios que el Comprador aplicará para evaluar las Ofertas y calificar a los Oferentes cuando se requiera esa calificación en la evaluación técnica de la Parte Técnica. No se emplearán factores, métodos ni criterios que no se encuentren especificados en la presente Sección de este Documento de Licitación.

1. Margen de Preferencia (IAO 33) : NO APLICA**2. Oferta Más Ventajosa :SI APLICA**

El Comprador utilizará los criterios y las metodologías enumerados en las secciones 3 y 4 a continuación para determinar la Oferta Más Ventajosa. La Oferta Más Ventajosa es aquella que cumple con los criterios de calificación y que:

- (a) se ajusta sustancialmente al documento de licitación, y
- (b) tiene el costo evaluado más bajo.

3. Evaluación (IAO 34) :**3.1. Criterios de evaluación (IAO 34.6)**

Al evaluar el costo de una Oferta, el Comprador podrá considerar, además del precio cotizado de conformidad con la IAO 14, uno o más de los siguientes factores estipulados en la IAO 34.2 (g) y en los DDL que remiten a la IAO 34.6, aplicando los métodos y criterios indicados a continuación.

- (a) Calendario de entregas (según el código de Incoterms indicado en los DDL):NO APLICA

Los Bienes detallados en la Lista de Bienes deberán entregarse dentro del plazo aceptable estipulado en la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos” (después de la fecha más temprana y antes de la fecha final, incluyendo ambas fechas). No se otorgará crédito por entregas anteriores a la fecha más temprana y se considerará que las Ofertas con propuestas de entrega posteriores a la fecha final no cumplen con lo solicitado

- (b) Desviación en el calendario de pagos: NO APLICA
- (c) Costo de reemplazo de componentes importantes, repuestos obligatorios y servicio: NO APLICA
- (d) Disponibilidad en el País del Comprador de repuestos y servicios posteriores a la venta para los equipos ofrecidos en la Oferta: NO APLICA
- (e) Costos durante la vida útil: NO APLICA
- (f) Rendimiento y productividad de los equipos ofrecidos: NO APLICA
- (g) Criterios Específicos Adicionales SI APLICA

“La oferta que cumpla con los requisitos técnicos y legales y que resulte con el Precio Comparativo total más bajo”

3.2. Contratos Múltiples (IAO 34.4) NO APLICA

3.3. Ofertas Alternativas (IAO 13.1) SÍ APLICA

Una oferta Alternativa, si estuviera permitida de acuerdo con la IAO 13.1, se evaluará de la siguiente manera:

“Un Oferente podrá presentar una Oferta Alternativa solamente con una Oferta para el requerimiento original. El Comprador solo considerará las Ofertas Alternativas presentadas por el Oferente cuya Oferta para el caso base haya sido evaluada como la Oferta Más Ventajosa”.

4. Mejor Oferta Final o Negociaciones (IAO 37) SÍ APLICA

Luego de determinar entre las Ofertas que cumplen sustancialmente con los requisitos del documento de licitación, la que presenta el costo evaluado más bajo de acuerdo con la IAO 35, y, si corresponde, de evaluar cualquier Oferta Anormalmente Baja (de acuerdo con la IAO 36), el Comprador podrá aplicar el método de Mejor Oferta Final durante la evaluación de ofertas como se establezca en DDL en referencia a IAO 37.1, empleando únicamente los siguientes requisitos: Precio ofertado de los bienes y servicios

Sobre el procedimiento correspondiente a la Mejor oferta final:

- a) Una vez efectuado el análisis de ofertas, el Área Técnica responsable de la evaluación de las ofertas, confeccionará un cuadro comparativo de precios de las ofertas que cumplan legal y técnicamente y solicitará a la Proveeduría comunicar a los representantes con capacidad legal suficiente que presentaron ofertas sustancialmente ajustadas a los requisitos a que envíen su mejor oferta final en caso que se presente esta situación. La dependencia técnica deberá presentar su solicitud ante la Proveeduría dentro del plazo establecido por la misma para los procedimientos de contratación.
- b) La Proveeduría citará a los elegidos que cumplan los requisitos técnica y legalmente, concediéndole un plazo de cinco (5) días naturales y fijando la fecha y hora para presentar en sobre cerrado, su mejor oferta final sin que se afecten los demás términos de la propuesta efectuada. Deberá dejar constancia en el expediente de la invitación realizada vía fax, correo electrónico o página WEB de la Proveeduría
- c) El documento de descuento deberá ser presentado en sobre cerrado siempre y cuando se realice hasta la fecha límite fijada al efecto debidamente identificado con la siguiente leyenda:

Mejor Oferta Final
Licitación Pública Internacional 2022LI-000007-PROV
SERVICIO DE MODERNIZACION DE SISTEMA DE CONTROL Y SCADA DE PLANTA
HIDROELECTRICA LA GARITA
Nombre de la firma

- d) En la convocatoria de oferta final estarán presentes por parte del ICE el Coordinador de Contratación Administrativa de la dependencia respectiva, un representante del Área Legal y un representante de la Proveeduría.
- e) El representante de la Proveeduría levantará un acta donde se anotará la lista de participantes en el acto presencial y el nombre de la empresa que representa.
- f) El representante de la Proveeduría procederá a leer en voz alta ante los presentes los alcances de la propuesta de descuento y la incluirá en el acta que se levanta al efecto.
- g) Se firmará el acta de descuento por los participantes del ICE y por aquellos representantes de las compañías directamente interesados que así lo soliciten.
- h) El descuento debe estar exento de condicionamientos para que sea sujeto de aceptación.
- i) No se aceptarán propuestas de descuento que no hubiesen sido presentadas en la audiencia fijada por la Proveeduría del ICE al efecto.

5. Calificación del Oferente (IAO 38)

5.1. Criterios de Calificación (IAO 38.1)

Luego de determinar entre las Ofertas que cumplen sustancialmente con los requisitos que presenta el costo evaluado más bajo de acuerdo con la IAO 35, y, si corresponde, de evaluar cualquier Oferta Anormalmente Baja (de acuerdo con la IAO 36), entablar Negociaciones o invitar a la Mejor Oferta Final, como corresponda (de acuerdo con la IAO 37) el Comprador efectuará la calificación posterior del Oferente de acuerdo con la IAO 38, empleando únicamente los requisitos estipulados. Los requisitos que no estén incluidos en el siguiente texto no podrán utilizarse para evaluar las calificaciones del Oferente.

(a) Si el Oferente es fabricante:

- (i) Capacidad financiera: NO APLICA
- (ii) Experiencia y capacidad técnica: SI APLICA

El Oferente deberá proporcionar prueba documental que demuestre que cumple los siguientes requisitos de experiencia:

- **Declaraciones juradas**

Dar fe que es fabricante de Grupos Turbina-Generador para Plantas Hidroeléctricas, con un mínimo de 20 años de experiencia en el mercado hidroeléctrico, ofreciendo

soluciones completas (turbina, generador, balance de planta «BOP», tableros de control, SCADA, regulador de velocidad y protecciones entre otros) con especificaciones técnicas similares a las solicitadas en el presente pliego cartelario.

Dar garantía de fábrica de contar con el servicio técnico y de repuestos de los sistemas ofrecidos durante al menos un periodo de 15 años.

Dar garantía que durante el montaje y puesta en marcha de los sistemas ofrecidos se contará con supervisores expertos en la materia.

- **Referencias de trabajos (experiencia)**

Mínimo cinco (5) cartas de referencias de clientes donde el oferente ha implementado sistemas similares a los solicitadas en este pliego cartelario (SCADA, controladores lógico programables, reguladores de velocidad y protecciones) y que además, sus equipos similares a los de P.H. Garita estén en uso comercial continuo durante los últimos diez años. Dichas referencias contendrán como mínimo la siguiente información:

- **Proyecto**

- a) Nombre, ubicación, año de ejecución, entre otros.
- b) Descripción ejecutiva del trabajo realizado (preferiblemente con registros fotográficos).

- **Detalles del cliente**

- a) Nombre de la empresa, dirección, teléfono, fax, dirección Web (si la tiene).
- b) Contacto: nombre completo, teléfono y dirección Email.
- c) Hacer constar la conformidad del cliente respecto al trabajo recibido.
- d) Únicamente se valorarán las referencias que cumplan lo siguiente:
 - Soluciones completas (tableros de control, SCADA, reguladores de velocidad y protecciones) de modernización en plantas hidroeléctricas superiores a los 35 MW. Años de ejecución (periodo 2013-2021).
- e) No se reconocerán proyectos o soluciones integradas donde participen varias firmas comerciales
- f) En el caso de proyectos realizados para el ICE, solo se aceptarán constancias emitidas directamente por la Dirección de Proveeduría Institucional, donde de igual forma se manifieste la conformidad del cliente.

(iii) Prueba documental:

El Oferente deberá proporcionar prueba documental que demuestre que los Bienes cumplen los siguientes requisitos en materia de experiencia.

Junto con las ofertas se presentará toda la documentación técnica en correcto idioma español incluyendo toda aquella información (planos, fichas técnicas, diagramas, entre otros) que permita a los funcionarios del ICE estudiar los detalles de lo ofrecido.

Para los sistemas indicados el oferente suministrará la siguiente información técnica:

- I. Descripción funcional del sistema de supervisión SCADA.
- II. Formulario de cotización debidamente lleno.
- III. Diagrama de la arquitectura de todo el sistema de control y del sistema de supervisión SCADA.
- IV. Planos de dimensiones de cada uno de los tableros de los sistemas requeridos, cuyas dimensiones no podrán superar el espacio disponible que ocupan los tableros actuales. Indicar ubicación de los principales componentes y entrada de cables al tablero.
- V. Información técnica del grado de protección IP para cada tablero. Memoria de la carga térmica de cada tablero (de acuerdo al consumo y temperatura disipada por cada componente), tomando como referencia las condiciones climáticas del sitio Planta Hidroeléctrica Garita.
- VI. Características eléctricas, mecánicas y de operación de cada uno de los componentes del tablero, equipos y accesorios a suministrar para cada uno de los sistemas.
- VII. Catálogos, hojas técnicas y diagramas que muestren las principales características y funcionalidades correspondientes al sistema de supervisión SCADA, incluyendo todo lo referente al hardware y software necesario para la operación, mantenimiento y programación de todos los equipos a suministrar.
- VIII. Discos «DVD» demostrativos de cada paquete de software ofertado.
- IX. Información general de los paquetes de software utilizados para la descarga de parámetros y ajuste de los equipos. Descripción clara de la cantidad y características técnicas de licencias y/o llaves físicas, así como número de variables «tags» requeridas para cada sistema.
- X. Información técnica detallada que demuestre la compatibilidad de comunicación y trasiego de información entre los equipos.
- XI. Propuesta de cronograma para definición, ingeniería, ensamble, prueba y programación.

Para el sistema de protecciones eléctricas del generador:

- I. Información detallada de las funciones de protección a programar en cada relé de protección.
- II. Datos técnicos como: tensión, corriente, consumo de potencia, frecuencia, tensión auxiliar, exactitud, tiempos de disparo, cantidad y capacidad de los contactos de disparo, señalización y alarmas, tensión de prueba de aislamiento y choque, resistencia a vibraciones, dimensiones del equipo, rango de la temperatura ambiente,

la humedad máxima relativa de operación, método de tropicalización, normas aplicables, entre otros.

- III. Diagrama en tres líneas detallado mostrando la interconexión de los relés con los equipos a proteger.
- IV. Esquema de interconexión de los relés de protecciones con el concentrador digital y con la intranet del ICE, con indicación clara de cada equipo, fabricante y descripción de protocolos de comunicación a utilizar.

(b) Si el Oferente no es fabricante:

Si el Oferente no es fabricante, pero está ofertando los Bienes en nombre del fabricante de acuerdo con el Formulario de Autorización del Fabricante (Sección V, "Formularios de la Oferta"), el Fabricante deberá demostrar las calificaciones (i), (ii) y (iii), y el Oferente deberá demostrar que ha completado exitosamente al menos 5 contratos de provisión de bienes similares en los últimos 10 años.

5.2. RESPONSABILIDADES DE LAS PARTES En Relación a la Capacitación (ARTÍCULO 23):

(a) Responsabilidades del contratista en relación a la Capacitación (ARTÍCULO 23)

El CONTRATISTA deberá garantizar que cuenta con instructores debidamente calificados y certificados para impartir la capacitación. A este fin, deberá presentar el respectivo currículum vitae, con la siguiente información:

- i. Experiencia detallando los cursos que el instructor ha impartido
- ii. Experiencia en el manejo de los equipos o sistemas objeto del curso que impartirá
- iii. Toda aquella información que demuestre que el instructor que impartirá los cursos posee conocimientos específicos, tanto en aspectos técnicos, teóricos y prácticos, como en metodología y didáctica de la enseñanza.

(c) Requisitos que debe cumplir el Instructor

- i. A los fines respectivos, el instructor debe tener una formación universitaria en ingeniería con el currículum acorde a los requerimientos de la capacitación, con

los conocimientos en la rama de especialidad específica para impartir las capacitaciones y atender consultas.

- ii. Los instructores serán ingenieros acreditados por la empresa, con al menos 4 años de experiencia en cada uno de los equipos y sistemas sobre los cuales se impartirán las capacitaciones.
- iii. Presentar junto con la oferta, certificación expedida por el fabricante, que legitime que recibió la debida asesoría técnica, y que posee el conocimiento teórico y práctico para la manipulación del equipo adquirido.
- iv. El ICE se reserva el derecho de verificar la información aportada, por tanto, la carta deberá contener el membrete de la compañía, el nombre y firma del responsable, número de teléfono, correo electrónico o cualquier otra información que facilite su localización.

Sección IV. Países Elegibles

**Elegibilidad para el suministro de bienes, la construcción de obras
y la prestación de servicios en adquisiciones financiadas por el Banco**

1) Países Miembros cuando el financiamiento provenga del Banco Interamericano de Desarrollo.

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

Territorios elegibles

- (a) Guadalupe, Guyana Francesa, Martinica, Reunión – por ser Departamentos de Francia.
- (b) Islas Vírgenes Estadounidenses, Puerto Rico, Guam – por ser Territorios de los Estados Unidos de América.
- (c) Aruba – por ser País Constituyente del Reino de los Países Bajos; y Bonaire, Curazao, Sint Maarten, Sint Eustatius – por ser Departamentos de Reino de los Países Bajos.
- (d) Hong Kong – por ser Región Especial Administrativa de la República Popular de China.

2) Criterios para determinar Nacionalidad y el país de origen de los bienes y servicios

Para efectuar la determinación sobre: (a) la nacionalidad de las firmas e individuos elegibles para participar en contratos financiados por el Banco y (b) el país de origen de los bienes y servicios, se utilizarán los siguientes criterios:

(A) Nacionalidad

(a) **Un individuo** tiene la nacionalidad de un país miembro del Banco si el o ella satisface uno de los siguientes requisitos:

- (i) es ciudadano de un país miembro; o

- (ii) ha establecido su domicilio en un país miembro como residente “bona fide” y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.

(b) **Una firma** tiene la nacionalidad de un país miembro si satisface los dos siguientes requisitos:

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

Todos los socios de una asociación en participación, consorcio o asociación (APCA) con responsabilidad mancomunada y solidaria y todos los subcontratistas deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.

(B) Origen de los Bienes

Los bienes se originan en un país miembro del Banco si han sido extraídos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien es producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamblaje el resultado es un artículo comercialmente reconocido cuyas características básicas, su función o propósito de uso son substancialmente diferentes de sus partes o componentes.

En el caso de un bien que consiste de varios componentes individuales que requieren interconectarse (lo que puede ser ejecutado por el suministrador, el comprador o un tercero) para lograr que el bien pueda operar, y sin importar la complejidad de la interconexión, el Banco considera que dicho bien es elegible para su financiación si el ensamblaje de los componentes individuales se hizo en un país miembro. Cuando el bien es una combinación de varios bienes individuales que normalmente se empacan y venden comercialmente como una sola unidad, el bien se considera que proviene del país en donde éste fue empacado y embarcado con destino al comprador.

Para efectos de determinación del origen de los bienes identificados como “hecho en la Unión Europea”, estos serán elegibles sin necesidad de identificar el correspondiente país específico de la Unión Europea.

El origen de los materiales, partes o componentes de los bienes o la nacionalidad de la firma productora, ensambladora, distribuidora o vendedora de los bienes no determina el origen de los mismos

(C) Origen de los Servicios

El país de origen de los servicios es el mismo del individuo o firma que presta los servicios conforme a los criterios de nacionalidad arriba establecidos. Este criterio se aplica a los servicios conexos al suministro de bienes (tales como transporte, aseguramiento, montaje, ensamblaje, etc.), a los servicios de construcción y a los servicios de consultoría.

Sección V. Formularios de la Oferta

Índice de Formularios de la Oferta

Carta de la Oferta.....	71
Formulario de Información sobre el Oferente	75
Formulario de información sobre los miembros de la APCA.....	77
Formularios de Listas de Precios	79
Lista de Precios: Bienes fabricados fuera del País del Comprador a ser importados ...	80
Lista de Precios: Bienes fabricados fuera del País del Comprador, previamente importados*	81
Lista de Precios: Bienes fabricados en el País del Comprador	83
Formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta	86
Formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta (Fianza)	88
Formulario de Declaración de Mantenimiento de Oferta.....	90
Autorización del Fabricante	92

Carta de la Oferta

INSTRUCCIONES A LOS LICITANTES: ELIMINE ESTE RECUADRO UNA VEZ QUE HAYA COMPLETADO EL DOCUMENTO

El Oferente deberá preparar esta Carta de la Oferta en papel con membrete que indique claramente el nombre completo del Oferente y su dirección comercial.

Nota: El texto en cursiva se incluye para ayudar a los Oferentes en la preparación de este formulario.

Fecha de presentación de esta Oferta: *[Indique día, mes y año de la presentación de la Oferta].*

SDO n.º: *[Indique el número del proceso de la SDO].*

Solicitud de Oferta n.º: *[Indique identificación].*

Alternativa n.º: *[Indique el número de identificación si esta es una Oferta alternativa].*

Para: ***Instituto Costarricense de Electricidad***

- (a) **Sin reservas:** Hemos examinado el Documento de Licitación, incluidas las enmiendas emitidas de conformidad con la IAO 8, y no tenemos reserva alguna al respecto.
- (b) **Elegibilidad:** Cumplimos los requisitos de elegibilidad y no tenemos conflictos de intereses, de acuerdo con la IAO 4.
- (c) **Declaración de Mantenimiento de Oferta/Propuesta:** No hemos sido suspendidos ni declarados inelegibles por el Comprador sobre la base de la suscripción de una Declaración de Mantenimiento de Oferta/Propuesta en el País del Comprador de acuerdo con la IAO 4.6.
- (d) **Cumplimiento de las disposiciones:** Ofrecemos proveer los siguientes bienes de conformidad con el Documento de Licitación y de acuerdo con el Cronograma de Entregas establecido en los Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos: *[proporcione una descripción breve de los Bienes y Servicios Conexos].*
- (e) **Precio de la Oferta:** El precio total de nuestra Oferta, excluyendo cualquier descuento ofrecido en el artículo (f) a continuación es:

Opción 1, en caso de un solo lote: el precio total es *[indique el precio total de la Oferta en letras y en cifras, indicando los diferentes montos y las respectivas monedas].*

O bien,

Opción 2, en caso de múltiples lotes: (a) precio total de cada lote *[inserte el precio total de cada lote en letras y en cifras, indicando los diferentes montos y las respectivas monedas]*, y (b) precio total de todos los lotes (suma de todos los lotes) *[inserte el precio total de todos los lotes en letras y en cifras, indicando los diferentes montos y las respectivas monedas]*.

- (f) **Descuentos:** Los descuentos ofrecidos y la metodología para su aplicación son los siguientes:
- (i) Los descuentos ofrecidos son: *[especifique cada descuento ofrecido]*.
 - (ii) El método de cálculo exacto para determinar el precio neto luego de aplicados los descuentos se detalla a continuación: *[detalle la metodología que se usará para aplicar los descuentos]*.
- (g) **Período de Validez de la Oferta:** Nuestra Oferta se mantendrá vigente por el período establecido en la IAO 18.1 de los DDL (y sus enmiendas, si las hubiera), a partir de la fecha de vencimiento del plazo para la presentación de Ofertas establecida en la IAO 22.1 de los DDL (y sus enmiendas, si las hubiera), y seguirá teniendo carácter vinculante para nosotros y podrá ser aceptada en cualquier momento antes del vencimiento de dicho período.
- (h) **Garantía de Cumplimiento:** Si nuestra oferta es aceptada, nos comprometemos a obtener una Garantía de Cumplimiento del Contrato de conformidad con el Documento de Licitación.
- (i) **Una Oferta por Oferente:** No estamos presentando ninguna otra Oferta como Oferentes individuales, y no estamos participando en ninguna otra Oferta ni como miembros de una APCA ni como subcontratistas, y cumplimos con los requisitos de la IAO 4.3, sin considerar las Ofertas Alternativas presentadas de acuerdo con la IAO 13.
- (j) **Suspensión e inhabilitación:** Nosotros (incluidos, los directores, funcionarios, accionistas principales, personal propuesto y agentes), al igual que subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del contrato, no somos objeto de una suspensión temporal o inhabilitación impuesta por el BID ni de una inhabilitación impuesta por el BID conforme al acuerdo para el cumplimiento conjunto de las decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo.

Asimismo, no somos inelegibles en virtud de las leyes nacionales del Comprador ni de sus normas oficiales, así como tampoco en virtud de una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas.

- (k) **Empresa o ente de propiedad estatal:** *[Seleccione la opción correspondiente y elimine la otra]. [No somos una empresa o ente de propiedad estatal]/[Somos una empresa o ente de propiedad estatal, pero cumplimos con los requisitos de la IAO 4.5].*
- (l) **Comisiones, gratificaciones, honorarios:** Hemos pagado o pagaremos los siguientes honorarios, comisiones o gratificaciones en relación con el Proceso de Licitación o la ejecución del Contrato: *[proporcione el nombre completo de cada receptor, su dirección completa, la razón por la cual se pagó cada comisión o gratificación, y la cantidad y moneda de cada comisión o gratificación a la que se haga referencia].*

Nombre del Receptor	Dirección	Propósito de la comisión o gratificación	Monto

(Si no ha efectuado o no se efectuará pago alguno, insertar “ninguno”).

- (m) **Contrato vinculante:** Entendemos que esta Oferta, junto con su debida aceptación por escrito incluida en su Carta de Aceptación, constituirá una obligación contractual entre nosotros hasta que las partes hayan preparado y perfeccionado un contrato formal.
- (n) **Comprador no obligado a aceptar:** Entendemos que ustedes no están obligados a aceptar la Oferta con el costo evaluado más bajo, la Oferta más Conveniente ni ninguna otra Oferta que reciban.
- (o) **Mejor Oferta Final o Negociaciones:** Entendemos que si el Comprador utiliza el método de Mejor Oferta Final (que podrá ser en presencia de una Autoridad Independiente de Probidad acordada con el Banco) en la evaluación de Ofertas o utiliza Negociaciones (que deberá ser en presencia de una Autoridad Independiente de Probidad acordada con el Banco) en la adjudicación final, la Autoridad de Independiente de Probidad, si procede, contratada por el Comprador actuará para observar e informar sobre este proceso.
- (p) **Prácticas Prohibidas:** Por el presente, certificamos que hemos tomado las medidas necesarias para garantizar que ninguna persona que actúe en nuestro nombre o representación incurra en Prácticas Prohibidas.
- (q) **Formulario de Propiedad Efectiva:** *(Aplica en el caso de que el Oferente deba suministrar el Formulario).* Entendemos que en el caso de que se acepte nuestra oferta estaremos proporcionando la información requerida en el Formulario de Divulgación de la

Propiedad Efectiva o en su caso indicaremos las razones por las cuales no es posible proporcionar la información requerida. El Prestatario publicará como parte de la Notificación de la Adjudicación del Contrato el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, por lo que manifestamos nuestra autorización.

Nombre del Oferente*: *[proporcione el nombre completo del Oferente].*

Nombre del Oferente*: *[proporcione el nombre completo del Oferente].*

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en nombre del Oferente:** *[proporcione el nombre completo de la persona debidamente autorizada a firmar el Formulario de la Oferta].*

Cargo de la persona firmante del Formulario de la Oferta: *[indique el cargo de la persona que firma el Formulario de la Oferta]*

Firma de la persona nombrada anteriormente: *[indique la firma de la persona cuyo nombre y capacidad se indican en los párrafos anteriores].*

Fecha de la firma: **El día** *[indique la fecha de la firma]* **del mes** *[indique mes]* **del año** *[indique año].*

* En el caso de las Ofertas presentadas por una APCA, especifique el nombre de la APCA que actúa como Oferente.

** La persona que firme la Oferta deberá contar con el poder otorgado por el Oferente. El poder deberá adjuntarse a los Formularios de la Oferta.

Formulario de Información sobre el Oferente

[El Oferente deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas a continuación. No se aceptará ninguna alteración a este formulario ni se aceptarán sustitutos].

Fecha: [indique día, mes y año de la presentación de la Oferta].

SDO n.º: [Indique el número del proceso de la SDO].

Alternativa n.º: [indique el n.º de identificación, si esta es una oferta por una alternativa].

Página _____ de _____ páginas

1. Nombre del Oferente: [indique el nombre jurídico del Oferente].
2. Si se trata de una APCA, nombre jurídico de cada miembro: [indique el nombre jurídico de cada miembro de la APCA].
3. País donde está registrado el Oferente en la actualidad o país donde intenta registrarse: [indique el país donde está registrado el Oferente en la actualidad o país donde intenta registrarse].
4. Año de registro del Oferente: [indique el año de registro del Oferente].
5. Dirección del Oferente en el país donde está registrado: [indique el domicilio legal del Oferente en el país donde está registrado].
6. Información del representante autorizado del Oferente: Nombre: [indique el nombre del representante autorizado]. Dirección: [indique la dirección del representante autorizado]. Números de teléfono: [indique los números de teléfono del representante autorizado]. Dirección de correo electrónico: [indique la dirección de correo electrónico del representante autorizado].
7. Se adjuntan copias de los siguientes documentos originales: [marque las casillas que correspondan] <input type="checkbox"/> Estatutos de la Sociedad (o documentos equivalentes de constitución o asociación), o documentos de registro de la persona jurídica antes mencionada, y de conformidad con la IAO 4.1. <input type="checkbox"/> Si se trata de una APCA, carta de intención de formar la APCA, o el Acuerdo de APCA, de conformidad con la IAO 11.2. <input type="checkbox"/> Si se trata de una empresa o ente de propiedad estatal, de conformidad con la IAO 4.5, documentación que acredite:

- su autonomía jurídica y financiera,
- su operación conforme al Derecho comercial,
- que el Oferente no se encuentra bajo la supervisión del Comprador.

8. Se incluye el organigrama, la lista de los miembros del Directorio y la propiedad efectiva. *Si se requiere bajo los DDL en referencia a IAO 46.1, el Oferente seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].*

Formulario de información sobre los miembros de la APCA

[El Oferente deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas a continuación. El siguiente cuadro deberá ser completado por el Oferente y por cada uno de los miembros de la APCA].

Fecha: [indique día, mes y año de la presentación de la Oferta].

SDO n.□: [indique el número del proceso de Licitación].

Alternativa n.□: [indique el n.□ de identificación, si esta es una oferta por una alternativa].

Página ____ de ____ páginas

1. Nombre del Oferente <i>[indique el nombre jurídico del Oferente].</i>
2. Nombre jurídico del miembro de la APCA <i>[indique el nombre jurídico del miembro de la APCA].</i>
3. Nombre del país de registro del miembro de la APCA <i>[indique el nombre del país de registro del miembro de la APCA].</i>
4. Año de registro del miembro de la APCA: <i>[indique el año de registro del miembro de la APCA].</i>
5. Dirección del miembro de la APCA en el país donde está registrado: <i>[domicilio legal del miembro de la APCA en el país donde está registrado].</i>
6. Información sobre el representante autorizado del miembro de la APCA: Nombre: <i>[indique el nombre del representante autorizado del miembro de la APCA].</i> Dirección: <i>[indique la dirección del representante autorizado del miembro de la APCA].</i> Números de teléfono: <i>[indique los números de teléfono del representante autorizado del miembro de la APCA].</i> Dirección de correo electrónico: <i>[indique la dirección de correo electrónico del representante autorizado del miembro de la APCA].</i>
7. Se adjuntan copias de los siguientes documentos originales: <i>[marque las casillas que correspondan].</i> <input type="checkbox"/> Estatutos de la Sociedad (o documentos equivalentes de constitución o asociación) o documentos de registro de la persona jurídica antes mencionada, y de conformidad con la IAO 4.1.

- Si se trata de una empresa o ente de propiedad estatal, documentación que acredite su autonomía jurídica y financiera, su operación de conformidad con el Derecho comercial y que no se encuentra bajo la supervisión del Comprador, de conformidad con la IAO 4.5.
8. Se incluye el organigrama, la lista de los miembros del Directorio y la propiedad efectiva. *Si se requiere bajo en los DDL en referencia a IAO 46.1, el Oferente seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real de cada miembro de la APCA, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].*

Formularios de Listas de Precios

*[El Oferente completará estos formularios de Listas de Precios de acuerdo con las instrucciones indicadas. La lista de artículos y lotes en la columna 1 de la **Lista de Precios** deberá coincidir con la Lista de Bienes y Servicios Conexos detallada por el Comprador en la Lista de Requisitos de los Bienes y en la Lista de Servicios Conexos].*

Precio Total	
--------------	--

Nombre del Oferente: *[indique el nombre completo del Oferente]* Firma del Oferente: *[firma de la persona que firma la oferta]* Fecha: *[indique la fecha]*

Lista de Precios: Bienes fabricados fuera del País del Comprador, previamente importados*

(Ofertas Grupo C, Bienes ya importados)

Monedas de acuerdo con la IAO 15

Fecha: _____

SDO n.°: _____

Alternativa n.°: _____

Página n.° _____ de _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N.° de artículo	Descripción de los bienes	País de origen	Fecha de entrega según definición de Incoterms	Cantidad y unidad física	Precio unitario, incluyendo derechos de aduana e impuestos de importación pagados de acuerdo con la IAO 14.8 (c) (i)	Derechos de aduana e impuestos de importación pagados por unidad de acuerdo con la IAO 14.8 (c) (ii) (respaldado con documentos)	Precio unitario neto, sin incluir derechos de aduana e impuestos de importación pagados de acuerdo con la IAO 14.8 (c) (iii) (Col. 6 – Col.7)	Precio por artículo neto, sin incluir derechos de aduana e impuestos de importación, de acuerdo con la IAO 14.8 (c) (i) (Col. 5 □ 8)	Precio por artículo por concepto de transporte interno y por otros servicios requeridos en el País del Comprador para hacer llegar los bienes al destino final establecido en los DDL de acuerdo con la IAO 14.8 (c) (v)	Impuestos sobre la venta y otros impuestos pagados o por pagar sobre el artículo, si el Contrato es adjudicado de acuerdo con la IAO 14.8 (c) (iv)	Precio Total por artículo (Col. 9 + 10)
<i>[Indique el número]</i>	<i>[Indique el nombre de los bienes].</i>	<i>[Indique el país de]</i>	<i>[Indique la Fecha de]</i>	<i>[Indique el número de unidades que se proveerán]</i>	<i>[Indique el precio unitario por unidad].</i>	<i>[Indique los derechos de aduana e impuestos de]</i>	<i>[Indique precio unitario CIP neto, sin incluir derechos de]</i>	<i>[Indique precios CIP por artículo neto sin incluir derechos de]</i>	<i>[Indique precio por transporte interno y por otros servicios requeridos en]</i>	<i>[Indique los impuestos sobre la venta y otros impuestos pagaderos]</i>	<i>[Indique el precio total por artículo].</i>

<i>del artículo.</i>		<i>origen de los bienes.</i>	<i>Entrega ofertada.</i>	<i>y el nombre de la unidad física de medida.</i>		<i>importación pagados por unidad.</i>	<i>aduanas e impuestos de importación.</i>	<i>aduanas e impuestos de importación.</i>	<i>el País del Comprador.</i>	<i>sobre el artículo si el Contrato es adjudicado.</i>	
										Precio total de la Oferta	

Nombre del Oferente: *[indique el nombre completo del Oferente]* Firma del Oferente: *[firma de la persona que firma la oferta]* Fecha: *[indique fecha]*

** [Para Bienes importados previamente, el precio cotizado debe ser distinguible del valor original de importación de estos bienes declarados en la aduana y debe incluir cualquier reembolso o remarcación del agente local o representante y todos los costos locales, excepto impuestos y obligaciones de importación, que el Comprador haya pagado o deba pagar. Como aclaración, se solicitará a los Oferentes que coticen el precio incluyendo las tasas de importación y, adicionalmente, proveer las tasas de importación y el precio neto de obligaciones de importación, el cual será la diferencia entre esos valores].*

	Precio Total	
--	--------------	--

Nombre del Oferente: *[indique el nombre completo del Oferente]* Firma del Oferente: *[firma de la persona que firma la oferta]* Fecha: *[indique fecha]*

Precio y Cronograma de Cumplimiento: Servicios conexos

Monedas de acuerdo con la IAO 15						Fecha: _____ SDO n.□: _____ Alternativan.□: _____ Página n.□ _____ de _____
1	2	3	4	5	6	7
Servicio N.□	Descripción de los servicios (excluye transporte interno y otros servicios requeridos en el País del Comprador para transportar los bienes a su destino final)	País de origen	Fecha de entrega en el lugar de destino final	Cantidad y unidad física	Precio unitario	Precio total por servicio (Col. 5 x 6 o un estimado)
<i>[Indique número del servicio].</i>	<i>[Indique el nombre de los servicios].</i>	<i>[Indique el país de origen de los servicios].</i>	<i>[Indique la fecha de entrega al lugar de destino final por servicio].</i>	<i>[Indique el número de unidades que se proveerán y el nombre de la unidad física de medida].</i>	<i>[Indique el precio unitario por artículo].</i>	<i>[Indique precio total por artículo].</i>
Precio total de la Oferta						

Nombre del Oferente: *[indique el nombre completo del Oferente]* Firma del Oferente: *[firma de la persona que firma la oferta]* Fecha: *[indique fecha]*

Formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta (Garantía bancaria)

[El banco completará este formulario de garantía bancaria según las instrucciones indicadas].

[Membrete del Garante o código de identificación SWIFT].

Beneficiario: *[Indique el nombre y la dirección del Comprador].*

SDO n.□: *[Indique número de referencia del Comprador para el llamado a licitación].*

Alternativa n.□: *[Indique el número de identificación si esta es una oferta alternativa].*

Fecha: *[Indique la fecha].*

GARANTÍA DE MANTENIMIENTO DE OFERTA N.□: *[Indique el número de referencia de la Garantía].*

Garante: *[Indique el nombre y la dirección del emisor de la garantía, a menos que esté indicado en el membrete].*

Se nos ha informado que _____ *[indique el nombre del Oferente; en el caso de que se trate de una APCA, será el nombre de esta (legalmente constituida o en proceso de constitución) o los nombres de todos sus miembros, en su defecto]* (en adelante, el “Solicitante”) ha presentado o presentará al Beneficiario su oferta el *[indique la fecha de presentación de la Oferta]* (en adelante, la “Oferta”) para la celebración de *[indique el nombre del Contrato]* en virtud de la Solicitud de Ofertas n.□ _____ (“la SDO”).

Asimismo, entendemos que, de acuerdo con sus condiciones, una garantía de mantenimiento deberá respaldar dicha Oferta.

A solicitud del Solicitante, nosotros, en calidad de Garantes, por medio de la presente Garantía nos obligamos irrevocablemente a pagar al Beneficiario una suma que no exceda un monto total de _____ (_____) al recibo de la demanda del Beneficiario, respaldada por la declaración del Beneficiario, ya sea en la misma demanda o en un documento aparte firmado para acompañar o identificar la demanda, en el que se indique que el Solicitante:

- (a) ha retirado su Oferta durante el período de validez establecido en la Carta de la Oferta del Solicitante (el “período de validez de la Oferta”), o cualquier prórroga provista por el Solicitante, o

- (b) después de haber sido notificado por el Beneficiario de la aceptación de su Oferta durante el período de validez de la Oferta o cualquier extensión provista por el Solicitante, (i) no ha firmado el Convenio Contractual, o (ii) no ha suministrado la Garantía de Cumplimiento de conformidad con las IAO del Documento de Licitación del Beneficiario.

Esta Garantía vencerá: (a) en el caso del Solicitante seleccionado, cuando recibamos en nuestras oficinas las copias del Convenio Contractual firmado por el Solicitante y de la Garantía de Cumplimiento emitida al Beneficiario en relación con dicho Convenio Contractual o (b) en el caso de no ser el Solicitante seleccionado, cuando: (i) recibamos una copia de la notificación del Beneficiario al Solicitante en la que se le comuniquen los resultados del proceso de Licitación, o (ii) transcurran 28 días una vez finalizado el período de validez de la Oferta, lo que ocurra primero.

Consecuentemente, cualquier demanda de pago en virtud de esta Garantía deberá recibirse en la oficina antes mencionada a más tardar en esa fecha.

Esta Garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la Cámara de Comercio Internacional (CCI) relativas a las garantías contra primera solicitud, revisión de 2010, publicación n.º 758 de la CCI.

[Firma(s)]

Nota: Los textos en cursiva se incluyen al solo efecto de preparar el presente formulario y deben ser eliminados en el texto final.

Formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta (Fianza)

[El Garante completará este Formulario de Fianza de la Oferta de acuerdo con las instrucciones indicadas].

FIANZA N. _____

POR ESTA FIANZA [*nombre del Oferente*], obrando en calidad de Mandante (en adelante, el “Mandante”), y [*nombre, denominación legal y dirección del Garante*], **autorizado para operar en** [*nombre del País del Comprador*], y quien obre como Garante (en adelante, el “Garante”) por este instrumento se obligan y se comprometen firmemente con [*nombre del Comprador*] como Demandante (en adelante, el “Comprador”) por el monto de [*monto de la fianza*]¹ [*indique la suma en letras*], a cuyo pago en legal forma, en los tipos y proporciones de monedas en que deba pagarse el precio de la Garantía, nosotros, el Mandante y el Garante antes mencionados por este instrumento, nos comprometemos y obligamos colectiva y solidariamente a estos términos a nuestros sucesores y cesionarios.

CONSIDERANDO que el Mandante ha presentado o presentará al Comprador una Oferta escrita con fecha del ____ de _____, del 20__, para la provisión de [*indique el nombre y/o la descripción de los bienes*] (en adelante, la “Oferta”),

POR LO TANTO, LA CONDICIÓN DE ESTA OBLIGACIÓN es tal que, si el Mandante:

- (a) ha retirado su Oferta durante el período de validez de la Oferta estipulado en la Carta de la Oferta del Mandante (“el período de validez de la Oferta”), o cualquier prórroga del plazo que haya provisto, o,
- (b) luego de que el Comparador lo ha notificado de la aceptación de su Oferta durante el Período de Validez de la Oferta o cualquier prórroga del plazo que haya provisto, (i) no ha suscripto el Convenio Contractual o (ii) no ha presentado la Garantía de Cumplimiento, de conformidad con las Instrucciones a los Oferentes (“IAO”) del Documento de Licitación del Comprador,

el Garante procederá inmediatamente a pagar al Comprador, como máximo, la suma antes mencionada al recibir la primera solicitud por escrito de este, sin que el Comprador deba sustentar su demanda, siempre y cuando manifieste que esta se encuentra motivada por cualquiera de las situaciones descritas anteriormente, especificando cuál de ellas ha tenido lugar.

¹ El monto de la Fianza debe expresarse en la moneda del País del Comprador o en una moneda internacional de libre convertibilidad.

Por medio del presente, el Garante conviene que su obligación permanecerá vigente y tendrá pleno efecto inclusive hasta 28 días después del vencimiento del período de validez de la Oferta tal como se establece en la Carta de la Oferta o cualquier prórroga proporcionada por el Mandante.

EN PRUEBA DE CONFORMIDAD, el Mandante y el Garante han dispuesto la suscripción del presente en sus respectivos nombres el día ____ del mes de _____ del año 20__.

Mandante: _____
Sello corporativo (si lo hubiera)

Garante: _____

(Firma)
(Aclaración y cargo)

(Firma)
(Aclaración y cargo)

Formulario de Declaración de Mantenimiento de Oferta

[El Oferente completará este Formulario de Declaración de Mantenimiento de Oferta de acuerdo con las instrucciones indicadas].

Fecha: *[indique día, mes y año de presentación de la oferta].*

SDO n.□: *[número del proceso de la SDO].*

Alternativa n.□: *[indique el n.□ de identificación si se trata de una oferta por una alternativa].*

Para: *[indique el nombre completo del Comprador].*

Los suscriptos declaramos que:

Entendemos que, de acuerdo con sus condiciones, las Ofertas deberán estar respaldadas por una Declaración de Mantenimiento de Oferta.

Aceptamos que seremos declarados automáticamente inelegibles para participar en cualquier licitación de contrato con el Comprador por un período de *[indique el número de meses o años]* contado a partir de *[indique la fecha]* si incumplimos nuestras obligaciones derivadas de las condiciones de la oferta, a saber:

- (a) si retiramos nuestra Oferta durante el período de vigencia de la Oferta especificado en la Carta de la Oferta, o
- (b) si, una vez que el Comprador nos ha notificado de la aceptación de nuestra Oferta dentro del período de validez de la Oferta, (i) no firmamos o nos negamos a firmar el Contrato, o (ii) no suministramos o nos negamos a suministrar la Garantía de Cumplimiento de conformidad con las IAO.

Entendemos que esta Declaración de Mantenimiento de Oferta expirará en el caso de que no seamos seleccionados, y (i) si recibimos una notificación con el nombre del Oferente seleccionado, o (ii) han transcurrido 28 días después de la expiración de nuestra Oferta, lo que ocurra primero.

Nombre del Oferente*: _____

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en nombre del Oferente**:

Cargo de la persona firmante del Formulario de la Oferta: _____

Firma de la persona nombrada anteriormente: _____

Fecha de la firma: El día _____ del mes _____ del año _____.

* En el caso de las Ofertas presentadas por una APCA, especifique el nombre de la APCA que actúa como Oferente.

** La persona que firme la Oferta deberá contar con el poder otorgado por el Oferente. El poder deberá adjuntarse a los Formularios de la Oferta.

[Nota: En caso de que se trate de una APCA, la Declaración de Mantenimiento de Oferta deberá emitirse en nombre de todos los miembros de la APCA que presenta la Oferta].

Autorización del Fabricante

[El Oferente solicitará al Fabricante que complete este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas. Esta carta de autorización deberá estar escrita en papel membretado del Fabricante y deberá estar firmada por una persona debidamente autorizada para firmar documentos que comprometan jurídicamente al Fabricante. El Oferente lo deberá incluirá en su Oferta, si así se establece en los DDL].

Fecha: *[indique día, mes y año de presentación de la oferta].*

SDO n. □: *[Indique el número del proceso de la SDO].*

Alternativa n. □: *[indique el n. □ de identificación si se trata de una oferta por una alternativa].*

Para: *[indique el nombre completo del Comprador].*

POR CUANTO

Nosotros *[indique nombre completo del Fabricante]*, como fabricantes oficiales de *[indique el nombre de los bienes fabricados]*, con fábricas ubicadas en *[indique la dirección completa de las fábricas]*, autorizamos mediante el presente a *[indique el nombre completo del Oferente]* a presentar una Oferta con el propósito de suministrar los siguientes Bienes de nuestra fabricación *[nombre y breve descripción de los bienes]*, y a posteriormente negociar y firmar el Contrato.

Por este medio extendemos nuestro aval y plena garantía, conforme a la IAO 28 de las Condiciones Generales del Contrato, respecto de los Bienes ofrecidos por la firma antes mencionada.

Firma: *[indique firma de los representantes autorizados del Fabricante].*

Nombre: *[indique el nombre completo de los representantes autorizados del Fabricante]*.

Cargo: *[indique el cargo]*.

Fechado el día _____ de _____ del año _____ *[fecha de la firma]*.

SEGUNDA PARTE. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos

Sección VI. Requisitos de los bienes y servicios conexos

Índice

1. Lista de Bienes y Cronograma de Entregas	96
2. Lista de Servicios Conexos y Cronograma de Cumplimiento	99
3. Especificaciones Técnicas.....	100
4. Planos o Diseños.....
5. Inspecciones y Pruebas.....	339

1. LISTA DE BIENES Y CRONOGRAMA DE ENTREGAS

N.° de artículo	Descripción de los bienes	Cantidad	Unidad física	Lugar de entrega final, según se indica en los DDL	Fecha de entrega (de acuerdo a los Incoterms)		
					Fecha más temprana de entrega (a partir de la notificación de la orden de pedido)	Fecha límite de entrega (a partir de la notificación de la orden de pedido)	Fecha de entrega ofrecida por el licitante <i>[la proporcionará el Oferente]</i>
1	Tableros de servidores y cableado estructurado	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
2	Sistema SCADA	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
3	Tablero de control de unidad	2	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
4	Tablero de control común	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
5	Sistema de sincronización	2	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
6	Tablero de control local Válvula	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
7	Tablero de control de toma de aguas	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	

8	Tablero de control de válvula de conducción y antecámara	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
9	Tablero de Servicio Propio y Corriente Alterna	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
10	Estaciones de ingeniería	2	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
11	Tablero de regulador de velocidad	2	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
12	Medición y transductores	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
13	Equipo de programación	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
14	Tablero de protección de unidades	2	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
15	Tablero de protecciones comunes	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
16	Concentrador digital	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
17	Equipo de programación de protecciones	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
18	Tablero de protecciones	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	

	comunes de servicio propio						
19	Tablero común de corriente directa	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
20	Tablero común de servicio propio	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	
21	Repuestos	1	c/u	Planta La Garita	210 días	363 días	

2. LISTA DE SERVICIOS CONEXOS Y CRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO

N° de Servicio	Descripción del servicio	Cantidad	Unidad física	Lugar donde los servicios serán prestados	Fechas finales de cumplimiento de los servicios (a partir de la notificación de la orden de pedido)
22	Servicio de diseños y documentación	1	c/u	Planta La Garita	140 días
23	Servicio de Capacitación ¹	1	c/u	Planta La Garita	554 días
24	Servicio de supervisión y puesta en marcha ²	1	c/u	Planta La Garita	554 días

¹ Notas sobre servicio de capacitación

- (a) El servicio de capacitación para operación y mantenimiento debe ser impartido posterior a la finalización del montaje de los equipos de la primera unidad, para lo cual el ICE estará informándole al contratista con 15 días naturales de anticipación.
- (b) El servicio de capacitación para entrenamiento avanzado debe ser impartido posterior a la finalización de las pruebas de aceptación definitiva en sitio, para lo cual el ICE estará informándole al contratista con 15 días naturales de anticipación.

² Notas sobre tiempo de entrega del servicio de supervisión y puesta en marcha

- (a) Recibidos los bienes, el ICE informará al contratista con 30 días naturales de antelación la fecha exacta de la indisponibilidad de la unidad correspondiente para las coordinaciones y logísticas respectivas.
- (b) El tiempo del servicio de supervisión del montaje con sus pruebas en sitio y la capacitación es de un plazo estimado de 190 días naturales en total. Este tiempo se detallará entre las partes al momento de elaborar y aprobar el cronograma de trabajo.
- (c) En caso de requerirse el ICE se reserva el derecho de extender los plazos de entrega sin que esto represente costo adicional a fin de cumplir con la fecha de indisponibilidad de la planta.

3. Especificaciones técnicas

3.1. Resumen de las especificaciones técnicas.

Los Bienes y Servicios Conexos deberán cumplir con las siguientes Especificaciones Técnicas y Normas:

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
1	Tableros de servidores y cableado estructurado	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: Cumplirá con las normativas vigentes a la fecha de su fabricación de la TIA/EIA 1005 en su última versión. • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 1- TABLERO DE SERVIDORES Y CABLEADO ESTRUCTURADO- (ARTÍCULO 1)
2	Sistema SCADA	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: manual de ciberseguridad interna en redes técnicas NG-05-MA-85-003 • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 2 - SISTEMA SCADA – (ARTÍCULO 2)
3	Tablero de control de unidad	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: IEC 61131, ISO/TS 81346-10:2015 , IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, “Requerimientos básicos de diseño para sistemas de automatización en plantas hidroeléctricas” (NG-05-ET-85-006), protocolo Modbus standard RS-232 , protocolo IEC 61850, protocolo IEC 60870-5-101, IEC-60870-5- o IEC 61850, IEC 60529 , “Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica” (NG-05-ET-85-002)

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
		<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 1 - TABLEROS DE CONTROL DE UNIDAD (PMA) – (ARTÍCULO 3)
4	Tablero de control común	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: ISO/TS 81346-10:2015, IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, IEC-60870-5-104, IEC 60870-5-104, IEC 61850, IEC 60529, “Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica”(NG-05-ET-85-002), IEC-60870-5-101 • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 2 - TABLERO DE CONTROL COMÚN (PSA) – (ARTÍCULO 4)
5	Sistema de sincronización	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 3 - SISTEMA DE SINCRONIZACIÓN PARA CADA UNIDAD – (ARTÍCULO 5)
6	Tablero de control local Válvula	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: IP 65, IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, ISO/TS 81346-10:2015. • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 6 - TABLERO DE CONTROL LOCAL VÁLVULA (TVC) – (ARTÍCULO 6)
7	Tablero de control de toma de aguas	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: ISO/TS 81346-10:2015, IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, IEC-60870-5-104 o IEC 61850, “Implementación de interfaces hombre-máquina para

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
		<p>centrales de generación eléctrica” (NG-05-ET-85-002)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 4 - TABLERO DE CONTROL TOMA DE AGUA (TCTA) – (ARTÍCULO 7)
8	Tablero de control de válvula de conducción y antecámara	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: ISO/TS 81346-10:2015, IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, IEC-60870-5-104 o IEC 61850 • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 5 - TABLEROS DE CONTROL DE VÁLVULA DE CONDUCCIÓN y ANTECAMARA (TAVC) – ARTÍCULO 8 •
9	Tablero de Servicio Propio y Corriente Alterna	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: ISO/TS 81346-10:2015, IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, IEC-60870-5-104 o IEC 61850, “Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica” (NG-05-ET-85-002) • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 7 - TABLERO DE SERVICIO PROPIO Y CORRIENTE ALTERNA – (ARTÍCULO 9)
10	Estaciones de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 10 - ESTACION DE INGENIERÍA (portátil) – (ARTÍCULO 10)

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
11	Tablero de regulador de velocidad	<p>Normas: IEEE-1207-2004, IEC-60308, TCP/IP, IEC-60870-5-103, IEC-60870-5-104, IEC 61850 Ed2, ISO/TS 81346-10:2015 , IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, IP65, IEC 60439-1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 1 - TABLERO REGULADOR VELOCIDAD Y SUS COMPONENTES – (ARTÍCULO 11)
12	Medición y transductores	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 2 - MEDICIÓN Y TRANSDUCTORES – (ARTÍCULO 12)
13	Equipo de programación	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: EC 61131-3 • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 4 - EQUIPO DE PROGRAMACIÓN – (ARTÍCULO 13)
14	Tablero de protección de unidades	<p>Normas: IEEE C37.102-2006, ANSI-87G, ANSI-64R, ANSI-21, ANSI-24), ANSI-27, ANSI-32R, ANSI-40, ANSI-46, ANSI-49S, ANSI-59, ANSI-98, ANSI-50/27, ANSI-50 BF, ANSI-50/51Ex, ANSI-67N, ANSI-50/51.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 1 - TABLERO DE PROTECCIÓN DE UNIDAD – (ARTÍCULO 14)

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
15	Tablero de protecciones comunes	<p>Normas: ANSI-87T, ANSI-51T), ANSI-51TN, ANSI-64B, ANSI-87U, ANSI-51T, ANSI-51TN, ANSI-64B, IEC-61850</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 2 - TABLERO DE PROTECCIONES COMUNES – (ARTÍCULO 15)
16	Concentrador digital	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: IEC-61850 • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 3 - CONCENTRADOR DIGITAL PARA INTERROGACIÓN REMOTA DE LOS RELÉS DE PROTECCIÓN – (ARTÍCULO 16)
17	Equipo de programación de protecciones	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 4 - EQUIPO DE PROGRAMACIÓN DE PROTECCIONES – (ARTÍCULO 17)
18	Tablero de protecciones comunes de servicio propio	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: ANSI-51SA • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 5 - TABLERO DE PROTECCIONES SERVICIOS PROPIOS – (ARTÍCULO 18)
19	Tablero común de corriente directa	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: ISO/TS 81346-10:2015, IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, IEC-60870-5-104 o IEC 61850

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
		<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 8 - TABLERO COMÚN DE CORRIENTE DIRECTA- (ARTÍCULO 19)
20	Tablero común de servicio propio	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: ISO/TS 81346-10:2015, IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, IEC-60870-5-104 o IEC 61850, “Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica” (NG-05-ET-85-002) • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 9 - TABLERO COMÚN DE SERVICIO PROPIO BÓVEDA- (ARTÍCULO 20)
21	Repuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en • REPUESTOS- (ARTÍCULO 21)
22	Servicio de diseños y documentación	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas detalladas en APARTADO 2 - SERVICIOS DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN – (ARTÍCULO 22)
23	Servicio de Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> • Normas: Ley 8660 Contratación Administrativa, Plan de Lección, establecida por el Centro de Aprendizaje y Desarrollo Empresarial del ICE (CADE) • Especificaciones técnicas detalladas SERVICIO DE SUPERVISIÓN – (ARTÍCULO 24)

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
24	Servicio de supervisión y puesta en marcha	<p>• Especificaciones técnicas detalladas SERVICIO DE SUPERVISIÓN – (ARTÍCULO 24)</p> <p>APARTADO 1 - SUPERVISIÓN DE LA INSTALACIÓN</p> <p>a) El contratista proporcionará el servicio de supervisión en sitio de los trabajos de montaje e instalación ejecutados por personal del ICE para el sistema de control, sistema de supervisión, protecciones y regulador de velocidad suministrado por el contratista.</p> <p>b) Además, el contratista supervisará la interconexión de todos los equipos y sistemas suministrados con los equipos existentes en Planta Garita, para verificar y coordinar la instalación en sitio, de acuerdo a las normas, diseño y requerimientos establecidos en el presente cartel y para garantizar una instalación segura, confiable y de alta calidad.</p> <p>c) Para esta labor el contratista suministrará la cantidad de supervisores (el ICE revisará los atestados de estos supervisores para su aprobación) que considere necesarios y que el ICE autorice, de manera tal que cumpla con los requerimientos y tiempos establecidos en el programa de trabajo y las especificaciones de este cartel.</p>

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
		<p>El programa de trabajo será insumo importante para coordinar y verificar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none">c.1 Manipulación y almacenamiento de tableros en sitio, equipos y materiales.c.2 Desembalaje de equipos y tableros.c.3 Instalación de tableros y equipos.c.4 Instalación de servidores y otros equipos.c.5 Instalación de cables e interconexión.c.6 Instalación de equipo especial. <p>d) Las fechas para cada compromiso del supervisor serán finalmente coordinadas entre el ICE y el contratista.</p> <p>e) En el momento en que se dé la sincronización de la planta al sistema, para las pruebas subsiguientes, se deberá de coordinar con el Centro de Control de Energía del ICE, por lo que será necesario se presenten los programas y procedimientos de pruebas y generación por lo menos con 20 días naturales de antelación para obtener la aprobación respectiva.</p> <p>f) La puesta en marcha se dará por terminada con la Aceptación Preliminar.</p>

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
		<p>g) En conjunto con el tablero de Servidores y Cableado Estructurado- (ARTICULO 1) y los equipos, los siguientes servicios serán suministrados:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Servicio de ingeniería de diseño, programación y descarga de parámetros. b. Servicio de supervisión de la instalación. c. Servicio de pruebas en fábrica, pruebas en sitio (PES) y pruebas de puesta en marcha (PEM). d. Servicio de certificación del cableado estructurado (fibra y cobre). <p>h) Aceptación Preliminar: El ICE entregará el certificado de aceptación preliminar si a criterio del ICE, la planta y/o los equipos, pueden operar en forma segura y confiable. Se deben de haber realizado todas las pruebas de puesta en marcha establecidas, con resultados satisfactorios para el ICE, además de haberse dado la aprobación por ambas partes del listado de detalles pendientes de concluir antes de la aceptación definitiva.</p> <p>APARTADO 2 - OTRAS CONDICIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Cualquier equipo principal o auxiliar del contratista que no tenga la capacidad requerida para operar en condiciones nominales,

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
		<p>satisfaciendo los requerimientos de las unidades de acuerdo con los términos establecidos en este documento y habiendo sido planteada esa condición antes de la aceptación definitiva, deberá ser sustituido y montado por el contratista por otro(s) de la capacidad y características requeridas sin costo adicional para el ICE.</p> <p>b. Todos los equipos, materiales, piezas y accesorios que sean necesarios para completar e instalar los equipos, objeto de esta contratación, se entenderán como incluidos en las ofertas, salvo que expresamente sea indicada su exclusión en la misma. De tal manera que cualquier costo adicional que tenga que realizar el ICE, durante el período de montaje por faltantes, incapacidad o daño en alguno o algunos de los artículos anteriores, será reducido al contratista de los correspondientes pagos.</p> <p>c. Los costos por cualquier reemplazo o modificaciones del equipo en la obra, y el costo de personal para</p>

No. de artículo	Nombre de los Bienes o Servicios Conexos	Especificaciones Técnicas y Normas
		<p>efectuarlos en caso de ser necesarios para obtener el funcionamiento garantizado y la calidad de los materiales, serán por cuenta del contratista.</p> <p>d. Todos los materiales y/o equipos deben venir consignados al ICE, por tanto, no se aceptarán mercaderías compartidas.</p> <p>e. Cualquier exceso de mercadería dentro de los embarques consignados al ICE, se considerará una mejora a la contratación de acuerdo con las normas internacionales y pasarán a ser propiedad del ICE, sin indemnización de ninguna especie por parte del mismo.</p> <p style="text-align: center;">SECCIÓN 1 - CAPA CITACIÓN – (ARTÍCULO 23)</p>

3.2. Detalle de las especificaciones técnicas y de las normas

3.2.1 CAPÍTULO 1: Especificaciones técnicas, generalidades

A. PROPÓSITO DEL CONTRATO

Este proyecto consiste en la modernización del sistema de control y sistema SCADA de Planta Garita ubicada en la Provincia de Alajuela, en el cantón central de Alajuela, distrito Cebadilla. Al finalizar esta modernización Planta Garita contará con un nuevo sistema de control, con nuevos tableros y controladores, además de un nuevo sistema de supervisión y monitoreo SCADA que integre la información de todos los sistemas nuevos y los que no están incluidos dentro del alcance de esta modernización, además la planta conservará la funcionalidad y operatividad actual de sus máquinas, pero con mejoras en su sistema de control, regulación y protección. Finalmente, dicho sistema debe quedar habilitado con todas las previsiones necesarias para realizar el modo de operación desde otro centro de control remoto, diferente al centro de operación ubicado en sala de control de Planta Garita, el contratista debe suministrar sus equipos previstos para tal fin.

B. REQUERIMIENTO

Se requieren los bienes y servicios que se indican a continuación:

i. BIENES

Los siguientes sistemas con sus respectivos equipos, componentes y accesorios:

a. Sistema de supervisión y monitoreo SCADA que incluye:

Tablero de servidores y cableado estructurado, con todos sus equipos relacionados como servidores SCADA y sus clientes «Estaciones de escritorio» con sus accesorios (monitor, teclado, etc.) para la operación, servidor de tiempo NTP, bocina para alarmas y eventos, «switch» del tipo industrial para red técnica de control, estación de ingeniería de escritorio con sus accesorios, entre otros según la descripción especificada en la Sección 1 del presente cartel.

b. Sistema de control que incluye:

- Tableros de control de unidad (PMA)
- Tablero de control común (PSA)
- Sistema de sincronización de cada Unidad
- Tablero de paro de emergencia (TPE)
- Tablero de control de toma de agua (TCTA)
- Tablero de control de válvula de conducción y Antecámara (TAVC)
- Tablero de Servicio Propio y Corriente Alterna(TSP+TPCA)
- Estación de ingeniería portátil
- Tablero común de Corriente Directa (TDCD-COMUN)
- Tablero común de Servicio propio Bóveda (BOVEDA)

c. Sistema de regulación de velocidad de turbina

d. Sistema de protecciones eléctricas del generador

- e. Sistemas informáticos**
- f. Repuestos obligatorios solicitados para cada Artículo**

ii. SERVICIOS

- a. Servicio ingenieril de supervisión de desinstalación de equipos existentes en los actuales sistemas y que se modernizarán según las especificaciones del presente cartel.
- b. Servicio ingenieril de supervisión de la instalación de los nuevos sistemas (equipos). Incluye puesta en marcha y pruebas preliminares y pruebas de aceptación final.
- c. Servicio de capacitación de operación, mantenimiento y soporte avanzado.

iii. REPUESTOS OBLIGATORIOS

- a. El oferente debe incluir en la oferta la cantidad de repuestos indicados para cada ITEM.
- b. Las herramientas y equipos necesarios para el montaje y programación de todos los Artículos solicitados deben ser suministradas por el contratista y no formarán parte del precio comparativo de ofertas, tampoco representarán ningún costo para el ICE.

C. NORMAS DE CALIDAD

- i.** El oferente deberá indicar las normas bajo las cuales se fabricarán los bienes por él ofrecidos. Cualquier discrepancia con lo especificado por el ICE, en cuanto a estas normas, deberá ser indicada por el oferente agregando la norma a utilizar y la equivalencia con las normas que el ICE indicó en este cartel.
- ii.** Donde quiera que se mencione una norma o especificación, debe entenderse que se aceptará, a criterio exclusivo del ICE, cualquier otra internacionalmente reconocida que garantice una calidad substancialmente equivalente a lo estipulado.

D. ALCANCES

i. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

a. Diseño y fabricación

- a.1. El contratista debe diseñar (planos), fabricar, probar, entregar y poner en servicio todos los sistemas y equipos según se describe en este pliego cartulario.
- a.2. Revisar y ajustar su diseño de tableros (parte física y dimensiones, ubicación, entrada de cableado, corta-fuegos entre otros) a las condiciones actuales en que se encuentran los tableros que se reemplazarán, pues en caso de ser requerido algún tipo de suministro como cables de control o potencia para las nuevas señales o porque los cables actuales no tienen suficiente reserva o alguno se dañe durante el

proceso de reemplazo, el contratista deberá informarlo de manera escrita y oportuna (máximo 5 naturales después de enterarse de la situación) al ICE, y será el ICE quien apruebe este nuevo requerimiento. El contratista hará su ingeniería de manera que se reutilice al menos el 80-85% del cableado existente y utilizado por los tableros actuales, y contemplará dentro de su suministro al menos un 15% de cable nuevo para eventualidades que se presenten durante la puesta en marcha de los equipos. Debe diseñar los nuevos tableros con las mismas dimensiones de los tableros actuales.

- a.3. Nota: El contratista deberá considerar en el diseño de sus tableros de manera tal que todos los tableros sean fijados correctamente mediante pernos a la base del piso.

b. Embalaje y transporte

- b.1. Empacar y embalar todos los equipos y materiales lo cual debe ser realizado de tal forma que sea evitado todo tipo de deterioro y defectos durante el transporte, manejo, carga, descarga y almacenamiento previo a su montaje o instalación.
- b.2. En el exterior de todos los embalajes se debe indicar el peso total, el centro de gravedad, la posición correcta de los puntos de asidero de cables o ganchos de levantamiento y marcas de identificación, todo esto respaldado por documentos de embarque y tipo de almacenamiento requerido (almacenamiento a la intemperie, en bodegas bajo techo, en bodegas con aire acondicionado, entre otros).
- b.3. A cada embalaje se deberá adjuntar una copia de la lista de empaque en un sobre impermeabilizado. Esta lista deberá contener al menos lo siguiente:
 - i. Nombre del proyecto
 - ii. Número de contratación
 - iii. Puerto de desembarque.
 - iv. Descripción breve del contenido.
 - v. Número de pedido compra
- b.4. Todos los tableros con componentes electrónicos, deberán embalsarse de forma que no se vean afectados por las vibraciones ocasionadas durante su transporte y deberán ser provistos en su interior con bolsas de gel de sílice o aluminio activado, que ayudarán a combatir la humedad.
- b.5. Con el fin de evitar descargas electrostáticas que afecten los componentes electrónicos, todos estos deberán ser empacados empleando alguna de las siguientes alternativas.
 - i. Uso de bolsas de plástico coladas de material semiconductor.
 - ii. Uso de bolsas de plástico que tengan una capa metálica envolviendo las tarjetas o componentes en hojas metálicas.

- b.6. El embalaje de los repuestos deberá ser capaz de mantener el contenido en perfectas condiciones por un periodo mínimo de tres (3) años.
- b.7. El transportar a puerto costarricense y trasladar a Planta Garita los tableros, equipos y demás accesorios necesarios para la modernización de controles y SCADA de Planta Garita.
- b.8. El supervisor designado por el contratista debe estar presente durante la descarga y el desembalaje de todos los equipos y tableros para la revisión conjunta con el ICE, además este supervisor verificará las condiciones de almacenaje de acuerdo a los procedimientos establecidos por el contratista.

c. Herramientas y equipos especiales

- c.1. Proveer los materiales, herramientas y equipos especiales para cumplir con el requerimiento del pliego cartelario (podrán ser importadas temporalmente por el adjudicatario).

d. Supervisión del montaje y pruebas

- d.1. Garantizar la operación segura y adecuada de las unidades generadoras (desde los tableros de control, desde el SCADA y operar desde garita de forma remota, los sitios desatendidos) y luego de la modernización de los sistemas de control y SCADA de Planta Hidroeléctrica Garita.
- d.2. Aportar el personal técnico especializado necesario para la supervisión del montaje de los equipos y puesta en marcha incluyendo el recibo de los equipos en la planta para hacer la respectiva descarga, el respectivo desembalaje y la verificación correspondiente de los suministros de acuerdo con las listas de empaque. Este personal tendrá un dominio total del idioma español o bien un especialista traductor sin costo adicional para el ICE. Los gastos de hospedaje, alimentación, transporte, seguros y otros servicios de los técnicos del contratista correrán por su cuenta.
- d.3. Si un supervisor del contratista no llena las expectativas de experiencia y conocimiento o incumple con la normativa de seguridad y trabajo en la obra, el ICE solicitará al representante legal del contratista la sustitución inmediata del mismo y el contratista deberá gestionar dicha sustitución bajo su costo y responsabilidad.
- d.4. Cualquier atraso en el envío del personal de supervisión de montaje por parte del contratista, que implique a su vez, atraso en la puesta en marcha de los equipos, será sancionado de acuerdo con las penalidades descritas en este cartel.
- d.5. Durante el periodo de montaje, el contratista preparará y suministrará un reporte quincenal del avance de los trabajos de montaje. Estos reportes mostrarán fotografías del estado actual de los trabajos, indicarán los porcentajes de avance, comentarios, recomendaciones, entre otros.

- d.6. Realizar las pruebas previas y finales para la puesta en marcha de cada unidad generadora para así garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas. (El personal supervisor calificado por el fabricante estará presente durante toda puesta en marcha).
- e. Capacitar adecuadamente y conforme a las especificaciones del presente cartel, al personal designado por el ICE respecto a la operación, mantenimiento y soporte avanzado de los sistemas y todos los equipos suministrados con esta modernización.
- f. Sugerir una lista de repuestos necesarios para cada sistema suministrado y especificado en este contrato.
- g. Sugerir una lista de consumibles que el ICE deberá suministrar durante la puesta en marcha, de manera que sean compatibles con los equipos y diseño de los equipos que suministrará el contratista.
- h. Programa de trabajo**

El contratista se reunirá en el sitio de la obra con el personal ICE, con el fin de finalizar el programa oficial de trabajo, el cual debe ser aprobado por el ICE. Además, de las actividades de diseño, fabricación, pruebas y entrega de los sistemas se deben contemplar las tareas y tiempos propuestos a continuación:

- h.1. El contratista enviará al ICE un programa oficial que incluirá la fabricación de los equipos bien detallado, esto a más tardar cuarenta y cinco (45) días naturales posteriores a la fecha de emisión del Pedido de Compra.
- h.2. Después de iniciada la fabricación, el contratista enviará dentro de los diez (10) días naturales posteriores a cada mes, un reporte de avance de los trabajos. Junto con el mismo, se suministrarán fotografías a color, de cada proceso en fábrica y de cada ensamble o prueba importante. Cada foto deberá contener la fecha, el nombre del fabricante, título de la vista tomada y la identificación del proyecto.
- h.3. Todos los tableros suministrados por el contratista deben estar en sitio (Planta Garita) al menos 45 días naturales antes del inicio de la puesta en marcha del proyecto de modernización, para ser verificados y aprobados por el ICE previos a la puesta en servicio y pruebas definitivas.
- h.4. Entregar al ICE un reporte completo de las pruebas preliminares y pruebas de puesta en marcha efectuadas de todos los equipos en correcto idioma español, incluyendo una descripción de los equipos probados y los instrumentos usados, procedimientos de prueba, tabulación de mediciones, ejemplo de cálculos, resultado de las pruebas incluyendo ajustes finales, una discusión de resultados de las pruebas y conclusiones. El reporte debe presentarse como máximo

treinta (30) días naturales después de finalizadas las pruebas establecidas en el presente cartel.

h.5. Incorporar a este programa de trabajo las tareas señaladas en sección 9.

i. Información informática

- i.1. Entregar al administrador de contrato o a quién este designe, tablas de diseño para documentar la información completa del direccionamiento ip y los puertos de conexión a la red de cada dispositivo suministrado, así como las versiones de software entregadas, lista de usuarios y contraseñas de cada dispositivo, entre otros, teniendo como referencia mínima las plantillas y tablas mostradas en el **ANEXO C** del presente cartel y a satisfacción del ICE.
- i.2. El direccionamiento ip que debe ser configurado en cada equipo que forma parte del suministro del contratista será definido por el ICE, por lo que de previo a la configuración de los equipos el contratista debe solicitar dicho direccionamiento al administrador de contrato mediante las tablas mencionadas anteriormente.
- i.3. La información de la configuración completa implementada debe ser entregada al menos veinte (20) días naturales antes del inicio de pruebas de puesta en marcha.

ii. RESPONSABILIDAD DEL ICE

- a. Aportar al menos un funcionario calificado para corroborar las pruebas de condición de los equipos en fábrica, para los sistemas antes de ser transportadas a su destino final, para lo cual el fabricante indicará con al menos dos meses de anticipación en qué momento estarán listos todos los tableros y sus equipos para realizar dichas pruebas de control de calidad.
- b. Realizar el desmontaje de los equipos viejos y el montaje de los nuevos equipos objeto de este contrato, de acuerdo a los manuales de montaje suministrados por el contratista y con la supervisión completa del contratista.
- c. Brindar el espacio físico (oficina privada y escritorio de trabajo) adecuados para que los supervisores designados por el contratista puedan custodiar sus equipos personales y trabajar durante la puesta en marcha.
- d. Suministrar los técnicos y personal para participar en el montaje y pruebas de puesta en marcha bajo responsabilidad y supervisión del contratista.

E. HORARIO DE TRABAJO EN PLANTA

El horario de trabajo del personal que labora en Planta Garita es de lunes a jueves de 7 am a 5 pm y viernes de 7 am a 3 pm; sin embargo, de acuerdo al programa de trabajo propuesto por el contratista y con el fin de cumplir con los objetivos y tiempos de entrega de la modernización, se podrán definir horarios de trabajo adicionales y acordados entre las partes.

F. GENERALIDADES TÉCNICAS

- i) Todas las medidas indicadas en todos los planos y documentos enviados por el contratista serán conforme al Sistema Internacional de Pesos y Medidas (SI).
- ii) Se entiende que cuando se especifique equipos y materiales, estos estarán provistos de los accesorios indispensables para su correcto funcionamiento y uso, entregados por el contratista. Además, el contratista debe asegurar la correcta instalación de estos accesorios de acuerdo a las buenas prácticas de montaje e instalación eléctrica, mecánica y de seguridad para el personal encargado de su operación y mantenimiento.
- iii) Las normas o estándares requeridos para el diseño, manufactura, instalación y pruebas de los equipos, se indican en cada una de las secciones de este pliego de especificaciones. Cuando una norma o especificación es mencionada, el contratista podrá proponer alguna otra norma o especificación internacionalmente reconocida en sustitución a la indicada por el ICE siempre y cuando la norma que se propone asegure una calidad igual o superior, esta norma deberá ser aprobada por el ICE. Esta aceptación dependerá de la entera opinión del ICE. En este caso, el contratista deberá proveer una copia de dicha Norma bajo su propio costo al ICE para su evaluación.
- iv) Todos los equipos, materiales, piezas y accesorios que sean necesarios para completar e instalar los equipos, objeto de esta contratación, se entenderán como incluidos en las ofertas, salvo que expresamente sea indicada su exclusión.
- v) Cualquier equipo principal o auxiliar suministrado por el contratista y que no tenga la capacidad requerida para cumplir y operar en condiciones nominales y extraordinarias, conforme a las especificaciones técnicas de este contrato, satisfaciendo los requerimientos de las unidades generadoras de acuerdo con los términos establecidos en el manual de operación y habiendo sido expuesta esa condición antes de la aceptación definitiva, el equipo deberá ser sustituido e instalado por el contratista, por otro equipo de la capacidad requerida sin costo adicional por el ICE.
- vi) Todos los materiales utilizados para la fabricación de los tableros y demás equipos que forman parte del suministro del contratista serán nuevos, que cumplan con los estándares de fabricación, de manera que se garantice una vida útil y de servicio seguro y una operación adecuada y eficiente de cada instalación o sistema.
- vii) Todos los materiales serán nuevos, de fabricación reciente, y libres de defectos. La calidad, resistencia, tolerancia y acabado cumplirán con las normas especificadas en cada caso.
- viii) El contratista indicará el tiempo máximo de almacenaje de los diferentes equipos y accesorios, además de las características especiales de almacenaje cuando se requieran.
- ix) Todas las computadoras (portátiles, de escritorio, Servidores) suministradas por el contratista, deberán presentar un MTBF (tiempo medio entre fallas) alto que garantice muy buena confiabilidad.

- x) Al momento de la oferta los equipos y el software a suministrar no deben tener comunicado de final de ventas (o de final de soporte) publicado por parte del fabricante.
- xi) En caso de falla de cualquier elemento redundante del sistema, este conmutará automáticamente al otro elemento, de forma que no se vea afectada la operación del sistema. Además, se reportará la falla del elemento al sistema de supervisión y monitoreo (SCADA). Esto incluye los enlaces de comunicación tales como los del anillo de la red técnica y la comunicación con sitios externos, CPU del sistema de control, equipos de cómputo del Scada, entre otros

G. CRITERIOS DE DISEÑO

i) INGENIERÍA

- a) El contratista es responsable del diseño y fabricación de todos los equipos y tableros que suministrará con esta modernización según las especificaciones del presente cartel, además el contratista es responsable de la supervisión del montaje y de la interconexión entre su suministro y los equipos de otros fabricantes ya existentes en Planta Garita y que están fuera del alcance de suministro de esta contratación, de manera que se garantice la compatibilidad e interoperabilidad entre todos los equipos al final de la modernización. Lo anterior comprende la realización de diagramas esquemáticos de control 100% completos, incluyendo las referencias y aclaraciones hacia los planos de los sistemas que no se modernizarán, de modo que la trazabilidad entre planos al momento de alguna falla o mantenimiento sea sencilla de interpretar por el personal de planta, todos los planos nuevos deben ser aprobados por el ICE.
- b) Los diagramas esquemáticos que incluyan interconexión mostrarán al menos la siguiente información: denominación del cable, cantidad de conductores y calibre, identificación de conductores, identificación de equipo al que se interconecta (tablero, regleta y borne), referencia del plano del equipo a interconectar (número de plano y hoja).
- c) En los diagramas donde se muestre un componente cuyos contactos se utilicen en otras páginas (por ejemplo: bobina de relés auxiliares, selectores con contactos) el contratista indicará también la cantidad de contactos auxiliares de que dispone el componente y los números de página en los que se utilizan estos contactos auxiliares.
- d) Cuando se utilice un contacto auxiliar en un diagrama esquemático, el contratista indicará la referencia de la hoja en la cual se encuentra el componente principal que activa dicho contacto.
- e) El sistema de identificación a utilizar en los equipos, en la identificación de las variables del programa de control de todos los PLC a utilizar y en la información técnica a entregar por el contratista será de acuerdo al estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System». (Sistema

de identificación de plantas eléctricas), la simbología utilizada en la información técnica será conforme al standard IEC-60617 en su última versión.

- f) El contratista es responsable de preparar los siguientes documentos entre otros como parte de la ingeniería de detalle: diagrama de ensamble (incluyendo vistas, cortes, puntos de anclaje, arreglo de componentes, detalle de placas de identificación, dimensiones, grado de protección, color, peso y memoria de carga térmica en watt del tablero), diagramas esquemáticos completos (incluyendo interconexión), lista de partes (incluyendo denominación, cantidades, fabricante, modelo, descripción, referencia a plano), diagrama de alambrado interno (terminal diagram), lista de cables, tablas de interconexión (listas de conexiones por cable mostrando cada uno de los conductores y sus puntos de conexión y listas de conexiones por tablero-regleta mostrando cada regleta, sus puntos de conexión y puentes).
- g) El contratista someterá a aprobación del ICE, un documento general que indique las especificaciones y hojas de datos técnicos de los tableros, cajas, componentes eléctricos, regletas, bornes y demás dispositivos comunes propuestos.
- h) El código de colores para el alambrado interno de los tableros y cajas será implementado por el contratista de acuerdo a la recomendación incluida en la norma IEC-60204-1 en su última versión, esto es:
 - Fase L1 – Marrón
 - Fase L2 – Negro
 - Fase L3 – Gris
 - Neutro – Azul
 - Tierra – Amarillo / Verde
 - Polaridad Positiva – Marrón
 - Polaridad Negativa – Azul
 - Potencial – Negro.
- i) El código de colores para los cables de interconexión a ser utilizados en los circuitos de fuerza en baja tensión, suministro del contratista, estarán de acuerdo a la norma IEC 60446 en su última versión.
- j) Los cables de control a ser utilizados en la interconexión, tendrán conductores individuales de color negro identificados con numeración corrida de color blanco.
- k) La distribución interna de los tableros debe ser muy similar a la de los tableros actuales, para poder utilizar la mayor parte de los cables de conexión entre tableros existentes actualmente, en caso de ser necesario un cambio de cables de conexión entre tableros por disposición del diseño interno de los tableros estos deberán ser suministrados por el contratista.
- l) Todas las estaciones de ingeniería, de operación, servidores de SCADA y equipos suministrados que sean vulnerables a riesgos informáticos como virus u otros, serán suministradas por el contratista con una solución de contención de amenazas informáticas de tipo industrial que garantice la protección de estos equipos. El contratista asegurará absoluta

compatibilidad entre la solución y el software instalado en cada equipo, de manera que no afecte su adecuado funcionamiento. El contratista instalará la consola de actualización de la solución en una máquina virtual hospedada en un servidor VMWare ESX 6.5 ubicado en la Intranet ICE, en coordinación con el personal ICE indicado por el administrador de contrato. Adicionalmente el contratista configurará las reglas de control de acceso en el firewall suministrado, para garantizar comunicación segura entre la consola de actualización y las estaciones suministradas, estas reglas deben ser revisadas y aceptadas por el ICE.

- m) El contratista suministrará todas las estaciones de ingeniería, servidores SCADA con el software para impresión en formato «.pdf» (impresora virtual PDF) y con su respectivo licenciamiento por tiempo indefinido, lo anterior para lograr una optimización de archivos electrónicos y reducción del papel en la impresora física.
- n) El contratista someterá a aprobación del ICE los siguientes documentos comunes:
 - n.1. Lista de software y licenciamiento (tipo y cantidad) a entregar. Todas las licencias suministradas por el contratista estarán a nombre del Instituto Costarricense de Electricidad, Planta Garita y serán por tiempo indefinido. Estas listas deben tener como mínimo la información mostrada en las tablas del **ANEXO C** del presente cartel.
 - n.2. Especificaciones y hojas de datos técnicos de los tableros, cajas, componentes eléctricos, regletas, bornes y demás dispositivos comunes propuestos.
 - n.3. Sistema de identificación de componentes y equipos basado en normativas: ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de Plantas Eléctricas).
- o) Las tablas de interconexión mostrarán entre otros, la siguiente información:
 - o.1. Identificación del tablero
 - o.2. Número de regleta y borne
 - o.3. Número de cable
 - o.4. Referencia de plano y número de página donde se encontrará el detalle del alambrado interno correspondiente
- p) El contratista suministrará dos copias de la información de los puntos anteriores y un reproducible de los planos finales de construcción y montaje.
- q) Durante la revisión de ingeniería el contratista entregará planos en formato digital PDF, además de las copias impresas, los planos finales serán entregados en formato DWG para que puedan ser manipulado por el ICE a posterior para poder mantener actualizados estos planos, PDF e impreso.
- r) El contratista suministrará dos (2) copias en formato digital conteniendo el proyecto en su versión AS-BUILT y en las extensiones compatibles con la

versión del equipo correspondiente. Con todos los derechos de usuario administrador.

- s) Todas las aplicaciones y sistemas operativos instalados en las estaciones de ingeniería, de operación, servidores de SCADA y equipos suministrados, vendrán con su correspondiente licenciamiento, y con al menos 5 años de soporte y actualización.
- t) Los servidores del sistema Scada deben incluir un software para realizar y restaurar imágenes de respaldo de los discos duros y/o particiones, substancialmente equivalente al Norton Ghost en su última versión, debe ser compatible con el sistema operativo y aplicaciones de dichos servidores.
- u) El contratista debe garantizar que todas las aplicaciones y sistemas operativos instalados en las estaciones de ingeniería, de operación, servidores de SCADA y equipos suministrados, sean compatibles con los sistemas de control y Scada suministrados, en caso de que las aplicaciones y sistemas operativos solicitados presenten incompatibilidad el contratista debe demostrarlo y plantearlo al ICE para aprobar el cambio solicitado por el contratista.
- v) Para los dispositivos HMI se debe instalar un software antivirus, en caso de no ser posible instalar un software antivirus se deben configurar estos dispositivos con acceso restringido, para evitar que puedan ser atacados por un malware.

ii) CONDICIONES SÍSMICAS

- a) El diseño sísmico de los equipos, estructuras y sistemas a suministrar cumplirá con el Código Sísmico de Costa Rica. El diseño será con la condición más drástica probable de las condiciones sísmicas en el sitio. La aceleración horizontal pico para un periodo de retorno de 500 años en la zona de la obra es de 0,3 g.
- b) Para los anclajes se debe usar como referencia el capítulo 14 del Código Sísmico de Costa Rica 2010 donde se establecen los requerimientos para “sistemas y componentes no estructurales”, en este capítulo se detalla la fuerza total de diseño que deben resistir los sistemas de sujeción especiales e incluyen las variables como importancia del componente, elevación del anclaje, factores de amplificación del sistema, factores de modificación de la respuesta del anclaje, por mencionar algunos.
- c) A partir de estos valores, se tomarán las previsiones de diseño empleando normas eléctricas tales como la IEEE Standard 693-1997 «Recommended Practice for Sismic Design of Substations» y otras similares.

iii) VIBRACIONES PERMISIBLES

Para efectos generales se aplicará la normativa ISO 7919 y la ISO10816.

iv) PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN Y TROPICALIZACIÓN

- a) Debido a las condiciones de humedad tropical imperante en el sitio, el contratista implementará las medidas necesarias para evitar el deterioro de sus suministros, por lo que no se permitirá el empleo de materiales que

sean susceptibles a deterioro debido a esas condiciones climatológicas sin la debida protección.

- b) El contratista suministrará tableros, cajas, materiales, herramientas y equipos eléctricos y en general protegidos contra la corrosión, y diseñados para soportar una humedad relativa del 95% y un rango de temperatura ambiente entre 15°C y 40°C (tropicalizados). El contratista hará el estudio de carga térmica para su suministro en base a estas condiciones climatológicas.
- c) El contratista tomará las medidas necesarias para evitar el contacto de materiales de propiedades distintas que causen problemas de corrosión galvánica.

v) PROTECCION CONTRA FUEGO Y RETARDANTE DE FLAMA

- a) El contratista suministrará para todos los tableros especificados en el presente contrato y su respectivo entepiso, los materiales necesarios que ofrezcan resistencia al fuego o en su defecto proveerá barreras contra fuego que eviten la propagación del fuego dentro y fuera de estos tableros. Estos materiales contarán con especificaciones iguales o superiores a materiales como, por ejemplo: panel 310, pasta thermalastic 83 y 83E. Además, el contratista someterá aprobación del ICE estos materiales y la memoria de cálculo asociada a este tipo de protección.

3.2.2 CAPÍTULO 2: Especificaciones técnicas, detalladas

SECCIÓN 2 - SISTEMA DE SUPERVISION Y MONITOREO

En esta sección se incluyen las especificaciones de diseño, pruebas y puesta en servicio del sistema de supervisión y monitoreo SCADA de la Planta Hidroeléctrica Garita, el cual comprende los siguientes subsistemas:

- Tablero de servidores y cableado estructurado
- Sistema SCADA

APARTADO 1- TABLERO DE SERVIDORES Y CABLEADO ESTRUCTURADO- (ARTÍCULO 1)

a) ALCANCE

- i. El contratista suministrará un tablero para los servidores del sistema de supervisión SCADA y cableado estructurado que cumpla con todo lo establecido en el presente cartel. La ubicación de este tablero será coordinada con el ICE.
- ii. El contratista suministrará este tablero completo, es decir, con todos los dispositivos y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento e interoperabilidad con los demás sistemas. El contratista utilizará como referencia la arquitectura de control propuesta en el **DISEÑO 1** ubicada en 3.3 Planos y Diseños
- iii. Este tablero contendrá como mínimo los siguientes equipos:
- iv. Tres switches de montaje en rack para implementar en la red técnica de control⁷.
- v. Dos servidores del tipo montaje en rack para el sistema de supervisión SCADA.
- vi. Dos firewalls, uno para utilizar como posterior (detrás del frontal) y uno para comunicación con otras Plantas del complejo y con los sitios remotos, para la red técnica de control del tipo montaje en rack.
- vii. Un panel de parcheo para la interconexión de los equipos de red técnica de control.
- viii. Un servidor del tipo montaje en rack para sincronización de tiempos (SNTP).
- ix. Una bocina para alarmas con conexión IP.

⁷ **Red técnica de control:** se define como una arquitectura de comunicaciones entre los equipos como SCADA, controladores, firewall, switch y otros. Este concepto incluye segmentación de redes (VLAN's), configuraciones de seguridad, niveles de jerarquía y el suministro de todos los accesorios que garanticen la interoperabilidad de funcionamiento entre los equipos.

- x. Anillo de fibra óptica multimodo y accesorios para la red de control.
- xi. Un interruptor de apagado Ethernet (Kill switch o KeyLock switch) para habilitar la comunicación con la Red institucional como se muestra en el diagrama **DISEÑO 1** ubicada en 3.3 Planos y Diseños
- xii. Este interruptor de apagado Ethernet (Kill switch o KeyLock switch) deberá mostrar una alarma en la aplicación Scada de la Planta mientras la conexión ethernet se encuentre habilitada.
- xiii. Un servidor del tipo montaje en rack para las siguientes máquinas virtuales, las cuales se describen a detalle en la especificación respectiva para cada una:
- xiv. Estación de Ingeniería(s): software de ingeniería para los sistemas de automatización, regulación, protecciones y otros.
- xv. Gestión de Red: estación con software para gestión de los switch de la red técnica.
- xvi. Servidor de actualizaciones: estación para la actualización de los antivirus, software, sistemas operativos. firmware de los equipos y otros.
- xvii. Además, el contratista es el responsable de completar el anillo de fibra óptica de la red técnica de control, por lo que suministrará la fibra multimodo y accesorios necesarios para dicho trabajo. Este anillo de fibra interconecta: los switches del sistema de supervisión SCADA, los tableros de control de unidad (PMA) y el tablero de control común (PSA) y Tablero de Ventanas (CO+VG) (el cual no es parte del suministro, pero debe mantener toda su funcionalidad con el nuevo sistema Scada), se debe tomar como referencia el **DISEÑO 1** ubicada en 3.3 Planos y Diseños del presente cartel para que se realice la nueva red de comunicación para los restantes tableros, los tableros que no forman parte del suministro deben quedar funcionales con el nuevo sistema de control, ya sea por comunicación o señales cableadas. Se deberán incluir las licencias para gestionar todos los switches suministrados por el contratista, desde la plataforma Cisco IND o similar en su última versión, esta plataforma se debe implementar por parte del contratista en una máquina virtual del servidor que estará ubicado en el servidor que contiene la Máquina virtual de la Estación de ingeniería, además desde esta plataforma se debe también poder gestionar todos los switch que no son parte del suministro, pero están dentro de la red técnica.

b) REQUERIMIENTO

- i. El tablero de servidores y cableado estructurado (=CO+CS01) cumplirá con las normativas vigentes a la fecha de su fabricación de la TIA/EIA 1005 en su última versión. En este tablero se instalarán los dos (2) servidores del sistema de supervisión SCADA que cumplan como mínimo con las especificaciones indicadas en el ANEXO A del presente documento. En este tablero el contratista también instalará un servidor de tiempo (NTP Server), el cual sincronizará todos los equipos conectados a la red técnica de control

- como, por ejemplo: servidores del sistema de supervisión SCADA, los controladores lógico programables (PLC's) de cada unidad y del control común, panel PC's (HMI locales) y todos los equipos inteligentes conectados a la red técnica de control (Por ejemplo el historiador y el PLC de Ventanas, el servidor de vibraciones y servidor de eficiencia en línea).
- ii. También en este tablero el contratista deberá instalar un servidor ubicado en la zona DMZ, en cual se instalara una máquina virtual con la Estación de Ingeniería, y las consolas de gestión de red y gestión de antivirus.
- xviii. El contratista suministrará todo el cableado y demás accesorios para realizar el anillo de fibra óptica multimodo de la red técnica de control, según se describe en este cartel de especificaciones y utilizará como referencia la arquitectura mostrada en el **DISEÑO 1** ubicada en 3.3 Planos y Diseños

a) «Switches»

- a.1.El contratista suministrará el tablero de servidores y cableado estructurado (=CO+CS01) con al menos dos switches en configuración de anillo de fibra óptica multimodo con conectores del tipo LC, estos switches manejarán los principales protocolos de la industria eléctrica que se implementarán en la modernización y también los protocolos de comunicación de los equipos existentes en Planta Garita, es decir, los equipos que no se modernizarán. Además, el contratista suministrará un switch adicional a los dos anteriores para crear una red de comunicación independiente entre los servidores SCADA y el firewall, de manera que se habilite la comunicación entre los servidores SCADA y el historiador ubicado en la zona DMZ. Además, estos switches serán de capa 3 administrables con capacidad de creación de VLAN's y el ICE debe contar con todos los permisos para tal fin. El modelo suministrado para estos switches deberá cumplir con lo especificado en el **ANEXO E** de este cartel.
- a.2.El contratista suministrará estos switches de la red técnica de control con la creación de al menos 6 VLAN's para segmentación de equipos de control de la siguiente manera: control, medición, vibraciones, administración de equipos, eficiencia y protecciones. Una vez conocida la cantidad de host a suministrar por parte del contratista en cada VLAN, el administrador de contrato del ICE le indicara al contratista, los segmentos de red a utilizar en cada VLAN, según la

tabla del **ANEXO C**, esto debe quedar definido en la etapa de Ingeniería.

- a.3.El contratista utilizará todos los switches que garanticen la adecuada interconexión de todos los equipos que conforman la red técnica de control, incluyendo el sistema de supervisión SCADA, entre otros. El contratista suministrará estos switches con al menos un 30% de puertos libres/disponibles para uso futuro, una vez finalizada la modernización.
- a.4.El contratista suministrará todo el software, licencias, usuarios con permisos de nivel de administrador que permitan la gestión (parametrización, monitoreo y administración) de estos equipos instalados en el tablero de servidores y cableado estructurado. Se deberán incluir las licencias para gestionar todos los switches suministrados por el contratista, desde la plataforma Cisco IND o similar en su última versión, esta plataforma se debe implementar por parte del contratista en una máquina virtual del DMZ que estará ubicado en el servidor que contiene la Máquina virtual de la Estación de ingeniería.
- a.5.Los switch de los sitios externos nos son parte del alcance del suministro de esta contratación los cuales están ubicados en los siguientes sitios: Panel de control de Ventanas Garita, Presa Garita, Toma Ciruelas, Antecámara Garita y Planta Echandi.

b) Servidores del sistema de supervisión SCADA

- b.1.El contratista suministrará dos (2) servidores SCADA que cumplan como mínimo con las especificaciones mostradas en el ANEXO 1 del presente cartel, además de sus clientes también especificados en este anexo.
- b.2.El contratista dejará documentada, configurada y habilitada la comunicación desde la zona “inside del firewall” posterior de la red técnica de control hacia la zona DMZ.

c) Firewalls para red técnica de control

- c.1. El contratista suministrará un hardware para los firewalls para la red técnica de control, el cual debe cumplir con la especificación indicada en el **ANEXO E**, la ubicación de este equipo será el tablero de servidores y cableado estructurado, además la parametrización de estos firewalls será coordinada con el ICE. En caso de que el contratista oferte un modelo diferente al propuesto por el ICE, el

- mismo será sometido a revisión y aprobación del ICE.
- c.2. Las características mínimas de estos firewalls serán: filtrado por puerto TCP, por IP, por usuario, detección de intrusos, IPS, IDS «Intrusion Detection System», autenticación de usuarios, registro de eventos (audit trail), AMP y URL filtering.
 - c.3. El contratista suministrará el licenciamiento completo de estos firewalls, además de su configuración final y los usuarios para su administración con todos los permisos tanto a nivel local como desde una consola Cisco Firepower con que ya cuenta el ICE.

d) Panel de parcheo

- d.1 El contratista suministrará un panel de parcheo (patch panel), de tipo modular con al menos 72 puertos, que permita conectar todos los patch cords debidamente certificados provenientes de los puertos de los switches, a terminales hembra RJ45 modulares (modular jacks). El patch panel y las terminales cumplirán al menos con CAT 6 y TIA 1005 en su última versión.

e) Servidor de tiempo (NTP Server)

- e.1. Dentro del tablero de servidores y cableado estructurado el contratista suministrará un servidor de tiempo (NTP Server) con soporte para equipos clientes; que utilicen NTP v2, NTP v3, NTP v4 y SNTP. Además, el contratista suministrará todos los materiales y componentes necesarios que garanticen su correcto funcionamiento, entre otros por ejemplo incluirá, módulo de antena, bastidor para fijación de antena, cable de antena necesario y sus conectores, módulos de protección de descargas atmosféricas, entre otros, substancialmente equivalente al modelo LANTIME M200 en su última versión.
- e.2. Este servidor de tiempo permitirá que todos los dispositivos inteligentes dentro de la red técnica de control estén sincronizados a un reloj centralizado, con el fin de obtener una alta exactitud en el registro, estos dispositivos serán capaces de sincronizarse utilizando el protocolo NTP «Network Time Protocol». Con el fin de poder lograr una mayor precisión, el equipo servidor de tiempo contará con las capacidades técnicas de emparejamiento con otros equipos servidores de tiempo. Además, el

- servidor de tiempo contará con una pantalla en el panel delantero en donde indicará información como: la hora, el estado de satélite entre otras, este servidor de tiempo contará al menos con las siguientes características sin limitarse a las mismas: memoria flash actualizable, autenticación MD5, un equipo de supresor de sobretensiones para el cable coaxial de la antena que garantice la protección del equipo y de los demás equipos de la red técnica de control en caso de descargas atmosféricas. La precisión horaria no excederá los 10 milisegundos en la red técnica de control y en el GPS será menor a 100 microsegundos con relación a UTC. El servidor de tiempo será capaz de gestionar al menos 1000 solicitudes por segundo. El medio físico para realizar la sincronización de todos los equipos será la misma red técnica de control y será conectado directamente a un switch en el tablero de servidores y cableado estructurado por medio de un puerto RJ45 (8P8C). La supervisión y configuración del equipo será mediante <http> / [HTML](http://) / <https> (RFC2616).
- e.3. El contratista suministrará un equipo o módulo remoto capaz de representar el formato para la visualización del día, hora, minutos y segundos. La altura de los caracteres será de al menos 100 mm y ser del tipo LED, la ubicación física de esta visualización será coordinada con el ICE.
- e.4. El contratista suministrará todo el software, licencias y cables requeridos para la programación, descarga y monitoreo de estos equipos (NTP server y visualizador de la hora). La aplicación/software para realizar la gestión de programación se instalará en el servidor donde se ubica la estación de ingeniería designada por el ICE, y este deberá incluir el soporte de actualización por parte del fabricante por al menos 3 años.
- e.5. En caso de falla en la recepción de la señal de GPS, el sistema seguirá la sincronización de tiempo del sistema de control mediante un reloj libre interno, que se desvíe máximo 0,5 ms por día de la señal satélite. El sistema tendrá la capacidad de volver a la sincronización del servidor de tiempo tan pronto se disponga de nuevo de la señal GPS.
- e.6. El suministro será completo y se garantizará que la señal llegue a todos los puntos de la red técnica de control de acuerdo al protocolo correspondiente y que las interfaces permitan la conexión a los equipos

que recibirán la señal de tiempo, no se aceptan soluciones basadas en computares con sistema operativo ofimático.

f) Bocina para alarmas con conexión IP

- f.1.** El contratista suministrará un dispositivo IP, el cual será conectado a la red técnica de control para activar una bocina que indique a los operadores la presencia de una alarma o disparo.
- f.2.** El contratista suministrará todo el software y licencias requeridas para la programación, descarga y monitoreo de esta bocina, y este deberá incluir el soporte de actualización por parte del fabricante por al menos 3 años.
- f.3.** El contratista ubicará esta bocina en sala de control de la Planta Garita para que el operador pueda escucharla adecuadamente.

g) Anillo de fibra óptica

- g.1.** El contratista es responsable por el suministro de todo lo necesario para la instalación y puesta en servicio del anillo de fibra óptica de tipo multimodo dentro de casa máquinas, así como de todos los accesorios necesarios como canalizaciones especiales, herramientas especiales para su instalación, «pig tails» para la correcta instalación de la fibra.
- g.2.** El contratista asegurará que la fibra óptica tenga un buen funcionamiento de acuerdo a los estándares de la TIA/EIA 1005 en su última versión.
- g.3.** El contratista suministrará fibra óptica que cumpla con al menos las siguientes características:
 - i.** Diseñada para aplicaciones industriales y para montaje vertical y horizontal en canastas.
 - ii.** Diseñada con blindaje para protección contra roedores.
 - iii.** Fibra al menos del tipo OM2 de 50/125um, según la norma ISO 11801 en su última versión.
 - iv.** Esta fibra llegará a los distribuidores de fibra óptica ubicados dentro de cada tablero (PMA, PSA y tablero de servidores). La conexión final hacia el correspondiente switch se hará mediante patch cord de fibra óptica multimodo LC.
- g.4.** El contratista, considerará el tipo de fibra proveniente de sitios externos a casa máquinas, por

ejemplo, toma de aguas y casa válvulas al momento de suministrar los equipos o convertidores de medio necesarios para establecer la comunicación con los equipos externos al anillo de fibra de casa máquinas en Planta Garita

c) Especificaciones específicas servicios conexos para TABLERO DE SERVIDORES Y CABLEADO ESTRUCTURADO- (ARTÍCULO 1)

- i.** En conjunto con este tablero y los equipos, los siguientes servicios serán suministrados:
 - a. Servicio de ingeniería de diseño, programación y descarga de parámetros.
 - b. Servicio de supervisión de la instalación.
 - c. Servicio de pruebas en fábrica, pruebas en sitio (PES) y pruebas de puesta en marcha (PEM).
 - d. Servicio de certificación del cableado estructurado (fibra y cobre).

APARTADO 2 - SISTEMA SCADA – (ARTÍCULO 2)

A) ALCANCE

- i. El contratista suministrará un sistema de supervisión SCADA para la Planta Garita como se detalla a continuación, sin limitarse por ello a estos requerimientos, pudiendo poner a evaluación y aprobación del ICE cualquier característica adicional:
 - a) Dos (2) servidores de tipo instalación en rack para control, supervisión y operación de la Planta Garita, llamados en adelante «estaciones de operación». Estos servidores cumplirán como mínimo con las especificaciones mostradas en el **Anexo A** del presente documento. Estas estaciones de operación constituyen los servidores más los clientes con sus accesorios para cada servidor, el detalle de estos clientes se menciona en el **ANEXO B** del presente documento, estaciones de escritorio, (estos servidores son los mismos solicitados en el punto 1.2.2 de esta misma sección).
 - b) Un (1) servidor de tipo instalación en rack con su respectiva máquina virtual y el cliente virtual, se debe incluir también la terminal para el cliente físico para desarrollo de ingeniería del sistema de control, incluyendo una máquina virtual con las funciones de control, supervisión y operación, las cuales el ICE solo activara en caso necesario, para la Planta Garita, llamada en adelante «estación de ingeniería de escritorio». Este equipo deberá presentar un MTBF (tiempo medio entre fallas) alto que garantice muy buena confiabilidad. En este servidor también se hospedarán por parte del contratista las máquinas virtuales para Gestión de Red y para gestión de Antivirus. Los requerimientos mínimos para este equipo se indican en en el **Anexo A** del presente cartel. Este servidor será ubicado física y lógicamente en la zona DMZ (o será accesible de forma segura desde esta zona), dicho de otra manera, posterior al firewall suministrado por el contratista, según el manual de ciberseguridad interna en redes técnicas NG-05-MA-85-003.
 - c) Una (1) impresora de red.
 - d) Documentación
 - e) El sistema Scada será instalado en el inmobiliario existente en la Planta Garita, por lo que el diseño y ubicación de los equipos se debe realizar muy similar a la distribución actual, para poder aprovechar este inmobiliario, en caso de requerir alguna modificación del mobiliario por diseño de los nuevos equipos esta modificación debe ser cubierta por el contratista.
- ii. Además de los entregables antes mencionados, se requieren los servicios de ingeniería, pruebas en fábrica, pruebas preliminares y de aceptación, supervisión de la instalación, puesta en servicio y capacitación de todos los equipos que conforman este sistema.
- iii. El contratista suministrará un sistema de supervisión SCADA capaz de integrar toda la información y operar (si aplica) de al menos los siguientes equipos:

- a) Equipos y tableros de control de unidad (PMA)
 - b) Tablero de control común (PSA)
 - c) Tablero de control de toma de agua (TCTA)
 - d) Tablero de válvula de conducción y Antecámara Cebadilla (TAVC)
 - e) Subestación
 - f) Planta Ventanas Garita y Planta Echandi
 - g) Todos los sistemas asociados con los equipos de los puntos anteriores, como Protecciones, Gobernador, AVR y Servicio Propio.
- iv. El contratista se asegurará de integrar absolutamente todas las señales (mediciones, alarmas, eventos, disparos, entre otros) integradas al sistema SCADA actual y además las nuevas señales y variables indicadas por el ICE. No se aceptará el sistema de supervisión SCADA con pérdida de información relevante para la planta.
 - v. Es responsabilidad del contratista garantizar la compatibilidad del Hardware que recomiende de acuerdo a sus aplicaciones, esto será revisado por el ICE en la etapa de diseño e ingeniería.
 - vi. El oferente debe, indicar la versión y el plan de actualizaciones recomendado para los próximos 5 años, de todo el software a suministrar, incluyendo sistemas operativos.

B) FUNCIONES DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN

- i. Las funciones principales del sistema de supervisión son el monitoreo, supervisión y control de las unidades generadoras, los sistemas auxiliares y obras externas (Presa Garita, válvula de conducción, subestación, Toma Ciruelas, Antecámara Garita, Planta Echandi y Sistema de control Ventanas AK1703), desde la sala de control Garita, permitiendo la visualización en tiempo real de la información de la planta hidroeléctrica Garita, Ventanas y Ecahandi, por medio de pantallas gráficas, alarmas, eventos, gráficas de tendencias y reportes.
- ii. Además, este sistema de supervisión permitirá la programación, parametrización y administración de todos sus componentes, así como el almacenamiento de datos históricos en el historiador wonderware existente en planta Garita para su respectivo análisis por medio de herramientas estadísticas. El contratista solicitará al ICE la información que requiera con respecto al historiador wonderware existente en planta, para suministrar un sistema de supervisión y controladores lógico programables (PLC's) capaces de brindar la información requerida por dicho historiador. Este historiador será ubicado física y lógicamente en la zona DMZ, dicho de otra manera, posterior al firewall suministrado por el contratista. Los servidores de la aplicación Scada deberán proveer los datos de forma redundante para el historiador en la zona DMZ.
- iii. Para lo anterior el contratista suministrará y ubicará en la sala de control de Garita en coordinación con el ICE, dos estaciones de operación (servidores de tipo rack) en configuración redundante («hot stand-by»), el hardware correspondiente para el acceso remoto a estos servidores para la

- operación y monitoreo desde el sistema SCADA (terminales de operador), además de una estación de ingeniería de escritorio; así como una estación de ingeniería portátil.
- iv. El oferente debe, indicar la versión y el plan de actualizaciones recomendado para los próximos 5 años, de todo el software a suministrar, incluyendo sistemas operativos.
 - v. Toda la información de la Planta Hidroeléctrica Garita recolectada por medio de los equipos inteligentes de control y adquisición de datos, como los instalados en los tableros de control de unidad (PMA), tablero de control común (PSA), tablero de control toma de agua (TCTA), tablero de válvula de conducción y Antecámara Garita (TAVC), subestación, tablero común de Ventanas Garita, tableros de servicio propio, sistema de Corriente alterna y Directa, servidor de vibraciones así como la proveniente de los tableros de protección y equipos de medición y todas las señales de control de la Planta Ehandi, será incorporada al sistema de supervisión SCADA por parte del contratista.
 - vi. Todas las PC, terminales de operador, estaciones de ingeniería, servidores y otros equipos vulnerables de amenazas informáticas suministrados por el contratista serán entregados por el mismo con una solución de protección contra amenazas informáticas de tipo industrial que garantice la protección de estos equipos y de todas las aplicaciones instaladas, la solución vendrá con su correspondiente licenciamiento por al menos 5 años para los servicios de actualización y soporte. El contratista asegurará absoluta compatibilidad entre la solución y el software instalado en cada equipo, de manera que no afecte su adecuado funcionamiento. El contratista instalará la consola de actualización de la solución en una máquina virtual hospedada en el servidor ubicado en el DMZ, suministrado por el contratista, en coordinación con el personal ICE indicado por el administrador de contrato. Adicionalmente el contratista configurará las reglas de control de acceso en el firewall suministrado, para garantizar comunicación segura entre la consola de actualización y las estaciones suministradas, estas reglas deben ser revisadas y aceptadas por el ICE, se debe cumplir como mínimo con lo especificado en el **ANEXO F**.
 - vii. El contratista suministrará todas las estaciones de ingeniería, servidores SCADA con el software para impresión en formato «.pdf» (impresora virtual PDF) y con su respectivo licenciamiento por tiempo indefinido, lo anterior para lograr una optimización de archivos electrónicos y reducción del papel en la impresora física.
 - viii. El sistema de supervisión SCADA contará con todos los comandos necesarios para el control de las unidades, los sistemas auxiliares y los equipos pertenecientes a las obras externas. El contratista suministrará las estaciones de operación ubicadas en sala de control en coordinación con el ICE, las cuales ejecutarán al menos las siguientes funciones:
 - h) Los comandos de inicio para las secuencias automáticas de arranque y paro de las unidades, así como los comandos para la

secuencia de arranque y paro en forma manual (entiéndase paso por paso).

- i) Se enviarán las consignas de potencia activa y reactiva a los respectivos reguladores a través de la red técnica de control.
- j) El comando para el cierre de la válvula de conducción, así como el cierre de emergencia de la misma, por medio de señales de control por FO, con redundancia vía cable de control, ambos medios ya existen y se estarían utilizando los mismos no es necesario cambiarlos.
- k) Los comandos de apertura y cierre para todos los disyuntores y válvulas, además de los comandos de arranque y paro de todos los motores y bombas. Los disyuntores, válvulas, motores y bombas con esta funcionalidad serán coordinados con Planta Garita de acuerdo a las características de cada equipo.
- l) Comando para seleccionar si el control de potencia se realiza desde el sistema de supervisión SCADA o desde el CENCE8 (control AGC) y los modos de operación hacia los diferentes sitios externos (Echandi, Presa Garita, Antecámara, Válvula de conducción, Toma Ciruelas).

ix. Modos de control del sistema de supervisión

El contratista implementará en las estaciones de operación tres modos principales de control de la Planta, esta escogencia se realizará por medio de un selector implementado mediante software en ambas estaciones de operación. Estos modos de control se describen a continuación:

a. Modo de control local

- a.1. En este modo de control se realizará el monitoreo, la operación y la ejecución de comandos de control para todos los sistemas de Planta, desde el sistema de supervisión SCADA ubicado en la sala de control de la planta Garita en coordinación con el ICE.
- a.2. Además, permitirá restablecer una falla, reiniciar manualmente el sistema y permitir el cambio de función de operación de la estación de operación.
- a.3. La habilitación de este modo se realizará desde la sala de control Garita seleccionando un botón de operación remota local y será la condición normal de operación

⁸ CENCE: Centro Nacional de Control de Energía

para el sistema de supervisión SCADA y deshabilitará cualquier otro modo de control al seleccionarse.

b. Modo de control remoto (CENCE)

- b.1. En este modo de control se permite el control de la potencia activa y del voltaje en terminales de generador de forma remota, desde el Centro de Control de Energía (CENCE).
- b.2. Las consignas de potencia activa y voltaje en terminales de generador deberán ser enviadas desde el CENCE y hacia el tablero de control de unidad (PMA) correspondiente. Para esto el contratista implementará un selector mediante software para cada consigna en el sistema de supervisión SCADA, que conmute entre el modo de control local y el modo de control remoto (CENCE). Actualmente estas consignas pasan por una lógica de control en el PSA, para esta modernización las señales deben llegar de forma directa a los tableros de control de Unidad.

c. Modo de control remoto hacia otra planta (no es excluyente)

- c.1. En este modo de control se realizará el monitoreo, operación y la ejecución de comandos de control para todos los sistemas de Planta Echandi, hacia el sistema de supervisión SCADA ubicado en una sala de control diferente a la sala de operación de planta Garita. También se debe realizar la operación remota de la Planta Ventanas Garita, la cual está dentro de la misma Casa de Maquinas de Garita, este PLC de control está ubicado en el tablero =CO+VG (no incluido en el alcance de este cartel), este tablero debe mantener todas sus funciones actuales después de la modernización del sistema de control y Scada.
- c.2. Además, permitirá restablecer una falla, reiniciar manualmente el sistema y permitir el cambio de función de operación de la estación de operación. Para esto el contratista implementará un selector mediante software, que conmute entre el modo de control local, el modo de control remoto (CENCE) y el modo de control hacia Planta Echandi y Planta Ventanas Garita.

x. Estaciones de operación y hardware relacionado

- a. El contratista suministrará estaciones de operación y equipos para el sistema de supervisión SCADA que cumplan y superen todos los requerimientos solicitados en este pliego cartelario.

- b. A continuación, se detallan los requerimientos mínimos de hardware para los equipos que constituyen el sistema de supervisión SCADA.

xi. Estaciones de operación

- a. El contratista suministrará dos (2) estaciones de operación ubicadas en la sala de control Planta Garita en coordinación con el ICE, además trabajarán en configuración redundante «hot stand-by», operando en tiempo real.
- b. Estas estaciones de operación serán de tipo servidor instalado en rack y cumplirán como mínimo con todos los requerimientos solicitados en el **ANEXO A** de este cartel. Cada servidor de operación se suministrará con su respectivo hardware y software cliente o también llamado terminal de operador (estación de escritorio según **ANEXO B** con el fin de asegurar que el procesamiento de la estación esté asegurado en el rack mientras que el despliegue se realice en las terminales.

xii. Estación de ingeniería (desktop)

- a. El contratista suministrará un (1) servidor de tipo instalación en rack con su respectiva máquina virtual y el cliente virtual (según el **ANEXO A** se debe incluir también la terminal para el cliente físico, hardware y software cliente o también llamado terminal de operador (estación de escritorio según **ANEXO B**) para desarrollo de ingeniería del sistema de control (incluyendo las funciones de control, supervisión y operación) para la Planta Garita, llamada en adelante «estación de ingeniería de escritorio». Este equipo deberá presentar un MTBF (tiempo medio entre fallas) alto que garantice muy buena confiabilidad. Los requerimientos mínimos para estos equipos se indican en los Anexos B y C del presente cartel y se ubicará en la sala de control Garita en coordinación con el ICE. El oferente podrá considerar esquemas diferentes a la virtualización para este equipo, siempre que garantice la correcta operación de la estación de ingeniería, y su propuesta será revisada por el ICE.
- b. El oferente debe, indicar la versión y el plan de actualizaciones recomendado para los próximos 5 años, de todo el software a suministrar, incluyendo sistemas operativos.

xiii. Impresora

- a. El contratista suministrará una impresora de red para el sistema de supervisión SCADA, esta impresora cumplirá con lo requerido en las especificaciones técnicas.
- b. Esta impresora contará con al menos un puerto RJ45 (8P8C) para conexión a la red técnica de control y un puerto USB 2.0 de alta

velocidad para su configuración. Además, estará disponible para cualquier computadora conectada a la red técnica de control. El contratista suministrará todos los accesorios, software, drivers y cables necesarios para el correcto funcionamiento de esta impresora.

- c. Substancialmente equivalente al modelo Laserjet pro m404n en su última versión, es responsabilidad del contratista que la impresora a suministrar sea compatible con todos los equipos y aplicaciones del sistema.

xiv. Accesorios

a. Regletas protectoras

El contratista suministrará para el sistema de supervisión SCADA regletas protectoras para cada grupo de estaciones de operación que garanticen la protección contra transientes eléctricos (surge). Estas regletas realizarán una protección por zona o grupo de estaciones de operación, logrando así que de todas las líneas que entran o salen de la zona ya sea de potencia o de comunicaciones queden protegidas. Las regletas se ubicarán en los sitios donde se ubiquen las estaciones de operación pertenecientes al sistema de supervisión SCADA. La alimentación en AC para estas regletas de manera segura, será coordinada con el ICE.

b. Patch cords

El contratista suministrará todos los «patch cords» Cat 6a, serán manufacturados y certificados por un fabricante especializado en este tipo de suministros, no se aceptarán en los equipos suministrados por el contratista «patch cord» que no cumplan este requerimiento.

c. Otros

El alcance de suministro incluye todos aquellos accesorios necesarios para implementar total y correctamente el sistema de supervisión SCADA, por lo que el contratista los contemplará, aunque no sean mencionados en detalle en estas especificaciones.

C) SOFTWARE Y FUNCIONES DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN

- i. El contratista suministrará el sistema de supervisión SCADA capaz de realizar las funciones de control, visualización, almacenamiento de datos, programación, supervisión y monitoreo de las unidades de la Planta Garita, sistemas auxiliares, sistema de vibraciones, Servicios Propios, toma de agua, válvula de conducción, subestación, Planta Ventanas Garita, Planta Echandi.
- ii. Todo el software e ingeniería necesarios para las funcionalidades online y offline, descritas en esta sección será suministrado por el contratista junto con las licencias de tiempo indefinido, todas las llaves físicas o cualquier otro requerimiento para el correcto funcionamiento del sistema. La información de todo el software será suministrada siguiendo como referencia las tablas del **ANEXO C**.
- iii. Todas las estaciones de operación y demás equipos conectados a la red técnica de control sincronizarán su tiempo con un servidor de tiempo GPS, suministrado con el tablero de servidores y cableado estructurado.
- iv. Todos los dispositivos inteligentes dentro de la red técnica de control estarán sincronizados a un reloj centralizado, con el fin de obtener una alta exactitud en el registro, estos dispositivos serán capaces de sincronizarse utilizando el protocolo NTP «Network Time Protocol», para esto en la red técnica de control el contratista instalará y configurará un servidor de tiempo «NTP Server» como se especificó en la Sección 1, punto xix.e.

D) ESTACIONES DE OPERACIÓN**i. Funcionalidad**

- a. Las estaciones de operación contarán con el software necesario que permita supervisar automáticamente todas las variables de la planta Garita e indicar al operador cualquier condición normal o anormal que se presente por medio de alarmas y eventos; además tendrán la capacidad de iniciar las secuencias de arranque y paro de las unidades en todas sus variantes, ajustar las consignas de potencia (activa y reactiva) de las unidades, mostrar gráficas de tendencias y reportes al operador. Para ello el contratista coordinará con el ICE para asegurarse de incluir todas las señales y variables con las que cuenta actualmente el SCADA de Planta Garita, además de las nuevas variables y señales que el ICE desee incorporar durante esta modernización.
- b. Para cumplir lo anterior el contratista suministrará un software de interfaz humano máquina (HMI, por sus siglas en inglés), con funciones de visualización, control y almacenamiento de datos en tiempo real de las variables adquiridas por los equipos del sistema de control de la planta, controladores lógico programables (PLC's). El HMI realizará el registro y despliegue

- de alarmas, disparos y eventos, manejo de gráficas de tendencias para las variables y manejo de reportes de la planta.
- c. El diseño gráfico de las HMI cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en toda la planta. El contratista presentará los diseños de mímicos y pantallas graficas de los HMI al ICE con el tiempo suficiente para su revisión y aprobación. Además, tomará como referencia la información mostrada en el SCADA actual de Planta Garita para incluir como mínimo esa información en el nuevo sistema de supervisión y realizar las mejoras que correspondan y sean coordinas con el ICE.
 - d. El contratista suministrará este software capaz de trabajar en configuración redundante para las estaciones de operación de la planta hidroeléctrica Garita, de forma que se asegure que ante la falla de una de las estaciones se continúen realizando todas las tareas sin ningún tipo de inconveniente. Para esto las bases de datos de cada estación de operación estarán sincronizadas en todo momento, si no existiera falla alguna.
 - e. El contratista suministrará también las estaciones de operación del sistema de supervisión SCADA con el software capaz de operar en las plataformas Windows Server 2016 Standard, 64 bits en español o la más actualizada de esta plataforma y que sea compatible con todas las aplicaciones instaladas en estos servidores. Para lograr características de sistema abierto, se incluirán interfaces de comunicación estándar de Microsoft (DDE, OLE, entre otros.), así como los protocolos de OPC (UA o DA) función server en los servidores A y B de operación para su comunicación con el historiador en el cual se debe instalar el OPC en su función cliente. Las licencias a entregar por el contratista deben ser de tiempo indefinido y con redundancia para comunicarse con el servidor A y B, cualquier otro driver que garanticen la correcta comunicación e intercambio de datos con los equipos de adquisición (controladores lógico programables PLC, historiador y servidor de vibraciones existentes en planta y demás equipos que no se modernizarán).
 - f. El HMI tendrá la capacidad de ser un servidor de datos http, y contenedores ActiveX y/o Java soportando métodos, propiedades y eventos de objetos ActiveX o Java applets, además contará con capacidad de envío de archivos XML. Esto permitirá que los datos del sistema estén disponibles a otras aplicaciones adquiridas a terceros o desarrolladas por el contratista. También permitirá la programación de scripts en Visual Basic, ANSI-C o algún otro lenguaje de uso común; además contará con soporte multilinguaje que incluya el correcto idioma español.

- g.** El contratista suministrará todo software del sistema de supervisión SCADA que cuente con identificación de usuarios por medio de clave. Las acciones de cada usuario se almacenarán en un archivo tipo «.LOG», de forma que se tenga registro de su conexión, desconexión, cambio de parámetros o comandos de control. Las interfaces de usuario contarán con control de usuarios y códigos de acceso (password), o en su defecto, con llaves físicas para habilitar su uso. Además, el acceso físico a los mismos estará restringido a personal no autorizado.
- h.** Debido al tipo de aplicación, las pantallas gráficas utilizadas para las interfaces hombre-máquina (HMI) tendrán alta resistencia contra daños permanentes por imágenes fijas «screen burn-in».
- i.** Las aplicaciones del software HMI y sus principales componentes (interfaces de comunicación, registro de alarmas, registro de eventos, entre otros.) serán capaces de operar como servicios del sistema operativo. Los servicios no se interrumpirán con la conexión «log-on» o desconexión «log-off» de los usuarios, e iniciarán de forma automática al encender el servidor.
- j.** Basándose en el nivel de seguridad por usuario, las aplicaciones habilitarán o deshabilitarán las pantallas y funciones de comando, así como funciones del sistema operativo (ej. minimizar o cerrar la aplicación y el uso de comandos por teclado Ctrl-ESC, Alt-Tab, y Ctrl-Alt-Del).
- k.** Este software será capaz de realizar diagnósticos periódicos a los enlaces de comunicación con los equipos y periféricos en forma automática o a solicitud del operador.
- l.** Para las funciones de control, señalización y medición se cumplirán los tiempos siguientes:
 - o.1** Control: el tiempo de respuesta definido desde el momento en que la tecla o botón del mouse es accionado hasta que la acción de control deseada es realizada no será mayor a un segundo.
 - o.2** Señalización y estados: el tiempo en que la estación maestra consulta por dichos cambios y estos son presentados en la pantalla del operador no excederá el segundo.
 - o.3** Actualización de mediciones: para la actualización de mediciones en la memoria se considerará un tiempo máximo de un segundo.
- m.** Las estaciones de operación tendrán la capacidad de iniciar las siguientes secuencias de arranque:
 - p.1** Arranque paso a paso
 - p.2** Arranque en vacío (full speed no load)
 - p.3** Arranque con excitación
 - p.4** Arranque con sincronización
 - p.5** Arranque negro (barra muerta)

- p.6** Secuencia de paso a condensador síncrono y viceversa.
- n.** Las estaciones de operación tendrán capacidad para iniciar las siguientes secuencias de paro:
 - q.1** Secuencia de paro normal
 - q.2** Secuencia de paro rápida con bloqueo, para fallas eléctricas (parada de emergencia hasta giro en vacío)
 - q.3** Secuencia de paro rápida con bloqueo, para fallas mecánicas (parada total de emergencia)
 - o.** El sistema de supervisión proveerá al operador de un medio de revisión para las condiciones iniciales, así como de las condiciones en cada uno de los estados de las secuencias; además mostrará los tiempos de ejecución y cualquier alarma o evento que sucedan en cada uno de los estados.
 - p.** Para el mando sobre las unidades de la planta, el sistema de supervisión contemplará, pero no se limitará, a las siguientes funciones:
 - s.1** Ajuste de subir potencia
 - s.2** Ajuste de bajar potencia
 - s.3** Ajuste de subir límite de carga.
 - s.4** Ajuste de bajar límite de carga
 - s.5** Ajuste de subir voltaje
 - s.6** Ajuste de bajar voltaje.
 - s.7** Paro de emergencia.
 - s.8** Paro de unidad.
 - s.9** Arranque en vacío.
 - s.10** Arranque con excitación.
 - s.11** Arranque con sincronización
 - s.12** Selección de modos de operación del gobernador de velocidad.
 - s.13** Selección de modos de operación del sistema de excitación.
 - s.14** Selección de modo de operación de la planta (local, remoto, CENGE y hacia otras plantas remotas).
 - s.15** Selección de modo de control de unidades (individual, conjunto).
 - s.16** Activar \ desactivar el PSS (Sistema de estabilización de potencia).
 - s.17** Apertura\cierre de interruptores.
 - s.18** Apertura\cierre de válvulas.
 - s.19** Arranque\paro de motores
 - s.20** Ajuste de potencia reactiva
 - s.21** El modo de transferencia de condensador síncrono a generador y viceversa, y todas sus funciones asociadas.
 - q.** Las estaciones de operación presentarán en sus pantallas y almacenarán la información correspondiente a la energía

generada por cada unidad y la energía consumida por medio el servicio propio de corriente alterna.

ii. Base de datos

- a. El contratista configurará las estaciones de operación de modo que la información se almacenará en una base de datos relacional y de tiempo real, propia de las estaciones de operación redundantes, de manera que será desplegada en pantalla, impresoras o ser transmitida remotamente a otros equipos. Esta base de datos en tiempo real será del tipo dinámica y permitirá almacenar todos los datos de al menos seis (6) meses atrás. El contratista debe dejar configurado un archivo de un mes a una resolución de un segundo, que se mantenga para respaldo, además de la base de datos de 6 meses.
- b. El contratista configurará el software HMI de forma que se asegure la correcta comunicación con todos los equipos de adquisición o controladores lógico programables (PLC's) por medio de los protocolos OPC o cualquier otro protocolo abierto reconocido en la industria que lo permita, para así almacenar todas las variables del sistema. NO se aceptarán configuraciones que incluyan hardware o software adicional que realice funciones de enlace «gateway» entre el HMI y los equipos de adquisición (controladores lógico programables «PLC»).
- c. El contratista suministrará un listado con todos los nombres de registros y direccionamientos usados para las variables. El siguiente listado es una referencia mínima que será configurada por el contratista, sin embargo, la lista final que el contratista suministrará será revisada y coordinada con el ICE.
 - c.1 Energía activa generada (por unidad)
 - c.2 Energía reactiva generada (por unidad)
 - c.3 Potencia activa (por unidad)
 - c.4 Potencia reactiva (por unidad)
 - c.5 Factor de potencia (por unidad)
 - c.6 Voltaje de estator (por unidad)
 - c.7 Frecuencia de estator (por unidad)
 - c.8 Corriente de estator (por unidad)
 - c.9 Voltaje de barra.
 - c.10 Frecuencia de barra
 - c.11 Voltaje de excitación (por unidad)
 - c.12 Corriente de excitación (por unidad)
 - c.13 Falla eléctrica de generador (por unidad)
 - c.14 Falla mecánica del sistema (por unidad)
 - c.15 Operación de la protección diferencial (por unidad)
 - c.16 Estado del disyuntor de generador (por unidad)
 - c.17 Estado disyuntor del transformador (por unidad)

- c.18 Nivel de toma y cámara de presión
- c.19 Salto neto
- c.20 Caudal de entrada
- c.21 Caudal de descarga (por unidad)
- c.22 Porcentaje de apertura de alabes (por unidad)
- c.23 Velocidad (por unidad)
- c.24 Estado de unidad (en vacío, excitada, en línea, mantenimiento programado o correctivo, falla, desconexión programada) (por unidad)
- c.25 Causa de indisponibilidad (por unidad)
- c.26 Tipo de salida (por unidad)
- c.27 Temperatura de cojinetes (todos los sensores, por unidad)
- c.28 Temperatura de núcleo y devanados de estator (todos los sensores, por unidad)
- c.29 Temperatura del rotor (por unidad)
- c.30 Temperatura de transformador de excitación (por unidad)
- c.31 Temperatura de entrada y salida de agua del enfriador (por unidad)
- c.32 Temperatura de transformador principal (por unidad)
- c.33 Temperatura de transformador de servicio propio (por transformador)
- c.34 Vibraciones de turbina (todos los sensores, por unidad)
- c.35 Vibraciones de generador (todos los sensores, por unidad)
- c.36 Presión en tubería de válvula esférica (por unidad)
- c.37 Presión de aceite en sistema de regulación (por unidad)
- c.38 Presión de aceite en sistemas auxiliares (por unidad)
- c.39 Niveles de aceite en tanques de sistemas auxiliares (por unidad)
- c.40 Presión de aire comprimido (por unidad)
- c.41 Presión de sello de agua del eje (por unidad)
- c.42 Energía de consumo propio (por unidad)
- c.43 Energía de consumo del servicio propio
- c.44 Precio de energía
- c.45 Horas por periodo para cálculo de índices de desempeño
- c.46 Capacidad de generación teórica
- c.47 Valor de estado y de alarma aproximadamente 400 variables
- c.48 Índice y razón y estado de indisponibilidad de cada unidad
- c.49 Índice de carga de trabajo por unidad (en reserva, en mantenimiento y en línea)

- c.50** El listado de señales de la Planta Ventanas Garita, La Planta Echandi y subestación será coordinado con el ICE
- c.51** El listado de señales de Niveles de tanques de agua, Flujos de tubería y Niveles de embalse será coordinado con el ICE
Las variables con una razón de cambio lenta (ej. temperaturas) serán almacenadas cada tres (3) segundos, mientras que las demás variables se almacenarán cada segundo. Además, esta base de datos realizará un almacenamiento en memoria cada 250 ms de las variables que presenten una razón de cambio rápida, por ejemplo, potencia, frecuencia, voltaje, caudales y niveles. Durante la etapa de ingeniería el contratista entregará un listado de señales indicando el tiempo de almacenamiento de cada una para aceptación del ICE.

iii. Despliegue de pantallas

- a.** El contratista suministrará estaciones de operación, las cuales desplegarán pantallas gráficas que faciliten al operador el control de la planta. Estas representarán al sistema lo más fiel posible, por medio de librerías y símbolos estándar.
- b.** Los mímicos cumplirán con los principios básicos de ergonomía, de forma que no queden muy saturados de información y figuras (no más de 40 símbolos por pantalla), ni tan poco que queden espacios muy amplios sin información o figuras.
- c.** El diseño de navegación entre pantallas será lo más intuitivo posible de forma que facilite al operador el localizar la información rápidamente. Este diseño se presentará al ICE en la etapa de ingeniería para su coordinación y aprobación.
- d.** El fondo de los gráficos será en color gris, para los demás elementos se pueden utilizar los colores negro, magenta, verde claro, verde, naranja, rojo, amarillo, azul, café, blanco, cian. Se permitirá el uso de otros colores siempre y cuando no atente contra la ergonomía y sean aprobados por el ICE.
- e.** El contratista estimará un máximo de 15 pantallas para cada unidad de cada una de la Plantas (Garita; Ventanas y Echandi), 20 pantallas para los equipos comunes y 10 pantallas de sistema, además de 25 pantallas emergentes «pop-up» solicitadas en los requerimientos para las alarmas. Adicionalmente se considerará 4 pantallas que realicen enlaces hacia la simbología, documentación técnica de forma que si se selecciona uno de estos enlaces muestre el plano o manual de operación y mantenimiento del sistema o equipo requerido. La documentación de debe vincular con las señales de alarma o estado para que sea accedida de forma automática según las tablas de referencias. No se contarán

botones, menús, submenús u otro similar como pantallas.

Además, se requiere de una pantalla que permita el acceso aplicaciones de office como Excel y Word.

- f.** En general, el contratista cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en toda la planta.
- g.** El detalle de cada mímico será definido en la etapa de ingeniería y será coordinado con el ICE para su aprobación.

El contratista debe tomar en consideración que este Scada debe incorporar todas las secuencias de arranque y paro así como las indicaciones de las Plantas Ventanas Garita y Echandi (el sistema de control de estas plantas está fuera del suministro de esta contratación, pero si se deben incorporar vía comunicación todas las señales al sistema Scada, para que este funcione de forma unificada para las 3 Plantas, también se deben incorporar en el scada las señales de todos los sitios remotos de la Planta Garita, que están fuera de la casa de máquinas vía comunicación.

El contratista tomará como referencia la información y mímicos mostrados en el SCADA actual de Planta Garita, (en el caso de la presentación inicial del scada se debe dividir las Plantas Garita, Ventanas y Echandi, se elimina el botón de acceso para Cacao), pero no se limitará a ellos, incluirá al menos las pantallas gráficas que se describen a continuación:

- g.1.** Pantalla Principal, para seleccionar cual Planta ver.
- g.2.** Pantalla con unifilar de cada una de las plantas.
- g.3.** Pantalla con unifilar del servicio propio de CA.
- g.4.** Pantalla con unifilar del servicio propio de CD.
- g.5.** Pantalla con unifilar de distribución CA.
- g.6.** Pantalla con unifilar de distribución CD.
- g.7.** Pantalla de sistema de comunicaciones.
- g.8.** Pantalla de control y supervisión de unidad (una por unidad).
- g.9.** Arquitectura de control, y pantallas de detalle de cada componente.
- g.10.** Pantalla de secuencia de arranque (una por unidad).
- g.11.** Pantalla de secuencia de paro (una por unidad).
- g.12.** Pantalla de supervisión sistema válvula de admisión (una por unidad).
- g.13.** Pantalla de supervisión de turbina (una por unidad).
Contemplará, pero no se limitará a toda la supervisión de las temperaturas, instrumentación, niveles de aceites y lubricación del sello del eje.
- g.14.** Pantalla de punto de operación de turbina (una por unidad).
- g.15.** Pantalla de supervisión sistema de regulación y distribuidor (una por unidad).

- g.16.** Pantalla de supervisión del generador (una por unidad). Contemplará, pero no se limitará a toda la supervisión de las temperaturas, instrumentación y niveles de aceites.
- g.17.** Pantalla de punto de operación de generador (una por unidad).
- g.18.** Pantalla de supervisión del sistema de excitación (uno por unidad).
- g.19.** Pantalla de supervisión del sistema de vibraciones (uno por unidad).
- g.20.** Pantalla de supervisión del sistema de protecciones eléctricas (uno por unidad) y las comunes.
- g.21.** Pantalla de supervisión transformador elevador unidad (una por unidad) y los comunes.
- g.22.** Pantalla de supervisión y control sistema válvula de conducción y Antecámara (incluyendo la operación de ambas).
- g.23.** Pantalla de supervisión sistema de enfriamiento unidades (una por unidad).
- g.24.** Pantalla de supervisión sistema de aire comprimido.
- g.25.** Pantalla de supervisión sistema de drenaje y vaciado
- g.26.** Pantalla de supervisión y control toma de agua.
- g.27.** Pantalla de esquema sistema de control.
- g.28.** Pantalla de contadores de energía.
- g.29.** Pantalla de control estadístico del sistema.
- g.30.** Pantalla de supervisión de la subestación (incluyendo circuitos de 138 KV y 230 KV.).
- g.31.** Pantalla de ubicación geográfica de la planta.
- g.32.** Pantalla de supervisión y control de la válvula de admisión.
- g.33.** Todas las Pantallas actuales de supervisión y control de Ventanas Garita.
- g.34.** Pantalla de supervisión de los centros de control motores.
- g.35.** Pantalla de supervisión y control del Servicio propio (transformadores y Planta de emergencia)
- g.36.** Pantalla de supervisión de frenos del generador
- g.37.** Pantalla de simbología.
- g.38.** Pantalla de Enfriamiento By-pass y Tratamiento de agua
- g.39.** Una pantalla de operación del Limpiarejas de Antecámara, esta pantalla deberá incluir al menos las mismas funciones que se tienen en la actual HMI de operación remota del Limpiarejas de Antecámara ubicada en la Sala de control de Garita, esta es una mejora ya que esta función no está incluida en el sistema SCADA actual (Refiérase a Sección 2 , Apartado 7., punto B.xii.
- g.40.** Todas las pantallas de supervisión y control para el modo de operación de condensador síncrono.

- g.41.** Todas las pantallas de supervisión y control de la Planta Echandi, actualmente estas pantallas se encuentran en un sistema aparte, pero se deben incorporar al nuevo scada.
- h.** Esta lista NO es definitiva, el contratista diseñará todos los gráficos necesarios que representen a los sistemas de la planta Garita que son supervisados y su diseño será presentado al ICE para su aprobación.
- i.** Las pantallas de supervisión o mímicos de los diferentes sistemas serán dinámicas pudiéndose apreciar el estado de los diferentes elementos como: estado de interruptores, estado de motores, estado de válvulas, valores discretos y continuos del proceso, horas de operación, números de arranque para las unidades y motores. Contarán con los textos informativos necesarios para la correcta identificación, en caso de que alguna variable no se encuentre disponible se mostrará sombreada en gris y no se almacenará en la base de datos para evitar información errónea.
- j.** Se contara con una pantalla que permita ver las condiciones generales de todas las Unidades generadoras de las tres plantas (Garita, Ventanas y Echandi), al menos en indicación (sin control), similar a la vista de planta, pero para todo el complejo.

iv. Alarmas

- a.** Las alarmas se desplegarán en cualquier pantalla por medio de una línea de alarmas ubicada en la parte inferior. Las alarmas contarán con prioridad de acuerdo a su criticidad en el proceso, para esto el contratista presentará una propuesta durante la etapa de ingeniería para aprobación del ICE, con la asignación de la prioridad para cada alarma.
- b.** Las estaciones de operación registrarán y desplegarán alarmas configurables para cada una de las variables que se requiera y que se coordine con el ICE. En caso de ocurrir una alta cantidad de alarmas, la alarma de mayor prioridad será la primera en desplegarse.
 - b.1.** Las alarmas contarán en todo momento con al menos la siguiente información:
 - b.2.** Fecha y hora en que se present
 - b.3.** Descripción de la alarma
 - b.4.** Prioridad de la alarma (prioridad baja, prioridad alta, disparo)
 - b.5.** Estado de la alarma (presente sin reconocer, presente reconocida, desaparecida)
- c.** El contratista implementará en las estaciones de operación la opción de visualizar la totalidad de alarmas presentes en una pantalla con barras de navegación vertical y horizontal configurables, también tendrá la opción de realizar filtros predefinidos (a definir en la etapa de ingeniería con aprobación del ICE) o definidos por el operador, además las alarmas se podrán

- ordenar ya sea por fecha y hora, rango de prioridad o por estado de la alarma.
- d.** El software HMI contarán con la capacidad de mostrar alarmas históricas en el rango de tiempo que el operador defina hasta seis (6) meses atrás, con igual posibilidad de ordenar por fecha y hora, rango de prioridad, sistema al que pertenece o por estado de la alarma. Además, contará con la opción para filtros predefinidos (a definir en la etapa de ingeniería con aprobación del ICE) o definidos por el operador.
 - e.** La secuencia de operación del sistema en caso de alarma se define de la siguiente manera:
 - e.1.** Al aparecer una alarma, se anuncia con un parpadeo y alarma sonora.
 - e.2.** Al oprimir la tecla de silenciar, la alarma sonora cesa.
 - e.3.** Al oprimir la tecla de reconocimiento, la indicación pasa de parpadeo a señal fija.
 - e.4.** La señal fija permanece hasta que la condición que originó la alarma desaparezca.
 - f.** El reconocimiento se realizará para las alarmas seleccionadas en pantalla, para las más recientes, por grupo, por área del sistema, o para el total de alarmas.
 - g.** El sistema tendrá la capacidad de definir valores de alarma y de disparo para las diferentes señales. El sistema no dará señal de disparo en caso que se presente una falla en el transductor, hilo o que la señal sea errónea, pero dará una señal de alarma por falla en la medición e indicará el dispositivo en falla.
 - h.** Si alguna de las variables supervisadas sobrepasa constantemente el valor de alarma, el sistema notificará al operador, sin importar en qué pantalla se encuentre, por medio de una pantalla de despliegue momentáneo, o un objeto animado; esto se mantendrá hasta que el operador reconozca la alarma. Si la variable continúa elevándose y sobrepasa un valor crítico, el sistema automáticamente ejecutará la acción correspondiente para guardar la seguridad de los equipos, de la planta y del personal.
 - i.** El software HMI permitirá el uso de al menos ocho (8) colores para desplegar las alarmas, de acuerdo con su prioridad y su estado de reconocimiento. Además, se incluirá la visualización de alarmas en histogramas en modo de conteo (donde las barras verticales indican la cantidad de veces que ha ocurrido una alarma) y en modo de tiempo (para mostrar el tiempo total en que la variable ha permanecido en estado de alarma). El software HMI soportará la impresión de alarmas a una impresora de red, debe incluir la opción de imprimir a formato pdf.
 - j.** Para facilitar el diagnóstico de fallas, cada alarma en la pantalla de listado total de alarmas del HMI contará con un enlace hacia la

pantalla que muestre la sección del sistema donde se originó la alarma.

- k. Además, cuando se presenten las alarmas de mayor prioridad, se desplegará una pantalla emergente «pop-up» que indique una o varias posibles soluciones a la problemática que genera la alarma.

v. Gráficas de tendencias

- a. El contratista suministrará el software HMI con la funcionalidad de presentar gráficos de tendencias en tiempo real que soporten como mínimo 10 señales a la vez, con actualización automática, permitiendo que el usuario seleccione las variables y periodos de la gráfica estando la aplicación en modo de ejecución.
- b. Se podrán seleccionar gráficas pre configuradas o configuradas totalmente por el operador, de manera que esta sea una herramienta totalmente flexible.
- c. Los gráficos incluirán un filtro para seleccionar las fechas de inicio y final y la duración mínima de los eventos de interés, permitiendo observar datos almacenados de hasta 6 meses atrás. Cualquier gráfico de tendencias podrá enviarse a imprimir a una impresora de red y además imprimirse en formato pdf.

vi. Reportes

- a. El software HMI incluirá dentro de sus funciones un menú para generar al menos los siguientes reportes personalizados: reporte de eventos, reporte de mediciones, reporte post-mortem, reporte del ICE y reporte de estado de las principales variables del proceso (seleccionadas a criterio del operador), estos reportes serán almacenados en memoria y también con capacidad de exportarse al DMZ. Esas variables principales y las plantillas a utilizar para estos reportes serán coordinadas con el ICE en la etapa de ingeniería y establecidas con ayuda del operador.
 - a.1. Los reportes incluirán un filtro para seleccionar las fechas de inicio y final, el turno del operador responsable, y la duración mínima de los eventos de interés. Cualquier reporte podrá enviarse a imprimir a una impresora de red y además podrá imprimirse en formato «.pdf».
 - a.2. Estos reportes se podrán exportar a Microsoft Word o Microsoft Excel, de forma simple y rápida para facilidad del operador, las estaciones que lo requieran deben contar con las Licencias Office On Premise.
 - a.3. Una vez realizada toda la programación y aceptadas las pruebas de puesta en marcha por parte del ICE, el contratista realizará un respaldo y una imagen total (sistema operativo y programas) de las estaciones de operación para ser entregada al ICE. Toda la información referente a claves de acceso niveles de

seguridad y otros detalles de configuración serán coordinados, documentados y entregados al ICE junto con los planos finales «As Built».

- a.4. El sistema SCADA será capaz de generar reportes automatizados, los parámetros para generar estos reportes serán configurables (señales a incluir, tiempos de generación automática, entre otros.). Las plantillas para estos reportes serán coordinadas con el Área técnica del ICE y los operadores de planta Garita.
- a.5. En general, el contratista cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en toda la planta.

vii. Interfaces con equipos no incluidos en la contratación:

Los sistemas y controles que se deben integrar al sistema Scada de la Planta Garita son los siguientes:

- Sistema de arranque y paro Planta Ventanas Garita (AK1703)
- Sistema de control de la Toma Ciruelas de Ventanas Garita (S7-1200)
- Sistema de control de la Planta Ehandi (REIVAX)
- Subestación (SICAM PAS)
- Medición de Nivel del embalse San Miguel (S7-1200)

Estos sistemas deben cumplir lo siguiente:

- a. El contratista integrará la totalidad de funciones y modos de operación de los sistemas de control actuales al nuevo sistema de supervisión SCADA.
- b. El contratista garantizará el monitoreo, supervisión y control remoto de los sistemas de control actuales, ubicados en diferentes sitios, manteniendo al menos la funcionabilidad, monitoreo y operatividad actual, pero integrados al nuevo sistema Scada.
- c. La lista de señales (alarmas, eventos, mediciones, disparos, comandos, entre otros) que serán integradas al nuevo sistema de supervisión SCADA serán coordinadas con el ICE, para ello el ICE entregará la información técnica disponible entregada por el fabricante del sistema de control de cada uno de los Sistemas mencionados anteriormente, en el entendido de que el contratista sólo la utilizará para lograr esta integración de equipos, es decir el contratista acepta mantener la confidencialidad en la información entregada, el ICE dará la aceptación final y definitiva.

viii. Subestación

El contratista incluirá la generación de señales en el software HMI del nuevo sistema de supervisión SCADA para la comunicación con la unidad central (SICAM PAS) de subestación Garita mediante protocolo IEC-60870-5-104. Además, implementará una pantalla en las estaciones de operación para visualizar la información proveniente de la subestación y que intervengan directamente con el proceso de generación de las unidades, manteniendo como mínimo la información que monitorea el actual sistema SCADA. La lista de señales será coordinada con el ICE.

ix. Servidor de históricos WONDERWARE

Actualmente en Planta Garita se tiene instalado un servidor de históricos de la marca Wonderware, el cual interroga directamente a los controladores lógico programables (PLC's) de la planta mediante los programas Linkmaster y SAT230 y además esta sincronizado en tiempo con todos los equipos inteligentes conectados a la red técnica de control como sistema SCADA, controladores lógico programables, entre otros. El contratista garantizará e implementará la integración del Historiador Wonderware con su suministro; es decir, el contratista suministrará cada servidor SCADA con su correspondiente licencia OPC Servidor en su última versión, con la licencia OPC Servidor para integraciones futuras y además suministrará el listado con la totalidad de tags declarados en cada servidor, se asegurará además de que todas estas variables estén disponibles para ser utilizadas por el historiador Wonderware. El adjudicado debe realizar pruebas funcionales entre ambos servidores SCADA y el historiador, comprobando la correcta operación de la redundancia entre servidores de manera que se garantice que el historiador tenga la integridad de los datos y la total disponibilidad de la información en caso de que un servidor falle, serán responsabilidad del contratista. Las pruebas entre el historiador y el suministro del contratista serán coordinadas con el ICE.

La ubicación física y lógica de este historiador será una zona DMZ que estará posterior al firewall suministrado por el contratista, además este último deberá considerar en el diseño de las reglas del firewall suministrando las reglas de control de acceso para permitir la comunicación segura del DMZ hacia la zona inside del firewall.

x. Sistema de monitoreo y vibraciones

Actualmente en Planta Garita se encuentra instalado un sistema de protección, monitoreo, y análisis de vibraciones en línea el cual utiliza como protocolo de comunicación Modbus TCP/IP. El contratista suministrará el sistema de supervisión SCADA capaz de integrar toda la información, alarmas y eventos provenientes de este sistema de monitoreo de vibraciones. La lista de señales proveniente de este sistema de monitoreo será suministrada por el ICE y el

número estimado de «tags» por unidad es de 60 señales. Se deben incluir también las señales de las dos Unidades generadoras de Ventanas Garita, vía comunicación.

xi. Sistema de Servicio Propio completo (mímico) y Planta de emergencia.

Actualmente en Planta Garita se cuenta con pantallas de operación para todos los servicios propios de la Planta, esta condición se debe mantener y permitir la operación y monitoreo de todos los interruptores de servicio propio mediante el sistema Scada, La lista de señales proveniente de este sistema de monitoreo será suministrada por el ICE, en el caso de los servicios propios de Ventanas el control y monitoreo se realizaría mediante comunicación con el sistema actual (el cual no es parte de este suministro).

xii. Pantalla de monitoreo de todas la Unidades generadores del Complejo Garita-Ventanas-Echandi

Esta pantalla debe permitir al operador visualizar de forma general todas las unidades generadoras del complejo es decir las dos Unidades de Garita, las dos Unidades de Ventanas y la Unidad de Echandi, de una forma similar a la vista de Planta.

SECCIÓN 3 - SISTEMA DE CONTROL

A) ALCANCE

En esta sección se incluyen las especificaciones de diseño, fabricación, pruebas y puesta en servicio del sistema de control de la Planta Hidroeléctrica Garita, el cual comprende los siguientes subsistemas:

- Tableros de control de unidad (PMA)
- Tablero de control común (PSA)
- Sistemas de sincronización para cada Unidad
- Tablero de control de toma de aguas (TCTA)
- Tablero de control de válvula de conducción y Antecámara (TAVC)
- Tablero de control local Válvula (TVC)
- Tablero de Servicio Propio y Corriente Alterna (TPCA)
- Tablero común de Corriente Directa(TDCD)
- Tablero común de Servicio propio Bóveda (Bóveda)
- Estación de ingeniería

B) REQUERIMIENTO GENERAL

El sistema de control permitirá la operación de la planta con sus unidades generadoras ya sea en forma aislada o conectadas al Sistema Eléctrico Nacional.

Este sistema de control deberá contar con interfaces de comunicación IEC 60870-5-104 de forma Nativa, es decir sin necesidad de convertidores de protocolo (gateway) externos.

C) NIVELES JERÁRQUICOS

El sistema de control está basado en cinco (5) niveles jerárquicos:

1) Nivel de control local individual

- a. Este nivel se refiere a las interfaces de control manuales que se ubican con línea de vista al equipo a operar de forma individual, por ejemplo; bombas, compresores, válvulas, centros de control de motores, compuertas y similares.
- b. La transferencia del control a niveles jerárquicos superiores se implementará mediante conmutadores físicos del tipo local-remoto electromecánicos y tendrá la mayor prioridad, de forma que al estar en posición de «local» se

deshabilitará cualquier operación desde cualquier otro equipo con capacidad para dar mandos remotos o automáticos.

2) Nivel de control local

- a. Este nivel de operación permitirá maniobrar los diferentes sistemas de operación de las unidades, tales como controles de unidad, auxiliares comunes, reguladores y similares.
- b. Para implementar este tipo de controles locales se hará uso de interfaces Hombre-Máquina (HMI) también conocidas como «Panel PC» y que permitan la correcta visualización gráfica de todo el sistema controlado, cumplirán además las características técnicas suficientes y comprobadas en tamaño de pantalla, grado de protección IP, redundancia de comunicación, colores, resolución, memoria y realizará todas las funciones de operación de forma similar a otros niveles de control superiores.
- c. La transferencia del control entre sitios se implementará en el mismo HMI local y este sitio tendrá mayor prioridad respecto a los demás niveles superiores, pero menor prioridad respecto al nivel local individual, descrito en la Sección 2 Punto c, detalle 1, del presente capítulo.
- d. En caso de un fallo en el sistema de control centralizado, este control local funcionará como respaldo, es decir que en caso de fallo del sistema de supervisión SCADA, la operación se efectuará desde el HMI local o «Panel PC». Esto implica que ambos sitios (local y centralizado) funcionarán de forma independiente el uno del otro.

3) Nivel de control centralizado

- a. Este se localizará en la sala de operación dentro de la planta en coordinación con el ICE y se compone de los equipos necesarios para la utilización de aplicaciones SCADA y demás periféricos necesarios para la supervisión y mando de las unidades de generación y de los equipos auxiliares comunes de la planta. Este control puede no tener línea de vista hacia los equipos.
- b. En caso de fallo del control local, este control centralizado funcionará como respaldo del primero, es decir que en caso de fallo de los HMI locales, la operación completa de la planta se podrá efectuar desde aquí. Esto implica que ambos sitios (local y centralizado) funcionarán de forma independiente el uno del otro.
- c. La transferencia del control entre sitios se puede implementar desde el HMI local y este sitio tendrá mayor prioridad respecto a niveles superiores, pero menor respecto a los niveles descritos en los puntos anteriores.

4) Nivel de control modo CENCE

- a. Este es un nivel especial de operación fuera de sitio desde el Centro de Control de Energía (CENCE).
- b. Como parte de los requisitos para el correcto funcionamiento de este modo CENCE, se tomará en cuenta que el sistema de automatización de la planta no establecerá ninguna acción remedial en respuesta a una condición del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), a menos que sea un requerimiento específico del ICE. Además de lo anterior, los sistemas de automatización de

la planta no realizarán algoritmos de control sobre las consignas de potencia, frecuencia y voltaje de las unidades, ya que esas son funciones exclusivas de los reguladores de velocidad y voltaje. Debido a las políticas de operación del ICE, las funciones de optimización de los recursos no se realizarán en los sistemas de automatización locales de la planta.

- c. La operación modo CENCE no incluye la función de control de generadores individuales, no se requiere la operación individual de las unidades desde el CENCE. No es una solicitud de operación remota de las unidades para arranque y paro. La selección de control de modo CENCE debe ser separada para el AGC (potencia y Voltaje).
- d. En este modo, el CENCE podrá tomar el control de funciones como control automático de generación (AGC) y el control automático de voltaje. La operación de subestación se podrá realizar en forma remota desde el CENCE u otro centro de operación de subestación del Negocio de Transmisión. En el caso de que se requiera la operación de la subestación en forma remota desde la planta de generación, esta se realizará en los sistemas designados por el Negocio de Transmisión o desde el mismo SCADA de planta, en caso de que exista un enlace de comunicación adecuado y así se determine.

5) Control hacia otra planta o sitios remotos (no es excluyente)

- a. Este nivel se refiere al control utilizado para operar unidades generadoras o equipos a distancia, por lo que los equipos a operar están fuera de las instalaciones de la Planta
- b. Para implementar este tipo de operación se utilizará los protocolos de telecontrol propios de la industria eléctrica como IEC 60870-5-104, IEC 61850-7-410 (en su defecto se puede utilizar DNP3 conforme a IEC 62351-5), o Modbus TCP/IP y enlaces redundantes de comunicación que provean confiabilidad a la operación.
- c. La transferencia del control entre sitios se puede implementar desde el HMI local y este sitio tendrá mayor prioridad respecto a niveles superiores, pero menor respecto a los niveles descritos en los puntos anteriores.
- d. El contratista dejará todo lo necesario para que el sistema quede listo para un funcionamiento de este tipo.
- e. Para el caso de Echandí se utilizaría MODBUS TCP-IP, para este caso el ICE solicita utilizar este protocolo en particular. El ICE proveerá el mapa de direccionamiento respectivo.

- 6)** El contratista será responsable de que cada uno de los niveles mencionados anteriormente cuente con los debidos enclavamientos y protecciones que permitan una operación segura de todos los equipos, sistemas y en general de las unidades de generación.

D) ALCANCE DEL SUMINISTRO

- 1) El suministro incluye el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje, transporte al sitio, entrega, supervisión de la instalación, pruebas en sitio y puesta en servicio de los equipos del Sistema de Control para la Planta Hidroeléctrica Garita; además del entrenamiento y la documentación, según se requiera en este cartel de especificaciones, todos los tableros a suministrar deben cumplir como mínimo las mismas funciones de los tableros actualmente instalados en la Planta Garita, los cuales serán sustituidos.
- 2) El contratista incluirá dentro del diseño toda la ingeniería de interconexión necesaria entre los tableros de su suministro con los equipos de Planta Garita que se conservarán o que no están incluidos dentro del alcance de la modernización como son, por ejemplo: sistema de monitoreo de vibraciones, servidor de históricos, regulador de tensión (AVR), Sistema de medición de descargas Parciales, TMCU, Tableros de Servicio Propio, Sistema de control de bombas de Drenaje, entre otros; de forma que la Planta Hidroeléctrica Garita opere correctamente conservando como mínimo la interoperabilidad de los equipos y sistemas de la actualidad, y mejorándolos de acuerdo a los nuevos requerimientos solicitados por el ICE en este pliego cartelario. Es responsabilidad del contratista identificar y mapear todas las variables de estos equipos que no están incluidos en esta contratación, para que garantice que el nuevo sistema de control y sistema Scada, tenga como mínimo las mismas funciones que tiene actualmente con los equipos que nos serán incluidos en esta contratación.
- 3) El contratista suministrará en caso de requerirse todos los cables de control y potencia de baja y mediana tensión necesarios para dicha interconexión. Cada tablero tendrá los siguientes accesorios: iluminación interna con encendido automático, una torre luminosa para indicación de alarma presente, un sistema anti-roedor, un sistema automático de control de temperatura y humedad y un sistema detector de humo con alarma local y remota. Cada tablero tendrá al menos seis tomacorrientes de estándar americano UL para 25A y 125VAC, con su respectivo interruptor termo-magnético.
- 4) El sistema de control para la Planta Hidroeléctrica Garita incluirá:
 - a. 2 (dos) tableros de control de unidad y sincronización
 - b. 1 (un) tablero de control común.
 - c. 1 (un) tablero de control de toma de agua
 - d. 1 (un) tablero de control de válvula conducción y Antecámara.
 - e. 1 (un) Tablero de Servicio Propio y Corriente Alterna
 - f. 1 (un) Tablero común de Corriente Directa
 - g. 1 (un) Tablero común de Servicio propio Bóveda
 - h. Estación de ingeniería del tipo portátil.
 - i. Estación de ingeniería del tipo escritorio.
 - j. 1 (un) tablero de control Local de la válvula

APARTADO 1 - TABLEROS DE CONTROL DE UNIDAD (PMA) – (ARTÍCULO 3)

A) ALCANCE DEL SUMINISTRO

- i. El contratista realizará el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, suministro, supervisión de la instalación y puesta en servicio de todos los tableros de control especificados en éste contrato.
- ii. El alcance de suministro incluye todos los equipos y materiales necesarios para implementar las secuencias de control, y como mínimo los siguientes: adquisición de señales analógicas y digitales, monitoreo de estados y alarmas, control manual, automático y remoto de auxiliares, comunicación con el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA). Entre estos equipos y materiales se incluyen controladores lógicos programables «PLC's», unidades de entradas y salidas, módulos I/O remotos, software para operación y mantenimiento, equipo y materiales de red, cableado de fibra óptica, cableado de instrumentación en casos donde sea estrictamente necesario y en coordinación con el ICE, además de todos los accesorios necesarios para conectarse a la red técnica de control de casa de máquinas y sitios remotos (toma de agua, casa válvulas, subestación, CENCE, Ventanas Garita). Se incluyen los equipos y sistemas con todos los accesorios requeridos para una operación de calidad, segura y confiable (El contratista debe cumplir con la totalidad de los requerimientos establecidos en este cartel y con la aprobación del ICE para los diseños realizados, que aseguran dicha operación).

B) DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS

i. Requerimientos generales

- a) El contratista realizará en su totalidad la ingeniería de detalle la cual comprende entre otros, la elaboración de planos esquemáticos que incluyan el diseño de interconexión de todos los equipos de control suministrados con el resto de los equipos de la central
- b) La información de los diferentes sistemas se tomará directamente de los dispositivos o cajas locales utilizando para ello los equipos aquí especificados.
- c) Los tableros de control indicados en ésta sección permitirán el monitoreo y control desde el HMI local y desde el sistema de supervisión «SCADA», el cual será ubicado en la sala de control. El sistema de supervisión «SCADA» tendrá la capacidad de tomar las señales que requiera de los tableros de control aquí especificados para el control de unidad y permitir así el despliegue de pantallas y mímicos en las pantallas del operador.
- d) La cantidad de entradas y salidas analógicas-digitales de todos los controladores lógico programables «PLC's» y módulos I/O

remotos a suplir por el contratista serán las necesarias para recibir el estado de todas las variables de estado, alarma y las diferentes variables analógicas disponibles en la planta y coordinadas con el ICE; necesarias para una supervisión y control efectivo de la misma. El contratista dejará un 15% (en regletas y relés, módulos de entradas y salidas y espacio físico, o cualquier otro componente instalado en el gabinete) libre una vez finalizada la puesta en servicio y la puesta en marcha, para uso futuro de cada tipo de señal en los módulos de entrada y salida de cada controlador o módulo I/O remoto.

- e) El diagrama de referencia para el sistema de control propuesto para la planta se denomina «Arquitectura de control» y se encuentra en el **DISEÑO 1** ubicada en 3.3 Planos y Diseños del presente cartel. En este diagrama se presenta la arquitectura de control sugerida para el nuevo sistema de control de Planta Garita, sin embargo, el contratista podrá presentar su propia arquitectura de control, siempre y cuando estos cambios representen una mejora al diseño y será sometido a aprobación del ICE.
- f) El contratista presentará al ICE toda la configuración del sistema de control y detallará todos los aspectos importantes como por ejemplo medios y protocolos de comunicación, para su aprobación durante el proceso de ingeniería.
- g) Los controladores lógico programables «PLC's» suministrados por el contratista serán de última tecnología y de última generación, apropiados para el uso en centrales hidroeléctricas, que cumplan con la normativa IEC 61131 en su última versión y que cuenten con soporte técnico durante al menos los siguientes 10 años, el contratista deberá presentar un documento autenticado que garantice este requerimiento.
- h) Los equipos a suministrar serán flexibles y modulares con capacidad de adaptarse a las necesidades actuales y las del futuro inmediato.
- i) Los controladores lógico programables tendrán dos tarjetas de comunicación independientes para cada procesador con dos puertos Ethernet TCP/IP RJ45 (8P8C) independientes para integrarse a la red técnica de control de manera redundante y contar con protocolos de amplio uso en la industria como Modbus, IEC 61850 y Profibus para el manejo de los buses de campo.
- j) Todos los tableros tendrán en su puerta frontal mesa plegable.

ii. Requerimientos particulares

- a) El PMA o tablero de control de unidad será utilizado para la adquisición de datos por unidad de todos los equipos de la planta y realizará el monitoreo, protección mecánica y secuencias de control de arranque y paro de la unidad en forma manual y

automática, la secuencia de paso a condensador síncrono y de vuelta a modo generador, desde el tablero o remotamente desde el sistema de supervisión «SCADA», permitiendo operar la unidad desde el reposo hasta unidad sincronizada con la red técnica de control.

- b) Estos tableros serán designados conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (sistema de identificación de plantas eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:
- i. =U1+PM01 (control unidad 1, cuerpo 1)
 - ii. =U1+PM02 (control unidad 1, cuerpo 2)
 - iii. =U2+PM01 (control unidad 2, cuerpo 1)
 - iv. =U2+PM02 (control unidad 2, cuerpo 2)

c) Características técnicas

El contratista suministrará tableros de control de unidad con al menos las siguientes características:

- c.1** La dimensión mínima de cada tablero PMA no será menor de 1,6 m de frente (dos cuerpos). El contratista suministrará los nuevos tableros con las mismas dimensiones y la misma disposición de entrada de los cables, de los tableros actuales.
- c.2** Serán ubicados en la elevación de 306.40 msnm de acuerdo a la distribución actual.
- c.3** Los nuevos tableros PMA serán ubicados en el mismo sitio y orientación de los PMA que se van a sustituir con la modernización.
- c.4** Actualmente en la planta se utiliza un valor de 125VCD para las entradas digitales de los controladores lógico programables «PLC» de cada unidad, el contratista suministrará equipos controladores con módulos de entradas digitales diseñados para aceptar este mismo valor de tensión de manera directa, no se permitirá el uso de equipos intermedios (adaptadores, convertidores de tensión, entre otros) para cumplir con esta especificación.
- c.5** El contratista implementará doble alimentación en el tablero, lo cual será coordinado con los tableros de distribución. La distribución interna del tablero será en 125VCD por medio de interruptores termos magnéticos. Para las entradas digitales

- se utilizará el valor de 125VCD, usado actualmente en la central. Además, para alimentaciones internas en el tablero se proveerá de un nivel de tensión de 24VCD con fuentes redundantes.
- c.6** La tecnología será completamente digital y usará un controlador lógico programable «PLC» como unidad de procesamiento central, el cual será construido bajo estructura modular (Fuentes, CPU's, módulos entrada-salida, entre otros.) para permitir el envío y recibo de toda la señalización y comandos requeridos para controlar la unidad.
 - c.7** El contratista suministrará y comprobará sus equipos tomando como referencia los requerimientos incluidos dentro del documento «requerimientos básicos de diseño para sistemas de automatización en plantas hidroeléctricas» (NG-05-ET-85-006) oficializado por el ICE en su última versión, la cual será entregada al momento de realizar la oferta (en caso de diferencias entre la normativa y la especificación técnica esta última tendría prioridad).
 - c.8** El PMA contará con al menos dos procesadores «CPU's» independientes, uno principal y uno de respaldo «hot stand-by» con toda la circuitería requerida para una correcta configuración redundante. Ambos procesadores realizarán las funciones de secuencia de arranque y paro, además de la protección mecánica de cada unidad. El procesador de respaldo operará automáticamente en caso de que el principal fallara sin afectar el control de la unidad. Estos CPU's se sincronizarán garantizando un tiempo de respuesta inmediato, NO se permitirán arreglos que demoren más de un ciclo de programa.
 - c.9** El programa de control residirá en memoria no volátil y en caso de falla de energía este programa no sufrirá modificaciones.
 - c.10** La memoria de lectura y escritura (RAM) usada en operaciones del programa será del tipo estático.
 - c.11** El controlador lógico programable «PLC» de unidad se sincronizará con el servidor de tiempo (GPS) en la red técnica de control suministrado por el contratista.
 - c.12** Este tablero incluirá las lógicas de control necesarias para realizar las secuencias de arranque y paro normal, así como paro de emergencia de la unidad generadora. Estas secuencias se podrán realizar ya sea manualmente, paso a paso y/o automáticamente y considerarán todo el proceso de operación desde unidad detenida hasta sincronización de la unidad con el Sistema Nacional Interconectado (SNI). Como parte de las secuencias se monitoreará señales que son independientes de la turbina y que permiten o inhiben el arranque y paro de la unidad (control y protección).

- c.13** El tablero de control de unidad contará con la funcionalidad de «modo mantenimiento». Para seleccionar este modo de funcionamiento el PMA contará con un selector físico con llave exclusiva, este modo permitirá realizar los trabajos de mantenimiento de la unidad de forma segura. El contratista programará una alarma hacia el SCADA y panel PC indicando que el PMA está trabajando en este modo mantenimiento. En este modo de funcionamiento el controlador lógico programable inhabilitará todos los comandos, eventos, alarmas y disparos a través de las salidas físicas y de comunicación de forma tal que el personal de mantenimiento pueda realizar simulaciones, pruebas, entre otros. Sólo se permitirá seleccionar este modo cuando la unidad este totalmente detenida. En caso contrario, si la unidad se encuentra girando, un enclavamiento (hardware y software) impedirá que dicho modo pueda ser seleccionado. Todas las órdenes en este modo de funcionamiento provendrán del controlador lógico programable «PLC», es decir, el PLC estará en servicio.
- c.14** El sistema realizará las siguientes secuencias de arranque para para operar la unidad y llevarla hasta un estado deseado, como puede ser unidad parada, unidad operando en vacío, unidad operando en línea, unidad operando en modo condensador:
- i. **Manual:** Cuando la unidad se encuentre en control manual significa que cualquier secuencia de arranque o para deberá ser ejecutada por medio de dispositivos locales.
 - ii. **Por Grupos:** Cuando la unidad se encuentra en control por grupos significa que cualquier secuencia de arranque o paro que sea seleccionada, será ejecutada grupo por grupo.
 - iii. **Automático:** Cuando la unidad se encuentra en control automático, significa que cualquier secuencia de arranque o paro que sea seleccionada, será ejecutada automática y progresivamente.
- c.15** El sistema proveerá al operador un medio de revisión en el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA», además en el «panel PC o HMI local» de cada unidad que le permitan monitorear y verificar las condiciones iniciales de arranque que no se encuentren cumplidas.
- c.16** El sistema contará con todas las lógicas de enclavamientos necesarias para prevenir operaciones incorrectas en las secuencias.
- c.17** El sistema realizará las siguientes secuencias de paro automático:
- i. Secuencia de paro normal.

- ii. Secuencia de paro rápido con bloqueo, para fallas eléctricas.
 - iii. Secuencia de paro rápido con bloqueo, para fallas mecánicas.
 - iv. Secuencia de paro de emergencia.
- c.18** Los tiempos entre los pasos de la secuencia de paro serán supervisados. En caso de que durante una secuencia de parada rápida se supere el tiempo de alguno de los pasos, se procederá a realizar una secuencia de paro de emergencia.
- c.19** El PMA contemplará, pero no se limitará, a las siguientes funciones:
- i. Ajuste de subir potencia
 - ii. Ajuste de bajar potencia
 - iii. Ajuste de subir límite de carga
 - iv. Ajuste de bajar límite de carga
 - v. Ajuste de subir voltaje
 - vi. Ajuste de bajar voltaje
 - vii. Disparo de emergencia
 - viii. Arranque de unidad
 - ix. Paro de Unidad
 - x. Arranque Negro
 - xi. Cambiar modos de operación del regulador de velocidad
 - xii. Arrancar y Parar regulador hidráulico
- Nota:** Cualquier función adicional o faltante de la lista anterior debe ser coordinada con el operador de planta, de manera que se conserven las funciones del sistema actual y se mejoren cuando sea posible.
- c.20** El controlador lógico programable «PLC» transmitirá los órdenes o comandos generados por el operador hacia los equipos de la planta según sea dispuesto. Estos comandos pueden ser generados desde el PMA, desde el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA» o desde el CENCE. Por este motivo el PMA contará con un sistema de discriminación jerárquico para establecer desde qué punto se está controlando la planta o la unidad. El control es activo solo en un equipo a la vez.
- c.21** El PMA contará con un selector que permita la operación local desde el propio tablero o la operación remota desde un nivel de control superior (Sistema de supervisión y monitoreo «SCADA» o CENCE).
- c.22** La adquisición de todos los datos en el PMA se realizará por medio de entradas digitales, analógicas y por medio de enlaces de comunicación. El contratista implementará un enlace de comunicación serial mediante protocolo Modbus standard RS-232 con el regulador de voltaje ELIN modelo Thyne5 existente en Planta Garita, la lista de señales y

protocolos de comunicación de todos los equipos o sistemas que no se modernizarán se coordinará previamente con el ICE; también se implementará enlace de comunicación ethernet y mantener señales cableadas directas entre el PLC con el nuevo regulador de velocidad según se especifica en la Sección 5 del presente cartel (permitiendo su operación en caso de falla de la red) y con las protecciones de generador mediante protocolo IEC 61850 directamente. En general se procurará que la mayoría de los equipos cuenten con la capacidad para brindar la información por medio de canales seriales o ethernet según el equipo de que provenga y la tecnología de comunicación. Las señales necesarias para la operación de la unidad serán alambradas para que en caso de que haya una pérdida de la red de comunicación, se pueda continuar con la operación de la Unidad generadora (se puede exceptuar de esto sistemas con protocolos de comunicación diseñados para periféricas distribuidas o similares, previa aceptación por el ICE).

c.23 El PMA será provisto con suficiente cantidad de entradas y salidas físicas para asegurar el apropiado desempeño en el control de la unidad y además un 20% de reserva para uso futuro, una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha. Estas entradas y salidas serán de tipo digital y analógico tal como lazos 4-20 mA, RTD, entre otros, y serán alarmas, disparos, señales de control y medición de los sistemas auxiliares, regulador de velocidad, generador, excitación, válvula de admisión, aire comprimido, enfriamiento, protecciones eléctricas, tableros de servicio propio de CA y CD, entre otros. Las entradas analógicas de reserva para lazos de corriente y para RTD se deben contar por separado no se aceptará que solo se dejen entradas de reserva de un solo tipo. También se deben contemplar dentro de los módulos, todas las entradas necesarias para los transductores de los instrumentos de medición de corriente y voltaje (TP y TC), y que se mantenga la funcionalidad actual de estas mediciones.

c.24 La siguiente tabla muestra la cantidad de señales utilizadas en los PMA actuales (que serán sustituidos con la modernización), también se muestra la cantidad sugerida de entradas/salidas que serán suministradas con el PMA:

Equipo /sistema	Señales utilizadas	Cantidad a suministrar
Entradas digitales	336	410
Salidas digitales	162	196
Entradas analógicas de 4-20mA	16	24
Entradas analógicas de RTD	40	48
Salidas analógicas de 4-20mA	11	16

- c.25** El contratista suministrará módulos de entradas / salidas remotas (I/O remotos) para la recolección de señales analógicas y digitales, así como para la ejecución de comandos y señales analógicas de salida. Los módulos I/O remotos se comunicarán con el PMA por medio de módulos independientes de fibra óptica (2 enlaces redundantes) cada uno a un CPU⁹ independiente. En caso de falla de uno de los enlaces de fibra óptica entre un determinado módulo I/O remoto y un CPU del PMA, el sistema conmutará automáticamente al otro enlace, de forma que no se vea afectada la operación del sistema. Además, se reportará la falla del enlace de comunicación al sistema de supervisión y monitoreo (SCADA).
- c.26** Actualmente en Planta Garita se cuenta con una UTR-CENCE modelo ABB 560, se considerarán módulos I/O remotos para suministrar las señales que esta UTR requiere y que serán coordinadas con el ICE. Además, el contratista suministrará un enlace de comunicación (protocolo IEC 60870-5-101) para enviar las alarmas o indicaciones simples hacia la UTR, estas señales serán coordinadas con el ICE. Todas las Señales y comunicaciones con el equipo del CENCE se especifican en el **ANEXO D ANEXO D** (Especificaciones adquisición de datos y control CENCE_PH Garita v2)
- c.27** Actualmente en la válvula esférica de cada unidad se cuenta con una lógica alamburada o lógica de control mediante relés en un tablero que esta fuera del alcance del suministro del contratista, esta lógica será sustituida posteriormente por el ICE y se realizará mediante un controlador y HMI local que sustituirán la lógica actual. Sin embargo, el contratista suministrará su controlador lógico programable «PLC» con

⁹ **CPU:** La Unidad Central de Procesamiento universalmente corresponde al chip del procesador, pero para efectos de este documento CPU se refiere al chip del microprocesador, la memoria RAM, memoria ROM, buses de datos y la electrónica donde están instalados integralmente, conformando así el control principal.

- los puertos de comunicación necesarios para esa futura integración que el ICE realizará, estos puertos y protocolos de comunicación se coordinarán en la etapa de ingeniería con el ICE.
- c.28** Todas las salidas digitales del controlador lógico programable «PLC» de la unidad, contarán con relés de interface alambrados a bornes de regleta.
- c.29** El contratista implementará en el PMA la funcionalidad de recibir y enviar señales y comandos al regulador de voltaje (AVR), regulador de velocidad, centro de control de motores, entre otros sistemas. Así mismo el contratista implementará un enlace de comunicación mediante protocolo modbus RTU serial standard RS-485, entre los contadores de energía modelo ION 7550 instalados actualmente en Planta Garita y el PMA de forma que se pueda contar con la información respectiva para el despliegue en el panel PC «HMI local» y el sistema de supervisión «SCADA».
- c.30** El contratista implementará en cada PMA dos enlaces de fibra óptica conectados a dos puertos ópticos tipo LC, de manera independiente a 2 switches de tipo industrial, ubicados dentro del mismo tablero para la comunicación con el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA», se puede usar como referencia el **DISEÑO 1** ubicada en 3.3 Planos y Diseños
- c.31** El protocolo de comunicación para estos dos puertos ethernet será IEC-60870-5- o IEC 61850. Por medio de estos enlaces se tendrá un control completo del PMA y tanto señales como mandos serán recibidos y transmitidos. Las señales de enclavamiento, protección y disparo serán realizadas de forma alambrada. Además, el contratista suministrará los listados completos de direcciones y registros de todas las señales con su respectivo significado y referencia hacia el origen (punto de regleta) y destino (base de datos SCADA) para aprobación del ICE. El contratista configurará y probará el protocolo para la comunicación entre el controlador lógico programable «PLC» y el historiador existente en Planta Garita, así como el enlace para comunicación entre el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA» y el historiador existente en Planta Garita en caso de que falle el enlace con el PLC. Se deberán incluir las licencias para gestionar todos los switches suministrados por el contratista, desde la plataforma Cisco IND o similar en su última versión, esta plataforma se debe implementar por parte del contratista en una máquina virtual del DMZ que estará ubicado en el servidor que contiene la Máquina virtual de la Estación de ingeniería. Para las características técnicas de los switch se debe tomar como referencia el **ANEXO E**.

- c.32** Para los enlaces (buses de campo) con los auxiliares mecánicos y eléctricos el contratista implementará estos enlaces por medio de fibra óptica del tipo multimodo, el protocolo a usar será IEC 60870-5-104 o IEC 61850. Estos enlaces permitirán tener un control completo de cada auxiliar y sus respectivas indicaciones, también se transmitirán mandos y alarmas desde y hacia los equipos que lo requieran. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas.
- c.33** El contratista implementará en el PMA un panel PC «HMI local» con capacidad táctil para mostrar pantallas y mímicos de los auxiliares de unidad y todos los pasos de las secuencias de arranque y paro, alarmas y señales analógicas de turbina y generador. El panel PC tendrá al menos 30 cm diagonales como área efectiva de visualización, la resolución será al menos de 600 × 800 píxeles con rango de color no menor a 16 bits. Se evitarán retardos de tiempo mayores a un segundo, para el cambio de valores en las pantallas táctil, en el SCADA y para los comandos de ejecución enviados desde las pantallas táctiles a los equipos. El formato de la pantalla táctil tendrá una relación de 4:3.
- c.34** El grado de protección de este panel PC será del tipo IP65 conforme a la norma IEC 60529 en su última versión.
- c.35** El panel PC o HMI local tendrá la capacidad de generar mímicos editados por programa que faciliten al operador el control de cada unidad. Los mímicos a ser visualizados en este panel PC incluirán al menos: control de unidad, secuencias, protección mecánica, gobernador, sistema de excitación, válvula de admisión, enfriamiento de unidad, medición de energía, protección eléctrica, vibraciones, celdas de salida, transformadores de potencia, tableros de servicio propio, tendencias, temperaturas, instrumentación turbina, instrumentación generador, centros de control de motores, generación de unidad y planta, mantenimiento y ajuste de parámetros, historial de alarmas y estados y esquema hidráulico del proyecto. Estos mímicos se presentarán durante la etapa de ingeniería y de manera oportuna para la aprobación del ICE.
- c.36** El alcance de los mímicos del panel PC, así como todos los textos incluidos en ellos serán definidos en coordinación con el ICE y sometidos a su aprobación.
- c.37** Respecto al desarrollo de las pantallas de los paneles PC, el contratista cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en las demás visualizaciones de toda la planta, de manera tal que se mantenga homologado con el sistema SCADA.

- c.38** El panel PC también tendrá la capacidad de conectarse a un puerto de comunicaciones del PLC de unidad directamente, utilizando cualquiera de los dos puertos disponibles en el panel PC. Esto quiere decir que, si todas las comunicaciones en el anillo de fibra se dañaran y los dos switches fallaran, la operación y la comunicación con el PLC de la unidad podrá ser realizada desde el panel PC con este tipo de conexión de contingencia.
- c.39** El PMA tendrá la capacidad de recibir consignas y comandos, por ejemplo, de potencia activa, ajustes de voltaje, apertura de alabes, arranque de unidad, parar unidad, entre otras, solicitadas por el operador desde el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA», de forma tal que se ejecute una secuencia que lleve la unidad al valor deseado automáticamente. El PMA no ejecutará ninguna acción de control secundario en los equipos de control que interfieran en el funcionamiento del AVR y regulador de velocidad; esto significa por ejemplo que el PMA genere pulsos hacia el gobernador basado en la consigna recibida por el operador, la forma correcta es que el PMA envíe la consigna directamente al regulador de velocidad y que éste equipo alcance ésta consigna.
- c.40** El controlador lógico programable «PLC» del PMA supervisará las señales analógicas necesarias (por ejemplo temperaturas y vibraciones) de forma que si alguna de las variables supervisadas constantemente sobrepasa el valor de alarma (primera etapa), el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA» activará una alarma para el operador (sin importar en qué pantalla se encuentre) por medio de una alarma sonora, una pantalla de despliegue momentáneo, o cualquier objeto animado; esto se mantendrá hasta que el operador reconozca la alarma. Si la variable continúa elevándose y alcanza un valor cercano al crítico, el sistema automáticamente emitirá una orden de paro a la unidad. Las señales a supervisar serán definidas en conjunto con el ICE.
- c.41** La supervisión de temperaturas se dará a través de las diferentes pantallas.
- c.42** El sistema tendrá la capacidad de definir valores de alarma y de disparo para diferentes temperaturas y dispositivos. El sistema no dará señal de alarma o de disparo en caso que se presente una falla en un RTD o transductor de temperatura, en su lugar dará una señal de la falla en la medición.
- c.43** Todas las señales críticas como enclavamientos, disparos y control básico serán alambradas.
- c.44** Las variables críticas tendrán enclavamientos por medio de contactos de detección y protección para evitar cualquier operación accidental, por ejemplo, que el PMA aplique frenos

si la velocidad no es menor al 25 % y álabes cerrados. Las variables que requieran este tipo de enclavamientos serán definidas en conjunto por el ICE y el contratista, en las revisiones de ingeniería.

- c.45** Todas las señales de disparo serán adquiridas y monitoreadas en el PMA para activar dos relés de disparo y bloqueo mecánico (86M), los cuales tendrán al menos seis contactos disponibles cada uno. También este tipo de disparo 86M tendrá la opción de ser activado por botonera de paro de emergencia del PMA (hongo de disparo) o del PSA (tablero de control común), también por la botonera del tablero de paro de emergencia (=CO+EB01) ubicado en sala de control, además por la botonera de paro de emergencia del regulador de velocidad conservando la funcionalidad actual, cualquier otro tipo de activación de este disparo será coordinado con el ICE. Estos relés operarán con lógica normalmente energizada. Además, el PMA recibirá todas señales de disparo provenientes del campo, que indiquen algún posible riesgo o falla de la unidad generadora como, por ejemplo: temperaturas de los cojinetes del generador o la turbina, flujos y espesor del sello del eje de turbina, dispositivo de sobre-velocidad, riesgo de inundación, temperaturas de disparo, desde el sistema de protecciones, sistema de monitoreo de vibraciones, entre otros. Los contactos de los relés 86M actuarán directamente sobre: el interruptor de maquina (bobina 1 y 2), interruptor de excitación (bobina 1 y 2), regulador de velocidad, válvula de admisión, entre otros y conservando cualquier otra funcionalidad ya implementada para este tipo de disparo en la filosofía de control de Planta Garita.
- c.46** Existirá un relé de disparo y bloqueo eléctrico (86E) en el PMA con lógica normalmente energizado y el cual se des-energizará (disparo) por cualquiera de los siguientes casos: falla del PLC del PMA, disparo de protecciones eléctricas, disparo sistema de excitación, botonera de paro de emergencia del sistema de excitación. Los contactos del relé 86E actuarán directamente sobre los interruptores de potencia, excitación, el regulador de velocidad, la válvula de admisión, entre otros, conservando cualquier otra funcionalidad ya implementada para este tipo de disparo en la filosofía de control de Planta Garita.
- c.47** El PMA vendrá equipado con los switches del tipo industrial necesarios para la conexión a la red técnica de control, estos switches contarán con al menos un 30% de puertos libres para uso futuro una vez finalizada la modernización. Además, estos switches serán administrables con capacidad de creación de VLAN's. Además, el contratista proveerá en los PMA un

- punto de comunicación y su respectivo equipo, con fibra óptica directo al tablero de control de la válvula de conducción (se puede exceptuar de esto sistemas con protocolos de comunicación diseñados para periféricas distribuidas o similares, previa aceptación por el ICE). Se deberán incluir las licencias para gestionar todos los switches suministrados por el contratista, desde la plataforma Cisco IND o similar en su última versión, esta plataforma se debe implementar por parte del contratista en una máquina virtual del DMZ que estará ubicado en el servidor que contiene la Máquina virtual de la Estación de ingeniería.
- c.48** Para las características técnicas de los switch se debe tomar como referencia el **ANEXO E**.
- c.49** El contratista suministrará un indicador físico de contador de horas operación en el PMA. Este indicador será independiente del implementado en el SCADA y HMI local, y para efectos de mantenimiento no deberá tener opción de reinicio y será de al menos 5 cifras.
- c.50** El botón de paro de emergencia tendrá una cubierta protectora para evitar accionamientos accidental.
- c.51** El PMA contará con una alarma sonora e indicación de alarma y disparo de manera visible en la parte superior del tablero con reposición manual.
- c.52** El PMA contará con regletas terminales, las cuales recogerán todo el cableado y todas las conexiones actuales y existentes necesarias para el acceso de los elementos contenidos en el tablero. Una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha el contratista dejará disponibles el 15% de regletas terminales libres para uso futuro.
- c.53** El contratista suministrará la lista de cables, tablas de alambrado y tablas de interconexión de los equipos a suministrar. En caso de que se requieran cables de interconexión entre los tableros para la correcta operación y monitoreo del sistema de control, el contratista suplirá todos los cables necesarios que se requieran para dicha interconexión.
- c.54** El contratista suministrará todo el software necesario para la operación, mantenimiento y programación del sistema, así como licencias, llaves físicas y claves de acceso (password) si los hubiera. Todas las licencias serán de tiempo indefinido, el contratista entregará al menos un súper usuario por cada software con todos los permisos de administrador.
- c.55** El contratista brindará toda la información, herramientas (hardware y software), usuarios y permisos de usuario para que el ICE tenga la posibilidad de realizar cualquier futura expansión o modificación en los equipos instalados con la

- modernización, sin que para ello dependa exclusivamente de la intervención directa del contratista sobre los equipos instalados.
- c.56** En caso de falla del procesador primario o activo, el sistema será capaz de realizar la transferencia automática al otro procesador sin saltos, no interrumpirá ninguna función en ejecución en el sistema de automatización, además permitirá ejecutar el mantenimiento al procesador en falla sin afectar la operación del proceso que está controlando.
- c.57** El procesador redundante (CPU) mantendrá una copia actualizada en espejo de todos los datos programados y de las configuraciones existentes en el procesador primario y garantizará la continuidad en las funciones de monitoreo y control que el procesador primario estaba ejecutando dentro del sistema de automatización de la planta.
- c.58** No se aceptará la transferencia de la base de datos del controlador primario al secundario y viceversa después de que sea detectada cualquier tipo de falla, lo mismo aplicaría para cualquier otro nodo o elemento dentro del sistema de automatización basado en PLC.
- c.59** En los HMI locales correspondientes se mostrará indicación del estado operativo de cada CPU (operación en línea, respaldo en espera, falla, entre otras).
- c.60** Cualquier falla en el funcionamiento de la redundancia se reportará como alarmas de sistema en los HMI locales correspondientes y en el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA).
- c.61** Desde el HMI del PMA se debe tener la posibilidad de pasar las Unidades generadoras a su modo de condensador síncrono y viceversa.
- c.62** De acuerdo a lo mencionado en la Sección 3 (Regulador de Velocidad), Apartado 6.ix (Modos de pruebas) y punto m. (Abertura-cierre manual del distribuidor, para cambio de Pines fusibles), el sistema de control debe recibir una señal digital del Regulador de velocidad indicando que se encuentra en este modo de pruebas, y en la lógica de control se deberá bloquear la secuencia de arranque de la Unidad Generadora (incluyendo el arranque de auxiliares), también se deberá bloquear la operación tanto remota como local de la Válvula de admisión, y en la HMI de sistema de control y en el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA) se deberá mostrar una alarma indicando que se encuentra en este modo de pruebas, también se debe agregar al PMA un selector que permita poner en este modo de prueba el PMA, sin necesidad de realizar puentes provisionales en las regletas, este selector ya lo tiene los actuales PMA, pero fue implementado por el ICE.

APARTADO 2 - TABLERO DE CONTROL COMÚN (PSA) – (ARTÍCULO 4)

A) ALCANCE DEL SUMINISTRO

- i. El tablero de control común tendrá como función principal adquirir y procesar las señales digitales y analógicas provenientes de los sistemas comunes de la Planta Hidroeléctrica Garita y hacer que esta información esté disponible para los tableros de control de unidad (PMA) y los servidores del sistema de supervisión y monitoreo (SCADA). También implementará cualquier lógica de control necesaria para la correcta operación de los auxiliares comunes.
- ii. Este tablero será designado conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de plantas eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:
 - a. =CO+PM01 (control común, cuerpo 1)
 - b. =CO+PM02 (control común, cuerpo 2)

B) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El contratista suministrará el tablero de control común con las siguientes características:

- i. El contratista suministrará los nuevos tableros con las mismas dimensiones y disposición de entrada de los cables de los tableros actuales.
- ii. Será ubicado en la Sala de control de la Planta Garita.
- iii. Los nuevos tableros PSA serán ubicados en el mismo sitio y orientación de los PSA que se van a sustituir con la modernización.
- iv. Actualmente en Planta Garita se utiliza un valor de 125VCD para las entradas digitales del controlador lógico programable «PLC» de control común, el contratista suministrará un controlador con módulos de entradas digitales diseñados para aceptar este mismo valor de tensión de manera directa, no se permitirá el uso de equipos intermedios (adaptadores, convertidores de tensión, entre otros) para cumplir con esta especificación. El contratista implementará doble alimentación en el tablero, lo cual será coordinado con los tableros de distribución. La distribución interna del

tablero será en 125VCD por medio de interruptores termo magnéticos. Para las entradas digitales se utilizará el valor de 125VCD, usado actualmente en la planta. Además, para alimentaciones internas en el tablero se proveerá de un nivel de tensión de 24VCD con fuentes redundantes.

- v. La tecnología será completamente digital y usará un controlador lógico programable «PLC» como unidad de procesamiento central. Será construido bajo estructura modular (fuentes, CPU's, módulos entrada-salida, entre otros) para permitir el envío y recibo de toda la señalización y comandos requeridos para controlar la unidad.
- vi. El contratista suministrará el PSA con al menos dos procesadores «CPU's» independientes, uno principal y uno de respaldo «hot stand-by» con toda la circuitería requerida para una correcta configuración redundante. Ambos procesadores realizarán las mismas funciones de control y monitoreo de los sistemas auxiliares. El procesador de respaldo operará automáticamente en caso de que el principal falle, sin afectar el control de las unidades. Ambos procesadores se sincronizarán para garantizar un tiempo de respuesta inmediato, NO se permitirán arreglos que demoren más de un ciclo de programa.
- vii. El programa de control residirá en memoria no volátil y en caso de falla de energía este programa no sufrirá modificaciones.
- viii. La memoria de lectura y escritura (RAM) usada en operaciones del programa será del tipo estático.
- ix. El controlador lógico programable «PLC» de control común se sincronizará con el servidor de tiempo (GPS) en la red técnica de control suministrado por el contratista.
- x. Este tablero incluirá las lógicas de control necesarias para activar equipos auxiliares comunes como, sistema de enfriamiento común, compresores, comunicación con CENCE, comunicación con la válvula de conducción, tanques de drenaje, entre otros. Así mismo, contará con todas las lógicas de enclavamientos necesarias para prevenir operaciones incorrectas.
- xi. El controlador lógico programable «PLC» transmitirá las órdenes o comandos generados por el operador desde el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA», panel PC (HMI local) del PSA y desde el CENCE, hacia los equipos de la planta según sea dispuesto. Por este motivo el contratista proveerá un PSA programado con un sistema de discriminación jerárquico para establecer desde qué punto se desea controlar la planta. El control será activo sólo en un equipo a la vez.
- xii. El PSA contará con un selector que permita la operación local desde el propio tablero o la operación remota desde un nivel de control superior (sistema de supervisión SCADA, CENCE)
- xiii. La adquisición de todos los datos en el PSA se realizará por medio de entradas digitales, analógicas y por medio de enlaces de comunicación. El contratista implementará los canales de comunicación con equipos necesarios para una adecuada y segura operación de las unidades y sistemas auxiliares. En general se procurará que la mayoría de los equipos cuenten con la capacidad para brindar la información por medio de canales

seriales o ethernet según el equipo de que provenga y la tecnología de comunicación. Las señales básicas para la operación de los sistemas auxiliares de unidad (sin enlaces seriales de comunicación) serán alambradas, se debe mantener la funcionalidad de comunicación serial con el AVR (al no estar incluido en esta contratación el AVR)

- xiv. Se deben tomar en cuenta las tarjetas de medición directa necesarias para las señales de los TP's y TC's, que sean necesarias para mantener el funcionamiento actual.
- xv. El PSA será provisto con suficiente cantidad de entradas y salidas físicas para asegurar el apropiado desempeño en el control de los sistemas comunes y además un 20% de reserva para uso futuro, una vez finalizada modernización. Estas entradas y salidas serán de tipo digital y analógico tal como lazos 4-20 mA, RTD, entre otros y serán alarmas, disparos, señales de control y medición de los sistemas auxiliares comunes, Servicios Propios, cargadores de baterías, tableros de servicio propio de CA y CD, entre otros. La siguiente tabla muestra la cantidad de señales utilizadas en el PSA actual (tablero que será sustituido con la modernización) y se muestra la cantidad sugerida de entradas/salidas que serán suministradas con el PSA:

Equipo /sistema	Señales utilizadas	Cantidad a suministrar
Entradas digitales	115	138
Salidas digitales	83	120
Entradas analógicas de 4-20mA/ RTD	48	58
Salidas analógicas	40	48

- xvi. El contratista suministrará módulos de entradas / salidas remotas (I/O remotos) para la recolección de señales analógicas y digitales, así como para la ejecución de comandos y señales analógicas de salida. Los módulos I/O remotos se comunicarán con el PSA por medio de módulos independientes de fibra óptica (2 enlaces redundantes) cada uno a un CPU independiente. En caso de falla de uno de los enlaces de fibra óptica entre un determinado módulo I/O remoto y un CPU del PSA, el sistema conmutará automáticamente al otro enlace de forma que no se vea afectada la operación del sistema. Se reportará la falla del enlace al sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El contratista proveerá ambos enlaces de comunicación para todos los I/O remotos.
- xvii. Todas las salidas digitales del controlador lógico programable «PLC» del PSA contarán con relés de interface alambrados a bornes de regleta.
- xviii. El contratista implementará en el PSA la funcionalidad de recibir y enviar señales y comandos a los sistemas comunes. Así mismo se requiere un enlace de comunicación entre el contador de energía de servicio propio (suministrado por el ICE) y el PSA de forma que se pueda contar con la

información respectiva para el despliegue en pantalla «HMI local» del PSA y del sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El contratista coordinará con el ICE toda la información necesaria sobre el equipo ION a instalar, para cumplir con este requerimiento.

- xix. El contratista proveerá el PSA con al menos un puerto Ethernet IEEE 802 para comunicación con el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El protocolo de comunicación para este puerto Ethernet será IEC-60870-5-104 o IEC 61850. Por medio de este enlace se tendrá un control completo del PSA y tanto señales como mandos serán recibidos y transmitidos. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas. Además, el contratista suministrará listados completos de direcciones y registros con su respectivo significado para aprobación del ICE. El contratista configurará y probará el protocolo para la comunicación entre el controlador lógico programable «PLC» y el historiador existente en Planta Garita, así como también el enlace para comunicación entre el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA» y el historiador existente en planta en caso de que falle el enlace con el PLC.
- xx. Para los enlaces (buses de campo) con los auxiliares mecánicos y eléctricos el contratista implementará estos enlaces por medio de fibra óptica del tipo multimodo, el protocolo a usar será IEC 60870-5-104, IEC 61850. Estos enlaces permitirán tener un control completo de cada auxiliar y sus respectivas indicaciones, también se transmitirán mandos y alarmas desde y hacia los equipos que lo requieran. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas.
- xxi. El contratista suministrará el PSA equipado con el (los) switch del tipo industrial necesarios para la conexión a la red técnica de control, este (os) switch contarán con al menos un 30% de puertos libres para uso futuro una vez finalizada la modernización. Además, estos switches serán administrables con capacidad de creación de VLAN`s. Se deberán incluir las licencias para gestionar todos los switches suministrados por el contratista, desde la plataforma Cisco IND o similar en su última versión, esta plataforma se debe implementar por parte del contratista en una máquina virtual del DMZ que estará ubicada en el servidor que contiene la Máquina virtual de la Estación de ingeniería. El contratista suministrará switch para cada PSA con características iguales o superiores a las indicadas en el **ANEXO E**.
- xxii. El contratista suministrará el PSA con un Panel PC «HMI local» con capacidad táctil para mostrar pantallas y mímicos de los auxiliares y equipos comunes, alarmas y eventos de los sistemas comunes. Este panel PC tendrá al menos 30 cm diagonales como área efectiva de visualización, la resolución será al menos de 600 × 800 pixeles con rango de color no menor a 16 bits. Se evitarán retardos de tiempo mayores a un segundo, para el cambio de valores en todas las pantallas táctiles, en el SCADA y para los comandos de ejecución enviados desde las pantallas táctiles a los equipos. El formato de la pantalla táctil tendrá una relación de 4:3. El

- grado de protección de este panel PC «HMI local» será del tipo IP65 conforme a la norma IEC 60529 en su última versión.
- xxiii. El panel PC «HMI local» tendrá la capacidad de generar mímicos editados por programa que faciliten al operador el control de los sistemas comunes. Los mímicos a ser visualizados en este panel PC incluirán al menos: control de auxiliares (sistema de enfriamiento, sistema de drenaje-vaciado, sistema de tratamiento de agua), Servicios Propios, cargadores de baterías, contador de energía del servicio propio, inversores, tableros de servicio propio comunes, centros de control de motores, transformadores de servicios propios, sistema de protecciones comunes, tendencias, temperaturas, mantenimiento y ajuste de parámetros, historial de alarmas, estados y esquema hidráulico del proyecto. Los mímicos serán coordinados con el ICE y se presentarán oportunamente para su aprobación.
- xxiv. El alcance de los mímicos del panel PC «HMI local» así como todos los textos incluidos en ellos será definido en coordinación el ICE y sometido a su aprobación.
- xxv. Respecto al desarrollo de las pantallas del panel PC «HMI local», el contratista cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en toda la planta.
- xxvi. El panel PC «HMI local» también tendrá la capacidad de conectarse a un puerto de comunicaciones del «PLC» del control común directamente, utilizando cualquiera de los dos puertos disponibles en el panel PC. Esto quiere decir que, si todas las comunicaciones en el anillo de fibra de la red técnica de control se dañaran y los dos switches fallaran, la operación y la comunicación con el PLC de control común podrá ser realizada desde el panel PC con este tipo de conexión de contingencia.
- xxvii. El contratista implementará en el PSA un enlace de comunicación mediante protocolo modbus RTU serial standard RS-485, entre el contador de energía modelo ION 7700 (Numero serial PH-0111B031-08) de servicio propio proporcionado por Planta Garita de forma que se pueda contar con la información respectiva para el despliegue en el panel PC «HMI local» y el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA», el sistema de supervisión almacenará la información correspondiente a la energía consumida por el servicio propio. Así mismo el contratista contemplará dentro del diseño (señales de voltaje, corriente y red) para la comunicación con el medidor de energía del servicio propio, el contratista proveerá que este medidor no se encuentra en el tablero del PSA y se debe proveer todo lo necesario para implementar esta comunicación con este Medidor de energía. El contratista solicitará al ICE toda la información necesaria sobre el equipo ION instalado en Planta Garita, para cumplir con este requerimiento.
- xxviii. El controlador lógico programable «PLC» del PSA supervisará las señales analógicas necesarias (por ejemplo niveles del tanque de drenaje, entre otros) de forma que si alguna de las variables supervisadas constantemente

- sobrepasa el valor de alarma (primera etapa), el sistema activará una alarma para el operador (sin importar en qué pantalla del SCADA se encuentre) y activará una alarma sonora, una pantalla de despliegue momentáneo, o cualquier objeto animado; esto se mantendrá hasta que el operador reconozca la alarma. Si la variable continúa elevándose y alcanza un valor cercano al crítico, el sistema automáticamente emitirá una orden de paro a la unidad. Las señales a supervisar serán definidas en conjunto con el ICE.
- xxix. La supervisión de temperaturas se dará a través de las diferentes pantallas. El sistema tendrá la capacidad de definir valores de alarma y de disparo para diferentes temperaturas y dispositivos. El sistema no dará señal de alarma o de disparo en caso que se presente una falla en un RTD o transductor de temperatura, pero sí dará una señal de la falla en la medición.
- xxx. Todas las señales críticas como enclavamientos, disparos y control básico serán alambradas.
- xxx.i. Las variables críticas tendrán enclavamientos por medio de contactos de detección y protección para evitar cualquier operación accidental. Las variables que requieran este tipo de enclavamientos serán definidas en conjunto con el ICE.
- xxx.ii. El contratista suministrará el PSA con una alarma sonora e indicación de alarma y disparo de manera visible en la parte superior del tablero con reposición manual.
- xxx.iii. El contratista suministrará el PSA con regletas terminales que recogerán todo el cableado y todas las conexiones actuales y existentes necesarias para el acceso de los elementos contenidos en el tablero. Una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha quedarán disponibles el 15% de regletas terminales libres para uso futuro.
- xxx.iv. El contratista suministrará la lista de cables, tablas de alambrado y tablas de interconexión de los equipos a suministrar. En caso de que se requieran cables de interconexión entre los tableros para la correcta operación y monitoreo del sistema de control, el contratista suplirá todos los cables necesarios que se requieran para dicha interconexión.
- xxx.v. El contratista suministrará todo el software necesario para la operación, mantenimiento y programación del sistema, así como licencias y llaves físicas y claves de acceso (password) si los hubiera. Todas las licencias serán de tiempo indefinido, el contratista entregará al menos un súper usuario por cada software con todos los permisos de administrador. La información y detalle de este requerimiento se debe suministrar siguiendo el formato de las tablas mostradas en el **ANEXO C** del presente cartel.
- xxx.vi. El contratista brindará toda la información, herramientas (hardware y software), usuarios y permisos de usuario para que el ICE tenga la posibilidad de realizar cualquier futura expansión o modificación en los equipos instalados con la modernización, sin que para ello dependa exclusivamente de la intervención directa del contratista sobre los equipos instalados.

- xxxvii. El contratista suministrará el PSA con un botón de paro de emergencia, el cual tendrá una cubierta protectora para evitar accionamientos accidentales.
- xxxviii. El PSA actual gobierna el sistema de enfriamiento común y los compresores, y se encarga de dar las señales de que estos sistemas están activos y listos para ser utilizados por cualquier unidad, por lo que una pérdida de comunicación entre el controlador del común y el controlador de unidad inhabilita el arranque de la misma. El contratista corregirá esta deficiencia en la lógica de programación de arranque de unidad. El contratista debe garantizar la seguridad operativa en el arranque de la Unidad generadora, para lo cual debe implementar todas las señales críticas de forma cableada, garantizando que la pérdida de comunicación no genera un riesgo para el equipo de la Planta.
- xxxix. El contratista suministrará los siguientes indicadores físicos e independientes, instalados en el PSA: voltímetro dual, frecuencímetro dual.
 - xl. Actualmente en Planta Garita llega una fibra óptica que comunica al PSA con el CENCE, esta fibra transporta la información y datos para el control AGC de la planta. El contratista proveerá el equipo necesario para enviar o distribuir esta información a cada PMA de manera separada y cumplir con las especificaciones de regulación descritas en la sección 3 del presente cartel «sistema de regulación de velocidad».
 - xli. Se debe incluir como parte del suministro de este tablero PSA el traductor de protocolos ABB modelo 540CMD01 y su respectiva tarjeta SD de licencia PLC, para hacer la conexión con la UTR del CENCE mediante el protocolo IEC-60870-5-101. Este transductor se entregara al ICE para que el personal del ICE realice la instalación del mismo en el tablero del CENCE donde se ubica la UTR, todas las Señales y comunicaciones con el equipo del CENCE se especifican en el **ANEXOD** (Especificaciones adquisición de datos y control CENCE_PH Garita v2)

APARTADO 3 - SISTEMA DE SINCRONIZACIÓN PARA CADA UNIDAD – (ARTÍCULO 5)

A) ALCANCE DEL SUMINISTRO

El contratista debe suministrar todos los equipos requeridos para el sistema de sincronización para cada Unidad Generadora y manteniendo todas las funcionalidades y el esquema actual de sincronización, el cual será implementado utilizando la verificación del voltaje de las TRES FASES (en todos los puntos de entrada requeridos para realizar la operación) como se detalla a continuación:

B) COMPONENTES

- i. Este sistema se debe suministrar completo, incluyendo todas las funciones de sincronización manual y automática en forma local desde el tablero PMA (PM02), y sincronización automática desde el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA).
- ii. Contará con al menos los siguientes componentes:
 - a. Relé de sincronización automático.
 - b. Relé de verificación de sincronismo para operación manual.
 - c. Sincronoscopio.
 - d. Voltímetro doble.
 - e. Frecuencímetro doble.
 - f. Selector local manual / local automático / remoto.
 - g. Selector con llave para sincronización normal / sincronización barra muerta.
 - h. Botoneras y accesorios para sincronización manual, automática y prueba de lámparas.
 - i. Luces indicadoras de estados de operación.

C) CARACTERÍSTICAS GENERALES

- i. El equipo tendrá capacidad para sincronizar cada unidad generadora en configuración generador – transformador al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Además, cada unidad generadora deberá sincronizar sin necesidad de que el PCL común intervenga en el proceso, es decir, en caso de que el PLC común se encuentre en falla, cada unidad generadora y su respectivo control serán autosuficientes para poder sincronizar.
- ii. El equipo de sincronización de cada unidad se instalará en el respectivo tablero de control PMA (PM02) en coordinación con el ICE. El contratista realizará las modificaciones o cambios necesarios para que el sistema existente cumpla con la sincronización en tres fases según lo indicado en la sección 2, Apartado 3 del presente capítulo.

- iii. Será parte integral del sistema el equipo que permita ajustar el voltaje y la velocidad de la unidad a sincronizar, enviando para ello señales de mando a los reguladores de voltaje y velocidad hasta alcanzar el punto de sincronismo con el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
- iv. Cada unidad generadora podrá sincronizarse con el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) en forma manual o automática. Local desde el PMA (PM02) y remota desde el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA).
- v. El sistema de sincronización verificará que el módulo de interruptor del generador y sus seccionadoras estén en la posición correcta antes de poder iniciar el proceso de sincronización.
- vi. Existirá en el tablero PMA (PM02), un botón de paro de emergencia que le permita al operador detener la secuencia de sincronización en el momento que lo desee.
- vii. El sistema de comprobación por medio del relé de chequeo de sincronismo será independiente de la sincronización automática, de tal manera que se garantice la operación manual en caso de que falle el sistema automático de sincronización.
- viii. El voltaje nominal (U_n) de medición para todo el sistema deberá adaptarse a los valores disponibles en Planta Garita y en coordinación con el ICE.
- ix. El contratista debe suministrar el software y licencias necesario para la comunicación y configuración de todo el equipo de sincronización.
- x. El equipo a utilizar para la función de sincronización debe ser un equipo dedicado, exclusivo para el uso de sincronización de Unidades generadoras, la finalidad de su fabricación debe ser como equipo de sincronización, no se permitirá la implementación de sincronización con equipos que compartan funciones con otros sistemas o que la finalidad de su fabricación no sea para equipo de sincronización.

D) FILOSOFÍA DE OPERACIÓN

i. Sincronización local-manual (desde tablero PMA (PM02)):

- a) Selector (LM/LA/R) en local-manual.
- b) Se ajusta voltaje y frecuencia mediante las respectivas botoneras hasta alcanzar sincronismo.
- c) Se da orden de cierre al disyuntor de la unidad.
- d) Relé trifásico de chequeo de sincronismo verifica si orden se da fuera de sincronismo (sistema de bloqueo).
- e) En caso de sincronización con barra muerta, las siguientes condiciones aplicarán:
 - e.1. Se utilizará un selector con llave para seleccionar el modo de sincronización con barra muerta.
 - e.2. La operación completa solo se realizará de forma manual.
 - e.3. El sistema de sincronización supervisará que los interruptores termomagnéticos de los transformadores de potencial estén cerrados (no existe señal de voltaje «0» falsa).

- e.4. El relé de verificación de sincronismo dará permiso de cierre del interruptor si no existe voltaje en la barra.

ii. Sincronización local-automática (desde el tablero PMA (PM02))

- a) Selector (LM/LA/R) en local-automático.
- b) Se activa relé de sincronización automática y éste ajusta voltaje y frecuencia hasta alcanzar el punto de sincronismo y da la orden de cierre al disyuntor de la unidad.

iii. Sincronización remota (desde el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA))

- a) Selector (LM/LA/R) en remoto.
- b) Sistema de supervisión y monitoreo (SCADA) envía un comando de sincronización automática por medio de la red y éste ajusta voltaje y frecuencia hasta alcanzar el punto de sincronismo y da la orden de cierre al disyuntor de la unidad.

iv. Unidad de sincronización automática

El contratista suministrará una unidad de sincronización automática en el PMA (PM02) que cumpla con las siguientes características:

- a) Funcionamiento basado en microprocesador (numérico).
- b) Con puerto de comunicación, para ajustes, configuración y calibración por medio del Equipo informático que se debe suministrar para la configuración de las Protecciones.
- c) Utilizado para controlar el cierre del interruptor de la unidad generadora, cuando se cumplan las condiciones de sincronización, tales como magnitud de voltaje, ángulo de fase y frecuencia entre la unidad a sincronizar y el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
- d) Al iniciarse el proceso de sincronización automática, se activará un temporizador que apagará el equipo si transcurre un tiempo determinado (ajustable) y no se ha completado el proceso de sincronización. Además, tendrá un botón de paro que le permita al operador detener la secuencia de sincronización en el momento que lo desee.
- e) Permitirá la carga de parámetros y ajuste de los valores de tiempos y magnitudes de las variables utilizadas en el proceso de sincronización. Dicha carga de parámetros será realizada en el mismo relé, así como por medio de un microcomputador portátil que se conecta al puerto del relé. Cualquier cable, interfaz o accesorio necesario para conectar el relé a un PC portátil, software, entre otros. será suministrado por el contratista.

- f) El programa «software» para carga de parámetros, será apropiado para correr en una PC, ambiente «MS Windows 10 Profesional 64-bits» o superior. Se suministrará todos los programas necesarios para la carga de los ajustes de los parámetros del relé de sincronización, así como para obtener información o estado de las señales involucradas.
- g) El voltaje nominal (U_n) de medición para todo el sistema deberá adaptarse a los valores disponibles en Planta Garita y en coordinación con el ICE.
- h) Frecuencia de 60 Hz, trifásico, sistema sólidamente aterrizado.
- i) Capacidad de ajuste del tiempo activo del relé en un rango de 1 a 1 200 segundos, en pasos de 1 segundo.
- j) Capacidad de ajuste del voltaje máximo de medición.
- k) Capacidad de ajuste del voltaje mínimo de medición.
- l) Capacidad de ajuste del rango para la diferencia de voltajes de 0,02 a 0,4 U_n , con una resolución de 0,001 U_n .
- m) Capacidad de ajuste del rango de la diferencia de frecuencia de 0,05 a 1,0 Hz, con incrementos de 0,01 Hz, precisión de $\pm 0,01$ Hz.
- n) Capacidad de ajuste del rango de la diferencia de ángulo de 1 a 10 grados como mínimo, con incrementos de 1 grado, precisión de $\pm 0,1$ grados.
- o) Capacidad de ajuste de la frecuencia y duración de los pulsos para el regulador de voltaje.
- p) Capacidad de ajuste de la frecuencia y duración de los pulsos para el regulador de velocidad.
- q) Los contactos de cierre serán del tipo rápido y serán capaces de operar directamente el circuito de la bobina de cierre de los interruptores. Tendrá una capacidad mínima de 5 A continuos y 30 A por 0,5 segundos.
- r) Preverá un ajuste que considere diferentes tiempos de cierre de los disyuntores. Para ello se tendrá compensación del tiempo de operación del interruptor de 20 a 500 ms, en pasos de 1 ms.
- s) Los valores característicos anteriores son valores mínimos permisibles, de forma tal que una precisión mayor o un relé con características superiores es perfectamente aceptable.

v. Relé de verificación de sincronismo

- a) El relé de verificación de sincronismo es utilizado para habilitar el cierre del interruptor de cada unidad generadora, cuando se cumplan las condiciones de sincronización, tales como magnitud de voltaje, ángulo de fase y frecuencia entre la unidad a sincronizar y el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

- b) El relé de verificación de sincronismo también permitirá el cierre del interruptor de la unidad generadora cuando se cumplan las condiciones adecuadas durante la sincronización con barra muerta.
- c) El voltaje nominal (U_n) de medición para todo el sistema deberá adaptarse a los valores disponibles en Planta Garita y en coordinación con el ICE.
- d) Frecuencia de 60 Hz, trifásico, sistema sólidamente aterrizado.
- e) El relé será trifásico.
- f) Capacidad de ajuste del rango para la diferencia de voltajes de 10% a 30%.
- g) Capacidad de ajuste del rango de la diferencia de ángulo de 2 a 10 grados como mínimo.
- h) Los contactos de cierre serán del tipo rápido y serán capaces de operar directamente el circuito de la bobina de cierre de los interruptores. Tendrá una capacidad mínima de 5 A continuos y 30 A por 0,5 segundos.
- i) Los valores característicos anteriores son valores mínimos permisibles, de forma tal que una precisión mayor o un relé con características superiores es perfectamente aceptable.

vi. **Sincronoscopio**

- a) El contratista suministrará un sincronoscopio que permita que la aguja rote de acuerdo con la desviación del ángulo de fase.
- b) Se mantendrá en posición vertical, apuntando hacia arriba si la desviación es cero y la posición de ambas fases es la misma y apuntando hacia abajo si la diferencia de ángulo de fase es de 180 grados.
- c) El sincronoscopio operará satisfactoriamente de 90 a 150 V y girará ante la ausencia de cualquiera de las fuentes de potencial.

E) VOLTÍMETRO DUAL

El voltímetro doble se requiere para indicar la comparación entre el voltaje del generador y el voltaje del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Este indicador será ubicado en el PMA (PM02).

F) FRECUENCÍMETRO DOBLE

El voltímetro doble se requiere para indicar la comparación entre el voltaje del generador y el voltaje del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Este indicador será ubicado en el PMA (PM02).

G) SELECTORES, BOTONERAS E INDICADORES

- i. Como mínimo se instalará en el PMA (PM02) los siguientes selectores:
 - a) Local manual / Local automático / remoto.
 - b) Sincronización normal / Sincronización barra muerta (con llave).
- ii. Como mínimo se instalará en el PMA (PM02) las siguientes botoneras:
 - a) Arranque de sincronización.
 - b) Paro de sincronización.
 - c) Subir voltaje.
 - d) Bajar voltaje.
 - e) Subir frecuencia.
 - f) Bajar frecuencia.
 - g) Prueba de lámparas.
- iii. Como mínimo se instalará en el PMA (PM02) los siguientes indicadores analógicos:
 - a) Voltímetro dual.
 - b) Frecuencímetro dual
 - c) Sincronoscopio.
- iv. Como mínimo se instalará en el PMA (PM02) las siguientes indicaciones luminosas:
 - a) Sincronizando (en operación). Interruptor abierto.
 - b) Interruptor cerrado.
 - c) Tiempo de sincronización excedido.
 - d) Falla unidad de sincronización.

APARTADO 4 - TABLERO DE CONTROL TOMA DE AGUA (TCTA) – (ARTÍCULO 7)

A) ALCANCE DEL SUMINISTRO

- i. El tablero de control de toma de agua se utilizará para el control y monitoreo remoto de la toma de agua. Este tablero se instalará en la caseta de control de la toma de agua y permitirá el monitoreo y control tanto desde el mismo tablero como desde la sala de control de Planta Garita.
- ii. Este tablero será designado conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de plantas eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:
 - a) =TA+PM01

B) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El contratista suministrará un tablero de control de toma de agua (TCTA) con las siguientes características:

- i. Será ubicado en la elevación 469.7 msnm, en la caseta de control de toma de agua.
- ii. Actualmente en toma de agua se utiliza un valor de 240 VCA para la alimentación del tablero de control y 120 VCA para la alimentación del controlador lógico programable (PLC) y sus entradas digitales por medio de un transformador de control, el contratista suministrará un controlador con módulos de entradas digitales diseñados para aceptar este mismo valor de tensión de manera directa, no se permitirá el uso de equipos intermedios (adaptadores, convertidores de tensión, entre otros.) para cumplir con esta especificación. La distribución interna del tablero será en 120 VCA por medio de interruptores termomagnéticos. Para las entradas digitales se utilizará el valor de 120 VCA, usado actualmente en la Presa. Además, para alimentaciones internas en el tablero se proveerá de un nivel de tensión de 24 VCD con fuentes redundantes, las cuales deben ser incluidas por el contratista, En caso de proponer algún cambio de voltaje el contratista debe asumir todo lo necesario para realizar el cambio de voltaje también en los tableros de control local de cada compuerta de la Toma Garita.
- iii. El contratista suministrará el TCTA con tecnología completamente digital y con un controlador lógico programable (PLC) como unidad de procesamiento central. Este controlador será construido bajo estructura modular (fuentes, CPU's, módulos entrada-salida, entre otros.) para permitir el recibo de toda la señalización y comandos requeridos para el monitoreo y control de los equipos que lo requieran en la toma de agua.
- iv. El programa de control residirá en memoria no volátil y en caso de falla de energía este programa no sufrirá modificaciones.

- v. La memoria de lectura y escritura (RAM) usada en operaciones del programa será del tipo estático.
- vi. El TCTA contará con un selector que permita la operación local desde el propio tablero o la operación remota desde un nivel de control superior.
- vii. Todos los equipos instalados en TCTA y que estén conectados a la red técnica de control, se sincronizarán con el servidor de tiempo (GPS) en la red técnica de control. La desviación máxima admisible para este sistema será de 20 ms.
- viii. El contratista suministrará un TCTA con suficiente cantidad de entradas y salidas físicas para asegurar el apropiado desempeño en el control y monitoreo en toma de agua y además un 20% de reserva para uso futuro, una vez finalizada la modernización. Estas entradas y salidas serán de tipo digital y analógico tal como lazos 4-20 mA, entre otros, y serán alarmas, disparos, señales de control y medición de los equipos instalados en la toma de agua de Planta Garita. La siguiente tabla muestra la cantidad de señales aproximadas que se podrían necesitar para la operación de este sistema, también se muestra una cantidad sugerida de entradas/salidas a ser suministradas con el TCTA:

Equipo /sistema	Señales utilizadas	Cantidad a suministrar
Entradas digitales	106	128
Salidas digitales	45	80
Entradas analógicas de 4-20mA	8	16
Salidas analógicas de 4-20mA	1	8

- ix. Todas las salidas digitales del controlador lógico programable (PLC) de la Toma, contarán con relés de interface alambrados a bornes de regleta.
- x. El contratista suministrará un TCTA con un panel PC (HMI Local) con capacidad táctil para mostrar pantallas y mímicos de la toma y de la Planta de Emergencia de La Toma Garita. El panel PC tendrá al menos 30 cm diagonales como área efectiva de visualización, la resolución será al menos de 600 × 800 pixeles con rango de color no menor a 16 bits. Se evitarán retardos de tiempo mayores a un segundo, para el cambio de valores en las pantallas del panel PC y para los comandos de ejecución enviados desde las pantallas táctiles a los equipos. El formato de la pantalla táctil tendrá una relación de 4:3. El alcance de las pantallas, así como el texto de cada señal será definido en coordinación con el ICE y sometido a su aprobación.
- xi. La señal de nivel de la cámara de la toma es importante para la operación de las unidades por lo que se tomarán las medidas necesarias para asegurar la correcta recepción y envío de ésta señal hacia casa de máquinas Garita.

- xii. El contratista suministrará módulos de entradas / salidas remotas (I/O Remotos) para la recolección de señales analógicas y digitales, así como para la ejecución de comandos y señales analógicas de salida. Los módulos I/O remotos se comunicarán con el TCTA por medio de módulos independientes de fibra óptica (2 enlaces redundantes) cada uno a un CPU independiente. En caso de falla de uno de los enlaces de fibra óptica entre un determinado módulo I/O Remoto y un CPU del TCTA, el sistema conmutará automáticamente al otro enlace, de forma que no se vea afectada la operación del sistema. Además, se reportará la falla del enlace al sistema de supervisión y monitoreo (SCADA).
- xiii. El contratista implementará en el TCTA dos puertos ethernet IEEE 802 conectados a un (1) switch de tipo industrial y que cumpla con las especificaciones del Capítulo 2, Sección 1, punto xix.a, del presente cartel, además considerará el suministro de todos los convertidores de medio y todos los accesorios necesarios para implementar dos enlaces de fibra óptica provenientes de casa máquinas (el suministro de esta fibra entre casa máquinas y toma de agua será responsabilidad del ICE; sin embargo, el contratista verificará el estado de esta fibra y coordinará con el ICE para asegurar la correcta comunicación e interoperabilidad entre todos los equipos). Este switch estará ubicado dentro del TCTA para comunicación con el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA) y todos los equipos conectados a la red técnica de control. El contratista suministrará switch para cada PMA que cumplan con las características técnicas indicadas en el **ANEXO E**.
- xiv. El protocolo de comunicación para este puerto ethernet será IEC-60870-5-104 o IEC 61850. Por medio de este enlace se tendrá un control completo del TCTA y tanto señales como mandos serán recibidos y transmitidos. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas. Además, el contratista suministrará listados completos de direcciones y registros con su respectivo significado para aprobación del ICE.
- xv. El TCTA será responsable de recibir y transmitir toda la información de la toma de agua, mediante enlace de comunicaciones, y mostrará esta información en el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA) ubicado en la sala de control de planta Garita con dinamismo de nivel y posiciones de todas las compuertas, sensores de movimiento, alarmas y mandos que correspondan, señales de las bombas de Galería, la Planta de Emergencia, señal de nivel de la Toma Garita y el Limpiarejas de la Toma Garita, el contratista debe suministrar todo lo necesario, para que todas estas indicaciones sean recolectadas en el campo y llevadas a la tablero TCTA, ya que actualmente no llegan al tablero de control instalado en la caseta de control.
- xvi. El contratista suministrará el TCTA equipado con un switch del tipo industrial necesario para la conexión a la red técnica de control, este switch contará con al menos un 30% de puertos libres para uso futuro una vez finalizada la modernización. Este «switch» cumplirá con las características indicadas en del *Capítulo 2, Sección 1, punto xix.a* del presente cartel. Además, este switch será de capa 3 administrables con capacidad de creación de VLAN's. Se deberán incluir las licencias para gestionar todos los switches suministrados por el contratista, desde la plataforma Cisco IND o similar en su última versión, esta

plataforma se debe implementar por parte del contratista en una máquina virtual del DMZ que estará ubicado en el servidor que contiene la Máquina virtual de la Estación de ingeniería. Para las características técnicas de los switch se debe tomar como referencia el **ANEXO E**.

- xvii. El controlador lógico programable (PLC) del TCTA supervisará las señales analógicas necesarias de forma que si alguna de las variables supervisadas constantemente sobrepasa el valor de alarma (primera etapa), el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA) activará una alarma para el operador (sin importar en qué pantalla se encuentre) por medio de una alarma sonora, una pantalla de despliegue momentáneo, o cualquier objeto animado; esto se mantendrá hasta que el operador reconozca la alarma. Si la variable continúa elevándose y alcanza un valor cercano al crítico, el sistema automáticamente emitirá una orden de paro a la unidad. Las señales a supervisar serán definidas en conjunto con el ICE.
- xviii. El TCTA contará con una alarma sonora e indicación de alarma y disparo de manera visible en la parte superior del tablero con reposición manual.
- xix. El TCTA contará con regletas terminales, las cuales recogerán todo el cableado y todas las conexiones actuales y existentes necesarias para el acceso de los elementos contenidos en el tablero. Una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha el contratista dejará disponibles el 15% de regletas terminales libres para uso futuro.
- xx. El contratista suministrará la lista de cables, tablas de alambrado y tablas de interconexión de los equipos a suministrar. En caso de que se requieran cables de interconexión entre los tableros para la correcta operación y monitoreo del sistema de control, el contratista suplirá todos los cables necesarios que se requieran para dicha interconexión.
- xxi. El contratista suministrará todo el software necesario para la operación, mantenimiento y programación del sistema, así como licencias y llaves físicas y claves de acceso «password» si los hubiera. Todas las licencias serán de tiempo indefinido, el contratista entregará al menos un súper usuario por cada software con todos los permisos de administrador. La información y detalle de este requerimiento se debe suministrar siguiendo el formato de las tablas mostradas en el **ANEXO C** del presente cartel.
- xxii. El contratista brindará toda la información, herramientas (hardware y software), usuarios y permisos de usuario para que el ICE tenga la posibilidad de realizar cualquier futura expansión o modificación en los equipos instalados con la modernización, sin que para ello dependa exclusivamente de la intervención directa del contratista sobre los equipos instalados.
- xxiii. El tablero de control de la Toma contara con su propia pantalla táctil para su indicación y operación local.
- xxiv. El contratista suministrará el TCTA con un Panel PC «HMI local» con capacidad táctil para mostrar pantallas y mímicos de los auxiliares y equipos de la Toma de agua, alarmas y eventos de los sistemas comunes. Este panel PC tendrá al menos 30 cm diagonales como área efectiva de visualización, la resolución será al menos de 600 × 800 pixeles con rango de color no menor a 16 bits. Se evitarán retardos de tiempo mayores a un segundo, para el cambio

de valores en todas las pantallas táctiles, en el SCADA y para los comandos de ejecución enviados desde las pantallas táctiles a los equipos. El formato de la pantalla táctil tendrá una relación de 4:3. El grado de protección de este panel PC «HMI local» será del tipo IP65 conforme a la norma IEC 60529 en su última versión.

- xxv. El panel PC «HMI local» tendrá la capacidad de generar mímicos editados por programa que faciliten al operador el control de los sistemas comunes. Los mímicos a ser visualizados en este panel PC incluirán al menos: control e indicación de cada una de las compuertas de la Toma Garita (incluyendo todas las señales e indicaciones con las que cuenta el panel actual como mínimo), Control e indicación de las bombas de la Galería de la Toma Garita, Control e indicación del Limpiarejas de la Toma Garita, control e indicación de la Planta de Emergencia de la Toma Garita, Indicación de Nivel de la Toma Garita. Los mímicos serán coordinados con el ICE y se presentarán oportunamente para su aprobación.
- xxvi. El alcance de los mímicos del panel PC «HMI local» así como todos los textos incluidos en ellos será definido en coordinación el ICE y sometido a su aprobación.
- xxvii. Respecto al desarrollo de las pantallas del panel PC «HMI local», el contratista cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en toda la planta.
- xxviii. El panel PC «HMI local» también tendrá la capacidad de conectarse a un puerto de comunicaciones del «PLC» del control común directamente, utilizando cualquiera de los dos puertos disponibles en el panel PC. Esto quiere decir que, si todas las comunicaciones en el anillo de fibra de la red técnica de control se dañaran y los dos switches fallaran, la operación y la comunicación con el PLC de control común podrá ser realizada desde el panel PC con este tipo de conexión de contingencia.

APARTADO 5 - TABLEROS DE CONTROL DE VÁLVULA DE CONDUCCIÓN y ANTECAMARA (TAVC) – ARTÍCULO 8

A) ALCANCE DEL SUMINISTRO

- i. El tablero de control de válvula de conducción y Antecámara se utilizará para el monitoreo remoto de la válvula mariposa y operación de la Antecámara de Garita, medición de nivel del Embalse y Operación del Limpiarejas de Antecámara. Este tablero se instalará en la caseta de control de la Antecámara y permitirá el monitoreo de todos los equipos ubicados en casa válvulas y Antecámara desde la sala de control de Planta Garita, además el contratista deberá incluir un tablero pequeño con el control local de la válvula de conducción, este tablero local será ubicado en la Casa de Válvulas de Garita y debe incluir las botoneras y luces indicadoras de operación local de la válvula de conducción, la comunicación entre estos dos tableros se debe realizar vía cable y el contratista debe suministrar todo lo necesario para esta comunicación, la distancia aproximada entre los dos tableros será de 50 metros.
- ii. Este tablero será designado conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de Identificación de Plantas Eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:
 - a) =VC+TVC (control local de la Válvula de conducción)
 - b) =AC+TAVC Tablero de control de Antecámara y Válvula de conducción (tablero no existente)

B) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TAVC (Control de Válvula y Antecámara)

El contratista suministrará los tableros de control de válvula de conducción y Antecámara, con al menos las siguientes características:

- i. La dimensión mínima de este tablero no será menor de 0,8m de frente.
- ii. Será ubicado dentro de la Caseta de control de la Antecámara Garita.
- iii. El nuevo tablero TAVC será ubicado en la caseta de control de la Antecámara de Garita, la cual se encuentra a una distancia de aproximadamente 50 metros de la Válvula de conducción (ruta de cable).
- iv. Actualmente en el sitio de casa válvulas y Antecámara se utiliza un valor de 24VCD para la alimentación del controlador lógico programables (PLC), el contratista suministrará equipos controladores con módulos de entradas digitales diseñados para aceptar este mismo valor de tensión de manera directa, no se permitirá el uso de equipos intermedios (adaptadores, convertidores de tensión, entre otros) para cumplir con esta especificación. El contratista implementará doble alimentación en el tablero, lo cual será coordinado con los tableros de distribución. La distribución interna del

tablero será en 24VCD por medio de interruptores termomagnéticos. Para las entradas digitales se utilizará el valor de 24VCD, usado actualmente en la casa válvulas, el contratista suministrara la fuente de alimentación de este voltaje para todo el tablero, la cual será alimentada a 120 VAC.

- v. El controlador lógico programable (PLC) de este tablero se sincronizará con el servidor de tiempo (GPS) en la red técnica de control.
- vi. El TAVC será provisto con suficiente cantidad de entradas y salidas físicas para asegurar el apropiado desempeño en el monitoreo de la válvula de conducción, la Antecámara de Garita (3 compuertas), medición de nivel del Embalse, medición de caudal de la Planta y Operación del Limpiarejas de Antecámara y además un 15% de reserva para uso futuro, una vez finalizada la modernización. Estas entradas y salidas serán de tipo digital y analógico tal como lazos 4-20 mA, entre otros, y serán alarmas, disparos, señales de monitoreo y medición de los sistemas y equipos ubicados en casa válvulas y Antecámara. El contratista debe incluir operación de la Válvula de conducción, de la Antecámara de Garita, medición de nivel del Embalse, medición de caudal de la Planta y Operación del Limpiarejas de Antecámara, existentes en el lugar, estas señales serán vía cable con los tableros actuales, en caso de proponer la opción de comunicación vía red, esta opción será valorada por el ICE en la revisión de ingeniería, queda a criterio del ICE su aceptación. La siguiente tabla muestra la cantidad de señales utilizadas en el TAVC (según valoración del ICE), también se muestra la cantidad de entradas/salidas que serán suministradas con el nuevo TAVC:

Equipo /sistema	Señales utilizadas	Cantidad a suministrar
Entradas digitales	32	60
Salidas digitales	18	32
Entradas analógicas de 4-20mA/ RTD	0	8
Salidas analógicas de 4-20mA	4	8

- vii. El contratista implementará en el TAVC dos puertos de comunicación independientes que enviarán toda la información recolectada en casa válvulas hacia los PMA de cada unidad de manera separada y además toda esa información al sistema de supervisión y monitoreo (SCADA). El protocolo de comunicación para estos dos puertos de comunicación será IEC-60870-5-104 o IEC 61850. El medio será fibra óptica monomodo y esta fibra será proporcionada por el ICE, las señales de operación y monitoreo de la válvula de conducción y Antecámara que actualmente llegan cableadas desde la Casa de Maquinas de Garita deben mantener esta condición.
- viii. El TAVC contará con regletas terminales, las cuales recogerán todo el cableado y todas las conexiones actuales y existentes necesarias para el acceso de los elementos

- contenidos en el tablero. Una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha el contratista dejará disponibles el 15% de regletas terminales libres para uso futuro.
- ix. El circuito hidráulico de operación de la Válvula de conducción se debe mantener, por lo que la operación que se realiza por medio electroválvulas, las cuales no son parte de este suministro, se deben tomar en cuenta para el diseño, y también se deben considerar todas las señales de indicación y alarma que provienen de la Unidad hidráulica, el tablero nuevo debe mantener como mínimo todas las funciones del tablero actual de la Válvula de conducción, al cambiar de ubicación el tablero actual, a la Caseta de control de Antecámara, este cableado entre Casa de Válvulas y la Caseta de control de Antecámara será suministrado por el contratista.
 - x. Este PLC deberá incluir la lógica de control de la medición de nivel de la Cámara de Presión de la Antecámara de Garita, también debe incluir la lógica de control de la medición de flujo de la tubería de presión de Garita, estas señales ya llegan a la caseta de control de Antecámara, vía cableado en señales analogía de lazos de 4 a 20 mA, el tablero TACV debe tener espacio suficiente para incorporar estas señales.
 - xi. Este PLC se debe comunicar al actual PLC de control del Limpia rejas de Antecámara, el cual es un Siemens S7-1200 (fuera del alcance del suministro de esta contratación) el contratista debe valorar cual es la mejor opción de comunicación entre dos PLC y asegurar su correcto funcionamiento, esta propuesta de comunicación debe ser revisada y aprobada por el ICE.
 - xii. En el PLC que debe instalar el contratista en la Caseta de control de la Antecámara debe recolectar todos los datos necesarios para la operación remota del Limpiarejas de Antecámara, y esa información será tomada por el sistema de monitoreo (SCADA) para implementar en el sistema SCADA una pantalla de operación del Limpiarejas de Antecámara, esta pantalla deberá incluir al menos las mismas funciones que se tiene en la actual pantalla de control del Limpiarejas de Antecámara en la Sala de control de Garita.
 - xiii. Este PLC debe realizar toda la lógica de control necesaria para la operación Remota de las compuertas de Antecámara desde la Sala de control de la Planta Garita. Para esta función el contratista suministrará el enlace de red o el cableado necesario para enviar las señales necesarias de control y monitoreo a las siguientes compuertas:
 - a) Descarga del Embalse
 - b) Descarga de la Cámara de Presión
 - c) Descarga del canal rápido
 - xiv. Para la comunicación entre cada una de las compuertas, y el PLC de control TAVC el contratista debe valorar cual es la mejor opción de comunicación y asegurar su correcto funcionamiento, esta propuesta de comunicación debe ser revisada y aprobada por el ICE, el ICE realizaría el tiraje de cable en caso de ser esta la opción seleccionada, pero el contratista deberá entregar todos los materiales necesarios para este tiraje.

APARTADO 6 - TABLERO DE CONTROL LOCAL VÁLVULA (TVC) – (ARTÍCULO 6)

A) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- i. Actualmente en la válvula de conducción se cuenta con un tablero que tiene instalado un PLC S7-1200, para control y monitoreo de la válvula, como este tablero será sustituido por el TAVC (descrito dentro de la *Sección 2 – Apartado 5 - punto B* del presente capítulo) el cual será instalado en la Caseta de control de Antecámara la cual se encuentra a una distancia de aproximadamente 35 metros de la Válvula de conducción, por tanto, el contratista debe suministrar un tablero de control local de la válvula (TVC) el cual será Ubicado dentro de la Casa de Válvulas de la Planta Garita.
- ii. Este tablero estará bajo mucha humedad al estar dentro de la Caseta de la válvula de conducción, por lo que su Índice de protección debe ser igual o mayor a IP 65, además se debe garantizar su hermeticidad posterior al proceso de instalación.
- iii. El contratista debe suministrar un tablero de potencia incluyendo los contactores, los guardamotores y las botoneras necesarias para la operación local de la Válvula Mariposa que debe incluir como mínimo lo siguiente:
 - a) Selector Local/Remoto
 - b) Mando abrir/cerrar válvula,
 - c) Mando abrir/cerrar bypass,
 - d) Mando encender/apagar bomba 1,
 - e) Mando encender/apagar bomba 2,
 - f) Botonera de paro de emergencia con protección contra operaciones accidentales.
 - g) Indicación de Válvula fuera de posición
 - h) Botón de Reset de alarma
 - i) Indicación Falla en bombas de presión de aceite
 - j) Luces indicadoras para cada uno de los estados de la Válvula y del Bypass.
- iv. Este tablero debe permitir realizar todas las operaciones locales que se realizan actualmente en el tablero de operación de la Válvula Mariposa.
- v. El circuito hidráulico se debe mantener, por lo que la operación que se realiza por medio electroválvulas, las cuales no son parte de este suministro, se deben tomar en cuenta para el diseño, y también se deben considerar todas las señales de indicación y alarma que provienen de la Unidad hidráulica, el tablero nuevo debe mantener como mínimo todas las funciones del tablero actual de la Válvula de conducción, al cambiar de ubicación el tablero actual, a la Caseta de control de Antecámara, este cableado entre Casa de Válvulas y la Caseta de control de Antecámara será suministrado por el ICE.

- vi. Incluir en el tablero un Monitor de fases con la indicación del estado del voltaje de potencia.
- vii. El contratista debe garantizar todo lo necesario para el correcto funcionamiento del circuito de potencia de las bombas de la Unidad Hidráulica de la Válvula de conducción.
- viii. El contratista deberá garantizar la operación de la válvula de conducción desde este tablero de control local, aunque no se tenga comunicación o este fuera de servicio la automatización del tablero instalado en Casa de válvulas(TVC).
- ix. Este tablero será designado conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de plantas eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:
=VC+TVC
- x. El nuevo TVC será ubicados en el mismo sitio y orientación del TVC que se va a sustituir con la modernización y este nuevo tablero debe mantener todas las funciones de operación e indicación local del TVC actual.
- xi. El contratista suministrará el TPCA con regletas terminales que recogerán todo el cableado y todas las conexiones actuales y existentes necesarias para el acceso de los elementos contenidos en el tablero. Una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha quedarán disponibles el 15% de regletas terminales libres para uso futuro.
- xii. El contratista suministrará la lista de cables, tablas de alambrado y tablas de interconexión de los equipos a suministrar.

APARTADO 7 - TABLERO DE SERVICIO PROPIO Y CORRIENTE ALTERNA – (ARTÍCULO 9)

A) ALCANCE DEL SUMINISTRO

- i. El tablero de Servicio propio y Corriente Alterna tendrá como función principal adquirir y procesar las señales digitales y analógicas provenientes de los sistemas de servicio propio y corriente alterna de la Planta Hidroeléctrica Garita y hacer que esta información esté disponible para los tableros de control de unidad (PMA), el tablero de control común (PSA) y los servidores del sistema de supervisión y monitoreo (SCADA). También implementará cualquier lógica de control necesaria para la correcta operación de los equipos de Servicio propio y corriente alterna.
- ii. Este tablero será designado conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de plantas eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:
=CO+A2

B) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El contratista suministrará el tablero de Servicio propio y Corriente Alterna con las siguientes características:

- i. El contratista suministrará el fondo falso con las mismas dimensiones y disposición de entrada de los cables de los tableros actuales.
- ii. Será ubicado en el tablero de Corriente Alterna de la Planta Garita, solo se debe suministrar el PLC y todos sus módulos y accesorios como regletas, rieles, ductos y relés, además del fondo falso o lámina metálica donde estos están ubicados.
- iii. El nuevo TPCA serán ubicados en el mismo sitio y orientación del TPCA que se van a sustituir con la modernización.
- iv. Actualmente en Planta Garita se utiliza un valor de 125VCD para las entradas digitales del controlador lógico programable «PLC», el contratista suministrará un controlador con módulos de entradas digitales diseñados para aceptar este mismo valor de tensión de manera directa, no se permitirá el uso de equipos intermedios (adaptadores, convertidores de tensión, entre otros) para cumplir con esta especificación. El contratista implementará doble alimentación en el tablero, lo cual será coordinado con los tableros de distribución. La distribución interna del tablero será en 125VCD por medio de interruptores termo magnéticos. Para las entradas digitales se utilizará el valor de 125VCD, usado actualmente en la planta. Además, para alimentaciones internas en el tablero se proveerá de un nivel de tensión de 24VCD con fuentes redundantes.

- v. La tecnología será completamente digital y usará un controlador lógico programable «PLC» como unidad de procesamiento central. Será construido bajo estructura modular (fuentes, CPU's, módulos entrada-salida, entre otros) para permitir el envío y recibo de toda la señalización y comandos requeridos para controlar la unidad.
- vi. El contratista suministrará el TPCA con un procesador «CPU» independiente.
- vii. El programa de control residirá en memoria no volátil y en caso de falla de energía este programa no sufrirá modificaciones.
- viii. La memoria de lectura y escritura (RAM) usada en operaciones del programa será del tipo estático.
- ix. El controlador lógico programable «PLC» del TPCA se sincronizará con el servidor de tiempo (GPS) en la red técnica de control suministrado por el contratista.
- x. Este tablero incluirá las lógicas de control necesarias para controlar y monitorear todos los equipos relacionados con el Servicio propio de la Planta Garita como por ejemplo estado, condiciones, enclavamientos y alarmas de interruptores del servicio propio, monitoreo de voltajes, estado, condiciones y alarmas e los interruptores de los tableros de Corriente alterna. Así mismo, contará con todas las lógicas necesarias para la operación de los interruptores del Servicio propio, también la lógica de enclavamientos necesarias para prevenir operaciones incorrectas, esta lógica de enclavamientos también se debe mantener de manera cableada.
- xi. La adquisición de todos los datos en el TPCA se realizará por medio de entradas digitales, analógicas y por medio de enlaces de comunicación. El contratista implementará los canales de comunicación con equipos necesarios para una adecuada y segura operación de las unidades y sistemas auxiliares. En general se procurará que la mayoría de los equipos cuenten con la capacidad para brindar la información por medio de canales seriales o ethernet según el equipo de que provenga y la tecnología de comunicación, actualmente la comunicación de este tablero es por medio de Fibra óptica directamente al PSA, esta comunicación se debe mantener de esta forma posterior al proceso de modernización.
- xii. Se deben tomar en cuenta las tarjetas de medición directa necesarias para las señales de medición de voltajes necesarios para la indicación de voltajes de la barra regulada, en los voltímetros del tablero, todos los voltímetros del tablero actual el cual se va a mantener, se deben cambiar, también se debe mantener el socket de medición actual.
- xiii. El TPCA será provisto con suficiente cantidad de entradas y salidas físicas para asegurar el apropiado desempeño en el control de los sistemas comunes y además un 20% de reserva para uso futuro, una vez finalizada modernización. Estas entradas y salidas serán de tipo digital y analógico tal como lazos 4-20 mA, RTD, entre otros y serán alarmas, disparos, señales de control y medición de los sistemas auxiliares comunes, Servicios Propios, cargadores de baterías, tableros de servicio propio de CA y CD, entre otros. La siguiente tabla muestra la cantidad de señales utilizadas en el TPCA actual (tablero que será sustituido con la modernización) y se muestra la cantidad sugerida de entradas/salidas que serán suministradas con el TPCA:

Equipo /sistema	Señales utilizadas	Cantidad a suministrar
Entradas digitales	96	116
Salidas digitales	16	20

- xiv. El contratista suministrará módulos de entradas / salidas remotas (I/O remotos) para la recolección de señales analógicas y digitales, así como para la ejecución de comandos y señales analógicas de salida.
- xv. Los módulos I/O remotos se comunicarán con el PSA serán por medio de módulos independientes de fibra óptica (2 enlaces redundantes). En caso de falla de uno de los enlaces de fibra óptica entre un determinado módulo I/O remoto, el sistema conmutará automáticamente al otro enlace de forma que no se vea afectada la operación del sistema. Se reportará la falla del enlace al sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El contratista proveerá ambos enlaces de comunicación para todos los I/O remotos.
- xvi. Todas las salidas digitales del controlador lógico programable «PLC» del TPCA contarán con relés de interface alambrados a bornes de regleta.
- xvii. El contratista proveerá el TPCA con al menos dos puertos Ethernet IEEE 802 para comunicación con el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El protocolo de comunicación para estos puertos Ethernet será IEC-60870-5-104 o IEC 61850. Por medio de este enlace se tendrá un control completo del TPCA y tanto señales como mandos serán recibidos y transmitidos. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas. Además, el contratista suministrará listados completos de direcciones y registros con su respectivo significado para aprobación del ICE. El contratista configurará y probará el protocolo para la comunicación entre el controlador lógico programable «PLC» y el historiador existente en Planta Garita, así como también el enlace para comunicación entre el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA» y el historiador existente en planta en caso de que falle el enlace con el PLC.
- xviii. Para los enlaces (buses de campo) con los auxiliares mecánicos y eléctricos el contratista implementará estos enlaces por medio de fibra óptica del tipo multimodo, el protocolo a usar será IEC 60870-5-104, IEC 61850. Estos enlaces permitirán tener un control completo de cada auxiliar y sus respectivas indicaciones, también se transmitirán mandos y alarmas desde y hacia los equipos que lo requieran. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas.
- xix. El contratista suministrará en el PSA por medio del Panel PC «HMI local» las pantallas de servicio propio y TPCA, relacionados con este PLC, tal y como se menciona en la especificación del PSA, así como en el sistema scada.
- xx. El alcance de los mímicos del panel PC «HMI local» así como todos los textos incluidos en ellos será definido en coordinación el ICE y sometido a su aprobación.

- xxi. Respecto al desarrollo de las pantallas del panel PC «HMI local», el contratista cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en toda la planta.
- xxii. El controlador lógico programable «PLC» del TPCA supervisará las señales necesarias de forma que si alguna de las variables supervisadas constantemente sobrepasa el valor programado de alarma o se activa una señal digital de alarma, el sistema activará una alarma para el operador (sin importar en qué pantalla del SCADA se encuentre) y activará una alarma sonora, una pantalla de despliegue momentáneo, o cualquier objeto animado; esto se mantendrá hasta que el operador reconozca la alarma.
- xxiii. Todas las señales críticas como enclavamientos, disparos y control básico serán alambradas.
- xxiv. Las variables críticas tendrán enclavamientos por medio de contactos de detección y protección para evitar cualquier operación accidental. Las variables que requieran este tipo de enclavamientos serán definidas en conjunto con el ICE.
- xxv. El contratista suministrará el TPCA con regletas terminales que recogerán todo el cableado y todas las conexiones actuales y existentes necesarias para el acceso de los elementos contenidos en el tablero. Una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha quedarán disponibles el 15% de regletas terminales libres para uso futuro.
- xxvi. El contratista suministrará la lista de cables, tablas de alambrado y tablas de interconexión de los equipos a suministrar. En caso de que se requieran cables de interconexión entre los tableros para la correcta operación y monitoreo del sistema de control, el contratista suplirá todos los cables necesarios que se requieran para dicha interconexión.
- xxvii. El contratista suministrará todo el software necesario para la operación, mantenimiento y programación del sistema, así como licencias y llaves físicas y claves de acceso (password) si los hubiera. Todas las licencias serán de tiempo indefinido, el contratista entregará al menos un súper usuario por cada software con todos los permisos de administrador. La información y detalle de este requerimiento se debe suministrar siguiendo el formato de las tablas mostradas en el **ANEXO C** del presente cartel.
- xxviii. El contratista brindará toda la información, herramientas (hardware y software), usuarios y permisos de usuario para que el ICE tenga la posibilidad de realizar cualquier futura expansión o modificación en los equipos instalados con la modernización, sin que para ello dependa exclusivamente de la intervención directa del contratista sobre los equipos instalados.
- xxix. El TPCA es un tablero auxiliar, por lo que una pérdida de comunicación entre el controlador de TPCA y el controlador de unidad o el PSA, no debe inhabilitar en la lógica de programación el arranque de unidad, el contratista debe tomar todas las previsiones para que las señales críticas lleguen de forma cableada, y es responsabilidad del contratista que se tenga seguridad operativa en el arranque de la Unidad.

- xxx. El contratista suministrará los siguientes indicadores físicos e independientes, instalados en el TPCA: voltímetro dual, frecuencímetro dual.

APARTADO 8 - TABLERO COMÚN DE CORRIENTE DIRECTA- (ARTÍCULO 19)

A) ALCANCE DEL SUMINISTRO

- i. El tablero común de Corriente Directa tendrá como función principal adquirir y procesar las señales digitales y analógicas provenientes de los sistemas de corriente directa de la Planta Hidroeléctrica Garita y hacer que esta información esté disponible para los tableros de control de unidad (PMA), el tablero de control común (PSA) y los servidores del sistema de supervisión y monitoreo (SCADA). También implementará cualquier lógica de control necesaria para la correcta operación de los equipos de corriente directa.
- ii. Este tablero será designado conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de plantas eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:

=CO+D1

B) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El contratista suministrará el tablero común de Corriente Directa con las siguientes características:

- i. El contratista suministrará el fondo falso con las mismas dimensiones y disposición de entrada de los cables de los tableros actuales.
- ii. Será ubicado en el tablero Común de Corriente Directa de la Planta Garita, solo se debe suministrar el PLC y todos sus módulos y accesorios como regletas, rieles, ductos y relés, además del fondo falso o lámina metálica donde estos están ubicados.
- iii. El nuevo TDCD será ubicado en el mismo sitio y orientación del TDCD que se van a sustituir con la modernización.
- iv. Actualmente en Planta Garita se utiliza un valor de 125VCD para las entradas digitales del controlador lógico programable «PLC», el contratista suministrará un controlador con módulos de entradas digitales diseñados para aceptar este mismo valor de tensión de manera directa, no se permitirá el uso de equipos intermedios (adaptadores, convertidores de tensión, entre otros) para cumplir con esta especificación. El contratista implementará doble alimentación en el tablero, lo cual será coordinado con los tableros de distribución. La distribución interna del tablero será en 125VCD por medio de interruptores termo magnéticos. Para las entradas digitales se utilizará el valor de 125VCD, usado actualmente en la planta. Además, para alimentaciones internas en el tablero se proveerá de un nivel de tensión de 24VCD con fuentes redundantes.

- v. La tecnología será completamente digital y usará un controlador lógico programable «PLC» como unidad de procesamiento central. Será construido bajo estructura modular (fuentes, CPU's, módulos entrada-salida, entre otros) para permitir el envío y recibo de toda la señalización y comandos requeridos para controlar la unidad.
- vi. El contratista suministrará el TDCD con un procesador «CPU» independiente.
- vii. El programa de control residirá en memoria no volátil y en caso de falla de energía este programa no sufrirá modificaciones.
- viii. La memoria de lectura y escritura (RAM) usada en operaciones del programa será del tipo estático.
- ix. El controlador lógico programable «PLC» del TDCD se sincronizará con el servidor de tiempo (GPS) en la red técnica de control suministrado por el contratista.
- x. Este tablero incluirá las lógicas de control necesarias para controlar y monitorear todos los equipos relacionados con el tablero común de Corriente Directa de la Planta Garita como por ejemplo monitoreo de voltajes, estado, condiciones y alarmas de los interruptores de los tableros de Corriente Directa. Así mismo, contará con todas las lógicas necesarias para la operación de los interruptores del Servicio propio, también la lógica de enclavamientos necesarias para prevenir operaciones incorrectas, esta lógica de enclavamientos también se debe mantener de manera cableada.
- xi. La adquisición de todos los datos en el TDCD se realizará por medio de entradas digitales, analógicas y por medio de enlaces de comunicación. El contratista implementará los canales de comunicación con equipos necesarios para una adecuada y segura operación de las unidades y sistemas auxiliares. En general se procurará que la mayoría de los equipos cuenten con la capacidad para brindar la información por medio de canales seriales o ethernet según el equipo de que provenga y la tecnología de comunicación, actualmente la comunicación de este tablero es por medio de Fibra óptica directamente al PSA, esta comunicación se debe mantener de esta forma posterior al proceso de modernización.
- xii. Se deben tomar en cuenta las tarjetas de medición directa necesarias para las señales de medición de voltajes necesarios para la indicación de voltajes de la barra regulada, en los voltímetros del tablero, todos los voltímetros del tablero actual el cual se va a mantener, se deben cambiar, también se debe mantener el socket de medición actual.
- xiii. El TDCD será provisto con suficiente cantidad de entradas y salidas físicas para asegurar el apropiado desempeño en el control de los sistemas comunes y además un 20% de reserva para uso futuro, una vez finalizada modernización. Estas entradas y salidas serán de tipo digital y analógico tal como lazos 4-20 mA, RTD, entre otros y serán alarmas, disparos, señales de control y medición de los sistemas auxiliares comunes, Servicios Propios, cargadores de baterías, tableros de servicio propio de CA y CD, entre otros. La siguiente tabla muestra la cantidad de señales utilizadas en el TDCD actual (tablero que será sustituido con la modernización) y se muestra la cantidad sugerida de entradas/salidas que serán suministradas con el TDCD:

Equipo /sistema	Señales utilizadas	Cantidad a suministrar
Entradas digitales	72	80

- xiv. El contratista suministrará módulos de entradas / salidas remotas (I/O remotos) para la recolección de señales analógicas y digitales, así como para la ejecución de comandos y señales analógicas de salida.
- xv. Los módulos I/O remotos se comunicarán con el PSA serán por medio de módulos independientes de fibra óptica (2 enlaces redundantes). En caso de falla de uno de los enlaces de fibra óptica entre un determinado módulo I/O remoto, el sistema conmutará automáticamente al otro enlace de forma que no se vea afectada la operación del sistema. Se reportará la falla del enlace al sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El contratista proveerá ambos enlaces de comunicación para todos los I/O remotos.
- xvi. Todas las salidas digitales del controlador lógico programable «PLC» del TDCD contarán con relés de interface alambrados a bornes de regleta.
- xvii. El contratista proveerá el TDCD con al menos dos puertos Ethernet IEEE 802 para comunicación con el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El protocolo de comunicación para estos puertos Ethernet será IEC-60870-5-104 o IEC 61850. Por medio de este enlace se tendrá un control completo del TPCA y tanto señales como mandos serán recibidos y transmitidos. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas. Además, el contratista suministrará listados completos de direcciones y registros con su respectivo significado para aprobación del ICE. El contratista configurará y probará el protocolo para la comunicación entre el controlador lógico programable «PLC» y el historiador existente en Planta Garita, así como también el enlace para comunicación entre el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA» y el historiador existente en planta en caso de que falle el enlace con el PLC.
- xviii. Para los enlaces (buses de campo) con los auxiliares mecánicos y eléctricos el contratista implementará estos enlaces por medio de fibra óptica del tipo multimodo, el protocolo a usar será IEC 60870-5-104, IEC 61850. Estos enlaces permitirán tener un control completo de cada auxiliar y sus respectivas indicaciones, también se transmitirán mandos y alarmas desde y hacia los equipos que lo requieran. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas.
- xix. El contratista suministrará en el PSA por medio del Panel PC «HMI local» las pantallas de servicio propio y TDCD, relacionados con este PLC, tal y como se menciona en la especificación del PSA, así como en el sistema scada.
- xx. El alcance de los mímicos del panel PC «HMI local» así como todos los textos incluidos en ellos será definido en coordinación el ICE y sometido a su aprobación.
- xxi. Respecto al desarrollo de las pantallas del panel PC «HMI local», el contratista cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en toda la planta.

- xxii. El controlador lógico programable «PLC» del TDCD supervisará las señales necesarias de forma que si alguna de las variables supervisadas constantemente sobrepasa el valor programado de alarma o se activa una señal digital de alarma, el sistema activará una alarma para el operador (sin importar en qué pantalla del SCADA se encuentre) y activará una alarma sonora, una pantalla de despliegue momentáneo, o cualquier objeto animado; esto se mantendrá hasta que el operador reconozca la alarma.
- xxiii. Todas las señales críticas como enclavamientos, disparos y control básico serán alambradas.
- xxiv. Las variables críticas tendrán enclavamientos por medio de contactos de detección y protección para evitar cualquier operación accidental. Las variables que requieran este tipo de enclavamientos serán definidas en conjunto con el ICE.
- xxv. El contratista suministrará el TDCD con regletas terminales que recogerán todo el cableado y todas las conexiones actuales y existentes necesarias para el acceso de los elementos contenidos en el tablero. Una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha quedarán disponibles el 15% de regletas terminales libres para uso futuro.
- xxvi. El contratista suministrará la lista de cables, tablas de alambrado y tablas de interconexión de los equipos a suministrar. En caso de que se requieran cables de interconexión entre los tableros para la correcta operación y monitoreo del sistema de control, el contratista suplirá todos los cables necesarios que se requieran para dicha interconexión.
- xxvii. El contratista suministrará todo el software necesario para la operación, mantenimiento y programación del sistema, así como licencias y llaves físicas y claves de acceso (password) si los hubiera. Todas las licencias serán de tiempo indefinido, el contratista entregará al menos un súper usuario por cada software con todos los permisos de administrador. La información y detalle de este requerimiento se debe suministrar siguiendo el formato de las tablas mostradas en el **ANEXO C** del presente cartel.
- xxviii. El contratista brindará toda la información, herramientas (hardware y software), usuarios y permisos de usuario para que el ICE tenga la posibilidad de realizar cualquier futura expansión o modificación en los equipos instalados con la modernización, sin que para ello dependa exclusivamente de la intervención directa del contratista sobre los equipos instalados.
- xxix. El TDCD es un tablero auxiliar, por lo que una pérdida de comunicación entre el controlador de TDCD y el controlador de unidad o el PSA, no debe inhabilitar en la lógica de programación el arranque de unidad, el contratista debe tomar todas las previsiones para que las señales críticas lleguen de forma cableada, y es responsabilidad del contratista que se tenga seguridad operativa en el arranque de la Unidad.
- xxx. El contratista suministrará los siguientes indicadores físicos e independientes, instalados en el TDCD: voltímetro dual, frecuencímetro dual.

APARTADO 9 - TABLERO COMÚN DE SERVICIO PROPIO BÓVEDA– (ARTÍCULO 20)

A) ALCANCE DEL SUMINISTRO

- i. El tablero común de Servicio Propio Bóveda tendrá como función principal adquirir y procesar las señales digitales y analógicas provenientes de los Interruptores, seccionadoras, transformadores de la Bóveda y la Planta de Emergencia de la Planta Hidroeléctrica Garita y hacer que esta información esté disponible para los tableros de control de unidad (PMA), el tablero de control común (PSA) y los servidores del sistema de supervisión y monitoreo (SCADA). También implementará cualquier lógica de control necesaria para la correcta operación de los equipos de corriente directa.
- ii. Este tablero será designado conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de plantas eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:

=BV+SC

B) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- iii. El contratista suministrará el tablero común de Servicio propio Bóveda con las siguientes características:
- iv. El contratista suministrará el tablero completo con las mismas dimensiones y disposición de entrada de los cables del tablero actual.
- v. Será ubicado dentro de la Bóveda de Servicio Propio de La Planta Garita, se debe suministrar el tablero completo con su respectivo PLC y todos sus módulos y accesorios como regletas, rieles, ductos y relés.
- vi. El nuevo el tablero común de Servicio propio Bóveda será ubicado en el mismo sitio y orientación del tablero común de Servicio propio Bóveda que se van a sustituir con la modernización.
- vii. Actualmente en Planta Garita se utiliza un valor de 125VCD para las entradas digitales del controlador lógico programable «PLC», el contratista suministrará un controlador con módulos de entradas digitales diseñados para aceptar este mismo valor de tensión de manera directa, no se permitirá el uso de equipos intermedios (adaptadores, convertidores de tensión, entre otros) para cumplir con esta especificación. El contratista implementará doble alimentación en el tablero, lo cual será coordinado con los tableros de distribución. La distribución interna del tablero será en 125VCD por medio de interruptores termo magnéticos. Para las entradas digitales se utilizará el valor de 125VCD, usado actualmente en la planta. Además, para alimentaciones internas en el tablero se proveerá de un nivel de tensión de 24VCD con fuentes redundantes.
- viii. La tecnología será completamente digital y usará un controlador lógico programable «PLC» como unidad de procesamiento central. Será construido bajo estructura

- modular (fuentes, CPU's, módulos entrada-salida, entre otros) para permitir el envío y recibo de toda la señalización y comandos requeridos para controlar la unidad.
- ix. El contratista suministrará el tablero común de Servicio propio Bóveda con un procesador «CPU» independiente.
 - x. El programa de control residirá en memoria no volátil y en caso de falla de energía este programa no sufrirá modificaciones.
 - xi. La memoria de lectura y escritura (RAM) usada en operaciones del programa será del tipo estático.
 - xii. El controlador lógico programable «PLC» del tablero común de Servicio propio Bóveda se sincronizará con el servidor de tiempo (GPS) en la red técnica de control suministrado por el contratista.
 - xiii. Este tablero incluirá las lógicas de control necesarias para controlar y monitorear todos los equipos relacionados con el tablero común de Servicio propio Bóveda de la Planta Garita como por ejemplo monitoreo de voltajes, estado, condiciones y alarmas de los interruptores y transformadores del Servicio Propio. Así mismo, contará con todas las lógicas necesarias para la operación de los interruptores del Servicio propio, también la lógica de enclavamientos necesarias para prevenir operaciones incorrectas, esta lógica de enclavamientos también se debe mantener de manera cableada, también monitorea las señales de la Planta de Emergencia, las cuales deben estar disponibles para el sistema SCADA.
 - xiv. La adquisición de todos los datos en el tablero común de Servicio propio Bóveda se realizará por medio de entradas digitales, analógicas y por medio de enlaces de comunicación. El contratista implementará los canales de comunicación con equipos necesarios para una adecuada y segura operación de las unidades y sistemas auxiliares. En general se procurará que la mayoría de los equipos cuenten con la capacidad para brindar la información por medio de canales seriales o ethernet según el equipo de que provenga y la tecnología de comunicación, actualmente la comunicación de este tablero es por medio de Fibra óptica directamente al PSA, esta comunicación se debe mantener de esta forma posterior al proceso de modernización.
 - xv. Se deben tomar en cuenta las tarjetas de medición directa en caso de ser necesarias para las señales de medición de voltajes necesarios para la indicación de voltajes de la barra regulada, en los voltímetros del tablero, todos los voltímetros del tablero actual el cual se va a mantener, se deben cambiar, también se debe mantener el socket de medición actual, se deben contemplar las mediciones de temperatura de los transformadores del Servicio Propio.
 - xvi. El tablero común de Servicio propio Bóveda será provisto con suficiente cantidad de entradas y salidas físicas para asegurar el apropiado desempeño en el control de los sistemas comunes y además un 20% de reserva para uso futuro, una vez finalizada modernización. Estas entradas y salidas serán de tipo digital y analógico tal como lazos 4-20 mA, RTD, entre otros y serán alarmas, disparos, señales de control y medición de los sistemas auxiliares comunes, Servicios Propios, cargadores de baterías, tableros de servicio propio de CA y CD, entre otros. La siguiente tabla muestra la cantidad de señales utilizadas en el tablero común de Servicio propio Bóveda actual (tablero que será sustituido con la modernización) y se muestra la cantidad sugerida de entradas/salidas que serán suministradas con el tablero común de Servicio propio Bóveda:

Equipo /sistema	Señales utilizadas	Cantidad a suministrar
Entradas digitales	48	58
Salidas Digitales	24	28
Entradas Analógicas	4	8
Entradas Analógicas Temperatura	1	4

- xvii. El contratista suministrará módulos de entradas / salidas remotas (I/O remotos) para la recolección de señales analógicas y digitales, así como para la ejecución de comandos y señales analógicas de salida.
- xviii. Los módulos I/O remotos se comunicarán con el PSA serán por medio de módulos independientes de fibra óptica (2 enlaces redundantes). En caso de falla de uno de los enlaces de fibra óptica entre un determinado módulo I/O remoto, el sistema conmutará automáticamente al otro enlace de forma que no se vea afectada la operación del sistema. Se reportará la falla del enlace al sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El contratista proveerá ambos enlaces de comunicación para todos los I/O remotos.
- xix. Todas las salidas digitales del controlador lógico programable «PLC» del tablero común de Servicio propio Bóveda contarán con relés de interface alambrados a bornes de regleta.
- xx. El contratista proveerá el tablero común de Servicio propio Bóveda con al menos dos puertos Ethernet IEEE 802 para comunicación con el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA». El protocolo de comunicación para estos puertos Ethernet será IEC-60870-5-104 o IEC 61850. Por medio de este enlace se tendrá un control completo del tablero común de Servicio propio Bóveda y tanto señales como mandos serán recibidos y transmitidos. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas. Además, el contratista suministrará listados completos de direcciones y registros con su respectivo significado para aprobación del ICE. El contratista configurará y probará el protocolo para la comunicación entre el controlador lógico programable «PLC» y el historiador existente en Planta Garita, así como también el enlace para comunicación entre el sistema de supervisión y monitoreo «SCADA» y el historiador existente en planta en caso de que falle el enlace con el PLC.
- xxi. Para los enlaces (buses de campo) con los auxiliares mecánicos y eléctricos el contratista implementará estos enlaces por medio de fibra óptica del tipo multimodo, el protocolo a usar será IEC 60870-5-104, IEC 61850. Estos enlaces permitirán tener un control completo de cada auxiliar y sus respectivas indicaciones, también se transmitirán mandos y alarmas desde y hacia los equipos que lo requieran. Las señales de enclavamiento y disparo serán alambradas.
- xxii. El contratista suministrará en el PSA por medio del Panel PC «HMI local» las pantallas de tablero común de Servicio propio Bóveda, relacionados con este PLC, tal y como se menciona en la especificación del PSA, así como en el sistema scada.
- xxiii. El alcance de los mímicos del panel PC «HMI local» así como todos los textos incluidos en ellos será definido en coordinación el ICE y sometido a su aprobación.

- xxiv. Respecto al desarrollo de las pantallas del panel PC «HMI local», el contratista cumplirá con la especificación técnica NG-05-ET-85-002 en su última versión «Implementación de interfaces hombre-máquina para centrales de generación eléctrica» y además el diseño será consistente en toda la planta.
- xxv. El controlador lógico programable «PLC» del tablero común de Servicio propio Bóveda supervisará las señales necesarias de forma que si alguna de las variables supervisadas constantemente sobrepasa el valor programado de alarma o se activa una señal digital de alarma, el sistema activará una alarma para el operador (sin importar en qué pantalla del SCADA se encuentre) y activará una alarma sonora, una pantalla de despliegue momentáneo, o cualquier objeto animado; esto se mantendrá hasta que el operador reconozca la alarma.
- xxvi. Todas las señales críticas como enclavamientos, disparos y control básico serán alambradas.
- xxvii. Las variables críticas tendrán enclavamientos por medio de contactos de detección y protección para evitar cualquier operación accidental. Las variables que requieran este tipo de enclavamientos serán definidas en conjunto con el ICE.
- xxviii. El contratista suministrará el tablero común de Servicio propio Bóveda con regletas terminales que recogerán todo el cableado y todas las conexiones actuales y existentes necesarias para el acceso de los elementos contenidos en el tablero. Una vez finalizada la puesta en servicio y puesta en marcha quedarán disponibles el 15% de regletas terminales libres para uso futuro.
- xxix. El contratista suministrará la lista de cables, tablas de alambrado y tablas de interconexión de los equipos a suministrar. En caso de que se requieran cables de interconexión entre los tableros para la correcta operación y monitoreo del sistema de control, el contratista suplirá todos los cables necesarios que se requieran para dicha interconexión.
- xxx. El contratista suministrará todo el software necesario para la operación, mantenimiento y programación del sistema, así como licencias y llaves físicas y claves de acceso (password) si los hubiera. Todas las licencias serán de tiempo indefinido, el contratista entregará al menos un súper usuario por cada software con todos los permisos de administrador. La información y detalle de este requerimiento se debe suministrar siguiendo el formato de las tablas mostradas en el **ANEXO C** del presente cartel.
- xxxi. El contratista brindará toda la información, herramientas (hardware y software), usuarios y permisos de usuario para que el ICE tenga la posibilidad de realizar cualquier futura expansión o modificación en los equipos instalados con la modernización, sin que para ello dependa exclusivamente de la intervención directa del contratista sobre los equipos instalados.
- xxxii. El tablero común de Servicio propio Bóveda es un tablero auxiliar, por lo que una pérdida de comunicación entre el controlador de tablero común de Servicio propio Bóveda y el controlador de unidad o el PSA, no debe inhabilitar en la lógica de programación el arranque de unidad, el contratista debe tomar todas las provisiones para que las señales críticas lleguen de forma cableada, y es responsabilidad del contratista que se tenga seguridad operativa en el arranque de la Unidad.

APARTADO 10 - ESTACION DE INGENIERÍA (portátil) – (ARTÍCULO 10)

A) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- i. Las estaciones de ingeniería serán de tipo portátil (laptop) para ambiente industrial, además contará con los puertos necesarios para comunicarse de manera directa (sin docking-station) y remota (desde cualquier punto de conexión a la red técnica de control) con todos los controladores lógico programables (PLC's) suministrados en esta modernización y especificados en la sección 2 del presente cartel.
- ii. Las estaciones de ingeniería son las encargadas de ejecutar todo el software para el desarrollo, programación, configuración, diagnóstico y descarga de todos los componentes conectados a la red técnica de control («switch», PLC, estaciones de operación, servidor de tiempo, entre otros.). Por lo tanto, el contratista suministrará todo el software debidamente instalado referente a su alcance de suministro y permitirá la instalación de los programas referentes a los equipos que se encuentran en la red técnica de control, aunque estos estén fuera de su suministro
- iii. El monitoreo, diagnóstico y descarga de las aplicaciones para los equipos se podrá realizar a través de la red técnica de control y mediante conexión directa a los equipos.
- iv. El contratista instalará en las estaciones de ingeniería un ambiente de desarrollo completo para el software HMI, este se ejecutará tanto en modo «Off Line» como en modo «On Line», además soportará la importación de archivos tipo «.DXF» como objetos nativos, permitiendo su animación con las herramientas contenidas en el software. También, será posible importar imágenes y dibujos en formato «.BMP», «.JPEG», «.PCX» y «.TGA». El software para desarrollo del HMI contará con una librería de símbolos con atributos preconfigurados, los cuales serán modificables para adaptarlos al proceso.
- v. El contratista suministrará todas las licencias de todo el software necesario para el arranque, operación, mantenimiento, configuración y programación de las estaciones de operación. Estos software y licencias contarán con la capacidad de ejecutarse tanto en modo «en línea», como «fuera de línea» y quedarán debidamente instalados y funcionales en las estaciones de ingeniería solicitadas. Todas las licencias suministradas serán sin restricción alguna, ni límite de tiempo, los discos serán originales y se entregarán todas las llaves físicas y cables de configuración, en caso de requerirse. Además, para todos los equipos se entregarán los códigos fuentes de programación y/o configuración abiertas y actualizadas «As-Built». Las estaciones de ingeniería incluirán además la aplicación HMI que le permita funcionar como una estación de operación; es decir todas las estaciones de ingeniería contarán con el servidor del HMI para ejecutar su cliente HMI, además los clientes de las estaciones de operación serán redundantes.
- vi. Una vez realizada toda la programación y aceptadas las pruebas de puesta en marcha por parte del ICE, el contratista realizará un respaldo y una imagen total (sistema operativo y programas) de las estaciones de ingeniería y toda la

programación final, para ser entregada al ICE. Toda la información referente a claves de acceso niveles de seguridad y otros detalles de configuración serán coordinados, documentados y entregados al ICE junto con los planos finales «As Built».

- vii. El oferente debe indicar la versión de todos los software y hardware a suministrar, incluidos los sistemas operativos y su plan de actualizaciones recomendado para los próximos 5 años.
- viii. El equipo de cómputo a suministrar debe cumplir con las características indicadas en el **ANEXO B**, para equipo portátil.

SECCIÓN 4 - SISTEMA DE REGULACION DE VELOCIDAD

A) ALCANCE

Las siguientes especificaciones sólo aplican al equipo electrónico, incluyendo la válvula de distribución. La actual rutina de control del sistema oleo hidráulico está programada en el control común (PSA), y este se debe mantener así, no se acepta esta programación en el nuevo regulador de velocidad que el contratista suministrará.

B) NORMATIVA APLICABLE

En las siguientes especificaciones se detallan aspectos importantes de las particularidades que el regulador de velocidad tendrá de acuerdo a las características del Sistema Eléctrico Nacional y las necesidades de modernización del regulador electrónico en Planta Garita. Sin embargo, no hace referencia explícita a otros aspectos vinculados con los reguladores de velocidad. Por lo que consecuentemente es de acatamiento obligatorio según corresponda lo expuesto en la norma IEEE-1207-2004 y la norma IEC-60308 en su última versión.

C) ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO

El contratista suministrará un regulador de velocidad que cumpla con las siguientes especificaciones:

1) CONTROL

- a. El control del regulador de velocidad será construido utilizando una de las siguientes dos formas:
 - i. **Construcción modular:** consiste en una placa base construida exclusivamente con pistas conductoras, donde se insertan independientemente según corresponda el módulo del CPU¹⁰, los módulos de entradas digitales, los módulos de entradas analógicas, los módulos de salidas digitales, los módulos de salidas analógicas, el módulo de comunicación, el módulo de alimentación y otros módulos, en donde todos los módulos son independientes entre sí.
 - ii. **Construcción interconectada:** En este esquema el módulo del CPU se comunicará vía alambrada mediante protocolo de comunicación con los módulos de entradas digitales, los módulos de entradas

¹⁰ **CPU:** La Unidad Central de Procesamiento universalmente corresponde al chip del procesador, pero para efectos de este documento CPU se refiere al chip del microprocesador, la memoria RAM, memoria ROM, buses de datos y la electrónica donde están instalados integralmente, conformando así el control principal.

- analógicas, los módulos de salidas digitales y los módulos de salidas analógicas, en donde todos los módulos son independientes entre sí.
- b.** La construcción de los componentes electrónicos se basará en la tecnología de montaje superficial de fabricación automatizada. No se acepta ningún alambrado tipo «wirewrap».
- c. Unidad central de procesamiento**
- i.** La unidad central de procesamiento (CPU) del regulador de velocidad será digital basado en microprocesador.
 - ii.** La unidad central de procesamiento debe ser redundante, también se permite redundancia completa del equipo (incluyendo los módulos de entradas/salidas y comunicación)
 - iii.** En la memoria ROM de esta unidad (CPU) estará almacenado el programa ejecutable y los parámetros del regulador, su almacenamiento será invulnerable ante la pérdida de energía. La memoria ROM se actualizará simultáneamente con la memoria RAM.
 - iv.** Esta unidad central de procesamiento será de uso dedicado y exclusivo para las funciones de regulación, no incluirá el control del sistema oleo-hidráulico.
- d. Entradas y salidas**
- i.** El equipo de control tendrá módulos independientes para las entradas digitales, módulos independientes para las entradas analógicas, módulos independientes para las salidas digitales y módulos independientes para las salidas analógicas. Todas y cada una de las entradas y salidas digitales tendrá una luz que indique su estado.
 - ii.** Todas las señales de entrada tendrán aislamiento galvánico interno.
 - iii.** Estos módulos serán de uso dedicado y exclusivo para las funciones de regulación
- e. Comunicación**
- i.** El control del regulador de velocidad se comunicará con una computadora portátil utilizando puertos de comunicación de última generación.
 - ii.** El regulador de velocidad tendrá la capacidad de comunicación para conectarse en red técnica de control con los otros sistemas de la planta y poder ser accesado remotamente desde una computadora conectada a la red técnica de control.
 - iii.** Los protocolos de comunicación del regulador de velocidad serán compatibles con los protocolos utilizados por los otros equipos y sistemas de Planta Garita.
 - iv.** El regulador de velocidad tendrá al menos los siguientes protocolos: modbus TCP/IP, IEC-60870-5-103, IEC-60870-5-104, IEC 61850 Ed2.
 - v.** Se debe incluir un interruptor de apagado Ethernet (Kill switch) para habilitar la comunicación con la Red de proceso como se muestra en

el diagrama **DISEÑO 1** ubicada en 3.3 Planos y Diseños. Este interruptor deberá mostrar una alarma en la aplicación Scada de la Planta mientras la conexión ethernet se encuentre habilitada.

f. Pantalla de interfaz hombre máquina (HMI)

- i.** La pantalla es un interfaz, que permite visualizar y controlar todas las funciones programadas en el CPU del regulador de velocidad.
- ii.** Esta pantalla será táctil, cumplirá al menos el estándar XGA en lo que respecta a colores y resolución. El tamaño de la pantalla será al menos de 38,1 cm (15”).
- iii.** Esta pantalla estará controlada por su propia unidad de procesamiento (CPU), la cual será independiente de la CPU del regulador de velocidad. Así mismo almacenará su propio programa ejecutable. La CPU de esta pantalla tendrá puertos de comunicación de última generación que le permita comunicarse con la CPU del regulador y otros dispositivos (mouse, teclado, entre otros.), también permitirá comunicarse con una computadora portátil (parte del suministro del contratista) y proveer visualización y adquisición de datos de manera remota y simultánea, además permitirá el uso de dispositivos de almacenamiento externo de última generación.
- iv.** En la CPU de esta pantalla no estarán almacenados el programa de ejecución del regulador ni los parámetros del programa de ejecución del regulador de velocidad.

APARTADO 1 - TABLERO REGULADOR VELOCIDAD Y SUS COMPONENTES – (ARTÍCULO 11)

1) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

i. Tablero

- a) Los componentes electrónicos del regulador de velocidad estarán contenidos en su o sus propios tableros según corresponda y estos serán de uso exclusivo.
- b) El grado mínimo de protección será IP65 y la norma aplicable es la IEC 60439-1 en su última versión.
- c) El tablero tendrá puerta frontal y puerta trasera, ambas con mesa plegable y llavín.
- d) El tablero estará aterrizado por medio de 2 barras de cobre instaladas en su interior.
- e) Todos los elementos internos estarán rotulados.
- f) Estos tableros serán designados conforme al sistema de identificación estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de plantas eléctricas) existente en Planta Hidroeléctrica Garita, al grupo al que pertenezcan y al número de unidad dentro del grupo:
 - g) =U1+GV01 (regulador unidad 1)
 - h) =U2+GV01 (regulador unidad 2)
- i) Este tablero se ubicará en la elevación 306.40 msnm., en el mismo sitio y orientación de los tableros que se van a sustituir con la modernización.

ii. Accesorios

- a) Cada tablero tendrá los siguientes accesorios: iluminación interna con encendido automático, un sistema anti-roedor, un sistema automático de control de temperatura y humedad y un sistema detector de humo con alarma local y remota.
- b) Cada gabinete tendrá al menos seis tomacorrientes de estándar americano UL para 25A y 125VAC, con su respectivo interruptor termo-magnético

iii. Cableado

- a) El cableado estará sujetado con los accesorios correspondientes, tendrá terminales, rotulación que permita su fácil lectura, estará canalizado ocupando como máximo un 50% del espacio de los ductos plásticos y la cubierta o pantalla de los cables, estará aterrizada dentro del gabinete de forma que minimice la exposición al ruido electro-magnético.

iv. Regletas

- a) Las regletas estarán montadas en un riel metálico con una ocupación máxima del 80% del riel, adicionalmente habrá un 20% de regletas de reserva de cada tipo utilizado posterior a la finalización de la modernización, serán de un solo nivel, irán acorde con el calibre del cable a utilizar, tendrán un aislamiento mínimo de 400 volt, serán seccionales, tendrán conexión tipo banana, el cable estará sujeto por tornillo y no por presión.

v. Fuentes de alimentación

- a) Todo el equipo será alimentado simultáneamente por dos fuentes independientes AC-DC y DC-DC, o en su defecto por dos fuentes DC-DC con alimentación redundante DC provista por la Planta, para cada fuente.
- b) Cada fuente tendrá su interruptor termo-magnético en su entrada, instalado dentro del tablero del regulador.
- c) Los niveles de tensión de la alimentación de estas fuentes serán iguales al suministro de voltaje disponible en la Planta Garita, cada fuente tendrá la capacidad de llevar toda la carga del tablero.
- d) Las fuentes tendrán alarma en caso de falla y protección contra cortocircuito y fluctuaciones de tensión.

vi. Mandos y selectores

- i) En la puerta frontal del tablero estará instalado al menos un botón rojo de paro de emergencia con protección contra accionamiento accidental, un selector de operación local-remoto, un botón negro de rearme y la pantalla HMI.

vii. Relés de acople y transductores de acople

- a) Se utilizará relés de acople para aislar galvánicamente las entradas y salidas digitales del control del regulador, serán del tipo industrial, con indicación luminosa, con capacidad de accionamiento manual, conexión en base y accesorio mecánico de sujeción.
- b) Los contactos operarán al voltaje y la corriente que garantice su correcto funcionamiento. Se utilizará transductores de acople para aislar galvánicamente las entradas y salidas analógicas del control del regulador, tendrán ajuste de cero y rango, y se alimentarán de las fuentes del regulador.

APARTADO 2 - MEDICIÓN Y TRANSDUCTORES – (ARTÍCULO 12)

1) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

i. Válvula de distribución

- a) Actualmente en Planta Garita existe una válvula de distribución en cada Unidad generadora, para el control de los servomotores, que actúa sobre la abertura/cierre del distribuidor, el contratista suplirá una válvula distribuidora nueva para cada Unidad Generadora a fin de cumplir con las especificaciones del regulador de velocidad. El contratista presentará su propuesta de válvula distribuidora de manera anticipada o previa al ICE para su aprobación.
- b) Las válvulas distribuidoras a suministrar por el contratista deben ser totalmente compatibles con el sistema Hidráulico actual ya que este no se va a cambiar, en caso de necesitar realizar modificaciones de cualquier tipo para adaptar las nuevas válvulas distribuidoras todo el material y herramientas especializadas necesario para la realización de estas modificaciones debe ser suministrado por el contratista.
- c) Las nuevas válvulas distribuidoras a suministrar deben cumplir con las mismas funciones que cumplen las válvulas distribuidoras actuales, además su funcionamiento debe ser diseñado tomando en cuenta todas las características del sistema hidráulico actual del regulador de velocidad, incluyendo los servomotores actuales instalados en Planta La Garita, dichos servomotores, deben funcionar perfectamente con las nuevas válvulas distribuidoras.
- d) El control de la posición del embolo de la válvula de distribución será a lazo cerrado.
- e) La válvula de distribución tendrá un sensor de posición del embolo.
- f) El regulador de velocidad monitoreará la posición del embolo para efectos de control en caso de que aplique y para efectos de protección en caso de atasco del embolo de la válvula de distribución.
- g) Las salidas analógicas para el control de las válvulas de distribución superpondrán una señal eléctrica oscilante con la magnitud y frecuencia correcta para la válvula que se va suministrar y que sea avalada por los datos técnicos del fabricante de la válvula de distribución, este dato debe ser suministrado por el contratista, esta señal sirve para prevenir el atasco de las válvulas. La señal de control proveniente del regulador de velocidad hacia la válvula de distribución será en corriente de 4-20 mA.

ii. Sensores de abertura

- a) Actualmente en Planta Garita existe un sensor de posición angular para medir la posición de abertura de los servomotores del distribuidor, el contratista suministrará su propio sensor de desplazamiento lineal

magnético para la medición de abertura de los servomotores que deberá enviar la señal electrónica hacia el Regulador de Velocidad. El contratista presentará su propuesta de manera anticipada o previa al ICE para su aprobación, la carrera de los servomotores es de: 170 mm

- b) El regulador de velocidad tendrá un sensor de posición lineal único para ambos servomotores que acciona la abertura o el cierre de la turbina. Junto a este sensor de posición se instalará una regla en milímetros tal que permita medir visualmente la posición del servomotor.
- c) La carrera efectiva del sensor de posición será al menos un 10% mayor que la carrera real del servomotor, y su salida será de 4-20 mA supervisado. Además, tendrá un ajuste físico de cero y rango.
- d) El modelo de este sensor será de última generación en su marca substancialmente equivalente al siguiente sensor:

Marca: BALLUFF

Modelo: BTL5-E10-M0XXX-P-S32

iii. Sensores de velocidad

- a) El regulador de velocidad tendrá al menos dos sensores inductivos por cada CPU del regulador que midan la velocidad de giro de una rueda dentada instalada en el eje de la unidad de generación.
- b) Adicionalmente por cada CPU habrá un transductor que permita medir la frecuencia de la unidad de generación por medio de un transformador de potencial.
- c) El contratista suministrara sensores a fin de cumplir con las especificaciones del regulador de velocidad. El contratista presentará su propuesta de manera anticipada o previa al ICE para su aprobación.
- d) El modelo de estos sensores será de última generación en su marca substancialmente equivalente al siguiente:

Marca: TURCK

Modelo: BI3-EM12WD-AP66

iv. Transductor de potencia

- a) El regulador de velocidad tendrá un transductor configurable de potencia activa de uso dedicado por cada CPU del regulador, que se conectará a los transformadores de medición de potencial y corriente del generador.
- b) El contratista suministrara transductores de potencia a fin de cumplir con las especificaciones del regulador de velocidad, estos transductores deben medir tres voltajes y tres corrientes, debe poder medir potencias negativas. El contratista presentará su propuesta de manera anticipada o previa al ICE para su aprobación.

- c) El modelo de este transductor será de última generación en su marca, substancialmente equivalente al siguiente:

Marca: SIEMENS

Modelo: PAC3200

v. Dispositivo de protección de sobre velocidad

- a) El tablero del regulador de velocidad tendrá un equipo electrónico independiente de la unidad central de procesamiento (CPU) del control del regulador, el cual monitoreará la velocidad de la turbina en tiempo real.
- b) Este dispositivo tendrá umbrales de velocidad ajustables y salidas digitales para alarmas y disparos, las alarmas serán enviadas a sistema de supervisión y monitoreo (SCADA) y la señal de disparo será enviada al sistema de protección de la planta.
- c) Este dispositivo tendrá dos entradas para la medición de velocidad, cuyas señales vendrán de los sensores inductivos existentes.

vi. Equipo de acceso remoto

- a) El contratista suministrará todo el equipo necesario que brinde la capacidad de acceso remoto hacia el control del regulador de velocidad, esto desde un acceso dentro de la red técnica de control, también se debe suministrar todo el software, cables de comunicación y accesorios necesarios para la comunicación con todos los dispositivos de medición y actuadores.
- b) Desde el acceso remoto se tendrán todas las capacidades de la aplicación para la configuración del regulador.
- c) El enlace que brinda este equipo de acceso remoto tendrá todos los sistemas de seguridad con contraseñas que garanticen su segura operación.

APARTADO 3 - PROGRAMAS

1) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El suministro del contratista cumplirá con las siguientes especificaciones:

i. Programa ejecutable del regulador

- a) El contratista suministrará el programa ejecutable de regulador de velocidad, este programa será compilado a partir del código fuente y estará almacenado en la memoria ROM de la CPU del regulador, no estará almacenado en la CPU del HMI ni en otro medio o dispositivo externo al CPU del regulador.
- b) El programa ejecutable del regulador realizará todas las funciones de regulación.
- c) De acuerdo al estándar IEC 61131-3 se describe el lenguaje de programación permitido y los lenguajes de programación no permitidos, aplicables al programa ejecutable del regulador. Ver tabla siguiente:

Tipo de lenguaje	Admisibilidad
Lenguaje escalera	NO permitido
Diagrama de bloque de funciones	Permitido
Texto estructurado	NO permitido
Lista de instrucciones	NO permitido
Bloques de función secuenciales	NO permitido

Tabla 1: Lenguajes de programación aceptados y no aceptados

- d) No se acepta como lenguaje gráfico de bloques de funciones, posibles bloques insertos en el lenguaje de escalera.
- e) No se permiten bloques que estén protegidos por contraseña. Si un bloque está constituido por código implementado utilizando otros bloques más básicos, entonces este bloque en cuestión debe abrirse por medio del programa de aplicación respectivo para visualizar y editar este bloque. Es decir, todo el código de bloques debe ser completamente abierto en todas sus capas y niveles. Los bloques más básicos e irreductibles deben tener toda la información y teoría de su funcionamiento.

ii. Aplicación para la configuración del regulador

El contratista suministrará la aplicación para la configuración del regulador de velocidad que cumpla con todas las siguientes características, sin limitarse a ellas:

- a) Esta aplicación será instalada en el equipo de programación portátil especificada en la Sección 5 – Apartado 3 del presente capítulo.
- b) Esta aplicación será de entorno gráfico de última generación ejecutándose en un sistema operativo de entorno gráfico de última generación.
- c) Esta aplicación permitirá la comunicación entre el CPU del regulador de velocidad y el equipo de programación portátil especificada en Sección 5 – Apartado 3 del presente capítulo.
- d) Esta aplicación tendrá la capacidad de editar en su totalidad el código fuente del programa ejecutable, compilar el código fuente del programa ejecutable y descargar el programa ejecutable compilado hacia el CPU del regulador.
- e) Esta aplicación tendrá la capacidad de visualizar en tiempo real, todas las variables del diagrama de bloques de todo el código fuente del programa compilado ejecutándose en el CPU del regulador, esto para cualquier condición.
- f) Esta aplicación cargará y descargará todos los parámetros que utiliza el programa ejecutable del regulador.
- g) Esta aplicación exportará e importará todos los parámetros en formato de texto hacia y desde el equipo de programación portátil especificada en la Sección 5 – Apartado 3 del presente capítulo.
- h) Esta aplicación configurará en su totalidad el regulador de velocidad.
- i) El cambio de parámetros se realizará con la unidad operando en cualquier condición.
- j) Este programa permitirá leer, almacenar en el equipo de programación y graficar en tiempo real simultáneamente al menos 30 variables diferentes, esto con un tiempo de muestreo máximo de 500 ms y una resolución mínima de 4 decimales, durante un tiempo mínimo de 60 minutos, el usuario seleccionará estas variables de la lista de variables de operación de la tabla 2 de esta sección y de todas las variables internas del código fuente compilado en el programa ejecutable del regulador.
- k) Este programa exportará los datos almacenados de las variables seleccionadas en formato compatible con MS Excel, a un medio de almacenamiento interno y externo como una memoria USB extraíble.

iii. Programa ejecutable de la pantalla (HMI)

El contratista suministrará el programa ejecutable de la pantalla (HMI) del regulador de velocidad que cumpla con todas las siguientes características, sin limitarse a ellas:

- a) Este programa ejecutará las imágenes, mímicos y representaciones que se muestran en la pantalla (HMI) y presentará toda información de las pantallas en correcto idioma español.
- b) Este programa permitirá la operación del regulador de velocidad en un entorno gráfico, acorde a las características máximas de la pantalla del HMI.

- c) Este programa permitirá al operador ejecutar desde la pantalla HMI todos los mandos, todas las pruebas y todas las funciones del Apartado 6 de operación de esta sección.
- d) La realización de pruebas y modificación de parámetros desde la pantalla HMI estará protegida por contraseña. La información de estas contraseñas y usuarios serán suministradas al ICE.
- e) Se visualizará todos los parámetros de ajuste del regulador de velocidad en la pantalla HMI.
- f) Este programa permitirá graficar en la pantalla HMI al menos las siguientes variables: posición del embolo de la válvula de distribución, consigna de posición de los servomotores (consigna de abertura), posición de los servomotores (abertura), consigna de velocidad, velocidad, consigna de frecuencia, frecuencia, consigna de carga, potencia activa, mando a las servo-válvulas y posición del interruptor del generador.
- g) Tendrá un registro de al menos 5 000 eventos, organizados cronológicamente e indicará el detalle del año, mes, día, hora, minuto, segundo y milisegundos, de cada evento.
- h) Este programa exportará eventos y los datos almacenados de las variables en formato compatible con MS Excel, a un medio de almacenamiento interno y externo como una memoria USB extraíble.
- i) Este programa estará almacenado en la CPU del HMI. No se acepta que este programa sea almacenado en la CPU del regulador.
- j) El programa tendrá ventanas dedicadas al monitoreo de las entradas y salidas, tanto analógicas como digitales.

iv. Aplicación para la configuración de la pantalla (HMI)

El contratista suministrará la aplicación para la configuración de la pantalla (HMI) del regulador de velocidad que cumpla con todas las siguientes características, sin limitarse a ellas:

- a) Esta aplicación será instalada en el equipo de programación portátil especificada en la Sección 5 - Apartado 3 del presente capítulo.
- b) Esta aplicación permitirá la comunicación entre la pantalla (HMI) del regulador de velocidad y el equipo de programación especificada en la Sección 5 – Apartado 3 del presente capítulo.
- c) Esta aplicación tendrá la capacidad de cargar y descargar el programa ejecutable de la pantalla (HMI) del regulador de velocidad.
- d) Esta aplicación cargará y descargará todos los parámetros del programa ejecutable de la pantalla (HMI) del regulador de velocidad
- e) Mediante esta aplicación se configurará la pantalla (HMI) del regulador de velocidad.
- f) Esta aplicación tendrá la capacidad de editar en su totalidad el código fuente del programa ejecutable de la pantalla HMI del regulador de velocidad, compilar el código fuente del programa ejecutable de la pantalla HMI del regulador de

velocidad y descargar el programa ejecutable de la pantalla HMI del regulador de velocidad compilado hacia el CPU de la pantalla HMI del regulador de velocidad.

APARTADO 4 - EQUIPO DE PROGRAMACIÓN – (ARTÍCULO 13)

El contratista suministrará el equipo de programación portátil para el regulador de velocidad acorde a lo indicado en la Sección 5 - Apartado 3 del presente capítulo.

APARTADO 5 - FILOSOFÍA DE LAS FUNCIONES DE REGULACIÓN

Los diagramas de bloques y la función de transferencia a utilizar por el contratista en el Regulador de velocidad se deberá entregar al ICE para su valoración y aprobación, junto con el código fuente final a utilizar en el Regulador de velocidad que se va a instalar en la Planta Garita, además se debe enviar en un formato de máquina virtual y con una licencia temporal del software que permita visualizar y analizar estos diagramas y códigos, se deben entregar 40 días naturales antes de las pruebas en Fabrica. En caso de que el ICE rechace la función de transferencia y/o el código fuente del Regulador de Velocidad, el contratista deberá realizar las correcciones necesarias antes de las pruebas en fabrica.

1) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El contratista suministrará el regulador de velocidad que cumpla la filosofía de regulación expuesta a continuación:

- i. La filosofía de los modos de regulación requeridos para un correcto control de la frecuencia del Sistema Eléctrico Nacional está descrita a continuación, el regulador de velocidad a suministrar cumplirá con todos estos modos de regulación. Si el contratista desea incluir otros modos de regulación, informará al ICE con suficiente tiempo de anticipación para su estudio y aprobación. Estos modos de regulación adicionales, no pueden significar ningún costo adicional para el ICE.
- ii. **Modo de regulación en vacío**
 - a) El modo de regulación en vacío solamente regula la velocidad de la turbina cuando la unidad no está sincronizada a la red eléctrica.
 - b) Regulará la velocidad por medio de un lazo cerrado controlado por un compensador PID.

iii. Modo de regulación en red aislada¹¹

¹¹ **Red aislada:** Es un sistema eléctrico simple compuesto por uno o un número reducido de generadores y una carga con un consumo menor a la capacidad de generación.

- a) El modo de regulación en red aislada regula la frecuencia cuando la unidad de generación está alimentando una carga de baja inercia aislada del resto del sistema eléctrico.
- b) Regulará solamente la frecuencia de la red aislada por medio de un lazo cerrado de velocidad controlado por un compensador PID.

iv. Modo de regulación de frecuencia potencia

- a) El modo de regulación de frecuencia y potencia controla la potencia suministrada por el generador de acuerdo a la desviación de potencia con banda muerta, el estatismo permanente y a la desviación de frecuencia con banda muerta con respecto a la frecuencia nominal del sistema eléctrico.
- b) Este modo de regulación tendrá dos juegos de parámetros (estos parámetros serán coordinados con el ICE). El primer juego de parámetros se utilizará cuando la unidad de generación esté conectada a un sistema eléctrico de baja inercia¹². El segundo juego de parámetros se utilizará cuando la unidad de generación esté conectada a sistema eléctrico de alta inercia¹³.
- c) Así mismo tendrá dos tasas de cambio configurables de la consigna de potencia.
- d) El diagrama de bloques que se implementará para el control de regulación por frecuencia y potencia, que se adapta a las características del Sistema Eléctrico Nacional, sintonizará la respuesta transitoria ante la influencia de frecuencia y ante la influencia de potencia, ambas de forma independiente. Es decir, sintonizará la respuesta transitoria de regulación primaria¹⁴ y la respuesta transitoria de regulación secundaria¹⁵ independientemente.
- e) A continuación, se presentan dos diagramas de control aceptados para la implementación del regulador de velocidad (Control PID Serie y Control PID Doble) y también se indica un diagrama (Control PID paralelo) que no es aceptado.

e.1. Control PID serie

- e.2.1. El control PID (proporcional integral derivativo) serie conocido también como modelo de regulador acelerométrico, realiza una regulación de la frecuencia mediante una compensación PID serie y realiza una regulación de la potencia mediante una compensación PI (ver figura 1).

¹² **Sistema eléctrico de baja inercia:** Corresponde a un sistema eléctrico en el cual la energía cinética almacenada en los rotores de los generadores es baja. Específicamente se refiere al sistema eléctrico de Costa Rica.

¹³ **Sistema eléctrico de alta inercia:** Corresponde a un sistema eléctrico en el cual la energía cinética almacenada en los rotores de los generadores es alta. Específicamente se refiere al sistema eléctrico conformado por los sistemas de Centroamérica y México.

¹⁴ **Regulación primaria:** Es la acción de control en la cual el regulador actúa ante desviaciones de la frecuencia del sistema eléctrico.

¹⁵ **Regulación secundaria:** Es la acción de control donde el CENCE opera la consigna de potencia del regulador para corregir las desviaciones de frecuencia del sistema eléctrico.

- e.2.2.** Este tipo de control se recomienda debido a que es posible ajustar de forma independiente la respuesta transitoria de la regulación primaria y de la regulación secundaria.
- e.2.3.** Este esquema de control tendrá una entrada adelantada de la consigna de potencia en el lazo de amortiguamiento transitorio «feed-forward». Este lazo de control adelantado debe ser una curva con polinomio donde se incluya como mínimo tres curvas con cada uno de los niveles de operación del Embalse Cebadilla (Nivel mínimo, nivel medio y nivel máximo).
- e.2.4.** Los parámetros básicos para este diagrama de control son los siguientes:

Tn: Constante de tiempo derivativa (constante acelerométrica).

Td: Constante de tiempo de amortiguamiento.

bt: Estatismo transitorio.

bp: Estatismo permanente.

Tx: Constante de tiempo integral

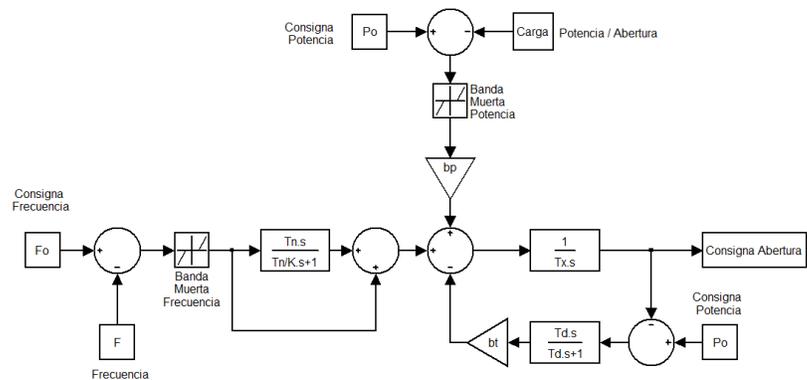


Figura 1: Topología de regulador de velocidad PID serie (acelerométrico)

e.2. Control PID doble

- e.2.1.** El doble control PID paralelo (proporcional integral derivativo), realiza una regulación de la frecuencia mediante una compensación PID paralelo con realimentación del parámetro bp de estatismo permanente y simultáneamente realiza una regulación de la potencia mediante otra compensación PID en paralelo, ambos de forma independiente.
- e.2.2.** Este tipo de control se recomienda debido a que es posible ajustar de forma independiente la respuesta

transitoria de la regulación primaria y de la regulación secundaria.

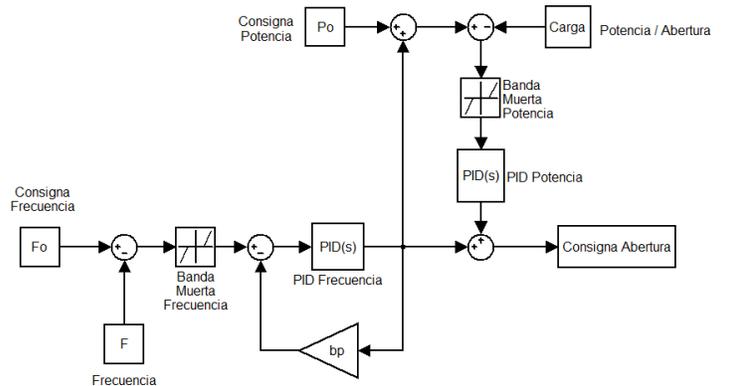


Figura 2: Topología de regulador de velocidad con doble PID

e.3. Control PID paralelo

e.3.1. El control de frecuencia y potencia/abertura basado en un único compensador PID, no es aceptado debido a que este compensador PID es alimentado por la superposición de las influencias de frecuencia y potencia, esto hace que no sea posible ajustar de forma independiente la respuesta transitoria de la regulación primaria y de la regulación secundaria.

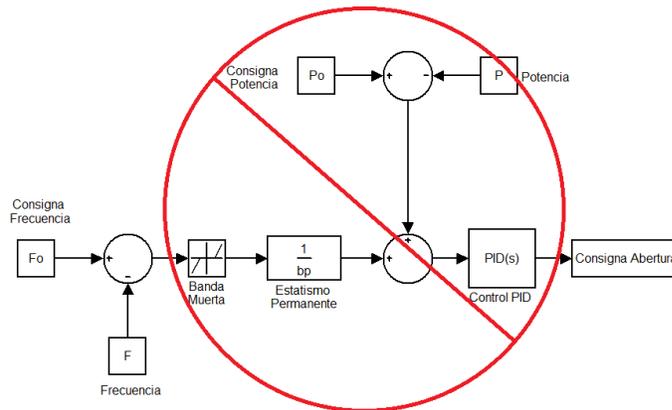


Figura 3: Topología de regulador de velocidad PID paralelo.

e.4. Modo de regulación de frecuencia abertura

e.4.1. Este modo de regulación tiene exactamente todas las mismas características que el modo de regulación de frecuencia potencia, la diferencia radica en que, en lugar de utilizar la potencia activa para ejecutar la

función de regulación, en este modo se usa la abertura de la turbina¹⁶.

- e.4.2. Este modo se utiliza principalmente cuando la realimentación de potencia no está disponible.

e.5. Control y limitador de abertura

- e.5.1. El control de abertura, es un lazo cerrado el cual controla la posición del servomotor utilizando un compensador tal que permita la abertura, el cierre y operación de la turbina (ver figura 4).
- e.5.2. La consigna para este lazo será suministrada por los modos de regulación descritos anteriormente.
- e.5.3. Esta consigna será limitada previamente por un algoritmo de limitación cuyo accionamiento será manual a través de los mandos de entrada.
- e.5.4. Adicionalmente el limitador de abertura será utilizado para controlar automáticamente la posición de los servomotores durante el arranque de la unidad con el objetivo de vencer la inercia inicial

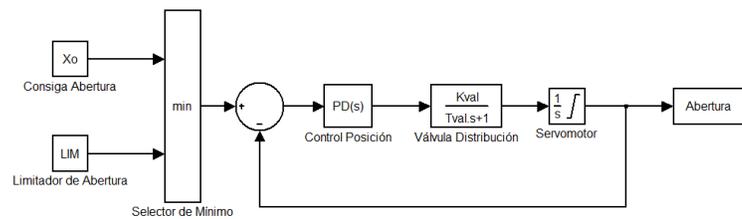


Figura 4: Lazo de control de posición de un servomotor.

¹⁶ **Abertura de la turbina:** En el caso de la turbina Francis corresponde a la posición de los alabes. En el caso de la turbina Pelton la abertura de la turbina mostrará todas las posiciones de todas las agujas y todas las posiciones de los deflectores. Y en el caso de una turbina Kaplan mostrará la posición de los alabes y de las paletas del rodete.

APARTADO 6 - OPERACION

El regulador de velocidad a suministrar cumplirá al menos con las siguientes características de operación:

1) Tabla de variables

La operación del regulador de velocidad es llevada a cabo mediante las variables mostradas en la Tabla N°2, estas variables son las mínimas necesarias y requeridas por el ICE, pero pueden utilizarse otras adicionales previamente coordinadas y aprobadas por el ICE las cuales no representarán un costo adicional para el ICE.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Arranque	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Paro	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Local	Mando de entrada en regleta
Remoto	Mando de entrada en regleta
Subir velocidad	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Bajar velocidad	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Posición del interruptor de unidad	Mando de entrada en regleta
Control por potencia	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Control por abertura	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Subir carga	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Bajar carga	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Subir límite de abertura	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Bajar límite de abertura	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Parámetros de baja inercia	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Parámetros de alta inercia	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Tasa de cambio de consigna de carga 1	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Tasa de cambio de consigna de carga 2	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Habilitar control de red aislada	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Deshabilitar control de red aislada	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Disparo externo	Mando de entrada en regleta

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Paro de emergencia	Mando de entrada en regleta
3 Consignas de potencia externa proveniente del Sistema de Supervisión la Planta (pulsos, lazo y red)	Mando de entrada en regleta y red
3 Consignas de potencia externa provenientes del CENCE (pulsos, lazo y red)	Mando de entrada en regleta y red
Operación remota (Planta o CENCE)	Mando de entrada en regleta y red
Modo de consigna de carga (pulsos)	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Modo de consigna de carga (lazo)	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Modo de consigna de carga (datos)	Mando de entrada en regleta, red y HMI
Nivel	Mando de entrada en regleta y red
Caudal	Mando de entrada en regleta y red
Mandos de salida a los actuadores	Salida a regleta, red y HMI
Consigna apertura de turbina ¹⁷	Salida a regleta, red y HMI
Abertura de turbina	Salida a regleta, red y HMI
Consigna de velocidad	Salida a regleta, red y HMI
Velocidad	Salida a regleta, red y HMI
Consigna de potencia	Salida a regleta, red y HMI
Potencia activa	Salida a regleta, red y HMI
Limitador de abertura	Salida a regleta, red y HMI
Estatismo permanente	Salida a regleta, red y HMI
Frecuencia	Salida a regleta, red y HMI
Modo de velocidad activo	Salida a regleta, red y HMI
Modo de potencia activo	Salida a regleta, red y HMI
Modo de apertura activo	Salida a regleta, red y HMI

¹⁷ **Consigna apertura de turbina:** Es la posición calculada para los servomotores por los lazos de control de velocidad y potencia.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Modo red aislada activo	Salida a regleta, red y HMI
Nivel	Salida a regleta, red y HMI
Caudal	Salida a regleta, red y HMI
Posición de embolo de válvula	Salida a regleta, red y HMI
Banda muerta de frecuencia	Salida a regleta, red y HMI
Banda muerta de potencia	Salida a regleta, red y HMI
Regulador listo	Salida a regleta, red y HMI
Alarma	Salida a regleta, red y HMI
Falla leve	Salida a regleta, red y HMI
Falla grave	Salida a regleta, red y HMI
Falla interna CPU regulador 1	Salida a regleta, red y HMI
Falla válvula de distribución	Salida a regleta, red y HMI
Falla de sensor de posición	Salida a regleta, red y HMI
Falla de sensor de velocidad	Salida a regleta, red y HMI
Falla transductor de potencia	Salida a regleta, red y HMI
Sobre velocidad	Salida a regleta, red y HMI

Tabla Nº 2: Variables de operación (HMI corresponde al del Regulador)

2) Operación local

- i. El modo de operación local, permitirá operar única y exclusivamente el regulador de velocidad desde los controles manuales dispuestos en el propio tablero donde está el regulador.
- ii. Para la selección del modo de operación local, se accionará un selector físico (LOCAL-REMOTO) en la parte frontal de la puerta del tablero del regulador.

3) Operación remota

- i. El modo de operación remota, permitirá operar única y exclusivamente el regulador de velocidad desde mandos localizados en otra ubicación, estos mandos serán alambrados a las entradas del regulador (entradas digitales y lazo analógico) o pueden utilizar un enlace de red. Los mandos mínimos necesarios

- para la operación segura del regulador están contenidos en la tabla N° 2, estarán disponibles en bornes de regleta individualmente para ser alambrados punto a punto a otros sistemas de la Planta, de manera que en el caso de pérdida del enlace de red el regulador pueda continuar siendo operado sin alterar la operación de la unidad.
- ii. Para la selección del modo de operación remoto, se accionará un selector físico (LOCAL-REMOTO) en la parte frontal de la puerta del tablero del regulador.
 - iii. La operación remota tendrá dos formas diferentes de ejecutarse:
 - a. La primera forma es la operación desde el control de unidad ubicado en la sala de control (Sistema de supervisión y monitoreo SCADA), allí se pueden seleccionar todas las opciones disponibles para operación que tiene el HMI del regulador.
 - b. La segunda forma es la operación desde el CENCE, en este modo la planta transfiere el manejo de la consigna de potencia al CENCE para realizar la regulación secundaria. En este caso los mandos desde los equipos del CENCE irán directamente hacia el regulador sin mediar el control común (PSA), es posible que medie el PMA. La selección de cualquiera de estos dos modos de operación remota se seleccionará por medio de una entrada digital (ver Tabla N°2).
 - iv. La consigna de potencia podrá ser modificada desde el CENCE o el sistema de supervisión, por medio de pulsos de subir/bajar o bien mediante un lazo analógico. Para esto se proveerá una entrada digital que permita conmutar entre una u otra forma de modificación de la consigna. Tendrá supervisión del lazo analógico de entrada de manera que en caso de falla conmute al control por pulsos. Tendrá una salida digital para indicar si su consigna es analógica o por pulsos.

4) Modo de control de carga por potencia

- i. La operación en el modo de potencia permite al operador controlar la potencia de la unidad y simultáneamente el regulador estará corrigiendo las desviaciones de frecuencia.
- ii. En este modo el regulador estará leyendo la potencia activa desde el transductor de potencia para controlar la carga de la unidad, en caso de falla de la señal del lazo de control de potencia, el modo de operación deberá conmutar de forma automática a un modo de operación de respaldo, sin que esto provoque una perturbación en la operación o un disparo de la Unidad generadora, al fallar debe enviar la alarma respectiva al Sistema de supervisión (SCADA).
- iii. La selección de este modo será hecha a través del HMI del regulador en modo local o desde el sistema de supervisión en modo remoto.
- iv. El regulador de velocidad tendrá dos juegos de parámetros (estos parámetros serán coordinados con el ICE) de acuerdo con la inercia del sistema eléctrico. Un juego de parámetros para operación en un sistema de alta inercia y un juego de parámetros para la operación en un sistema de baja inercia.
- v. La opción por defecto serán los parámetros de alta inercia.

- vi. Bajo ninguna circunstancia será aceptable que el regulador por sí mismo decida conmutar los parámetros.
- vii. La conmutación se realizará únicamente de forma externa mediante dos entradas digitales diferentes, una para habilitar los parámetros de baja inercia y otra para habilitar los parámetros de alta inercia.
- viii. Estas entradas no necesariamente serán sostenidas en el tiempo por lo que internamente en el programa se utilizará un Flip-Flop tipo RS para memorizar los parámetros de regulación que están en operación.
- ix. Para evitar falsas conmutaciones de parámetros la entrada digital correspondiente únicamente será atendida por el regulador de velocidad cuando esté presente por al menos 2 segundos.
- x. Así mismo tendrá dos tasas de cambio configurables de la consigna de potencia, la selección se realizará mediante dos entradas digitales con las mismas características que las requeridas para conmutar los parámetros de alta y baja inercia.
- xi. Adicionalmente el cambio de parámetros puede ser seleccionado por el operador manualmente en forma local y esta selección tendrá una confirmación en modo local.

5) Modo de control de carga por abertura

- i. La operación en el modo de abertura, permite al operador controlar la abertura de la unidad y simultáneamente el regulador estará corrigiendo las desviaciones de frecuencia.
- ii. En este modo el operador podrá ver y controlar la potencia de la unidad indirectamente, ya que el regulador estará utilizando la abertura de la unidad para controlar la carga. Este modo será un modo de respaldo en el caso de que el modo de potencia no sea operativo.
- iii. El operador podrá realizar la selección de este modo, ya sea local o remoto, y además se seleccionará automáticamente al fallar la medición de potencia activa, sin que esto provoque una perturbación en la operación o un disparo de la Unidad generadora, al fallar debe enviar la alarma respectiva al Sistema de supervisión (SCADA).
- iv. Este modo de operación tendrá sus propios juegos de parámetros coordinados con el ICE y la selección de estos será igual a la utilizada por el modo de control de carga por potencia.

6) Modo red aislada

- i. La operación en el modo de red aislada, se usará en caso de que la unidad esté operando en un sistema eléctrico reducido, en el caso de Costa Rica correspondería a operar en una isla en el restablecimiento del sistema después de un colapso total del mismo.

- ii. En este modo la unidad regulará únicamente la velocidad, donde la carga fluctuará dependiendo de las condiciones del sistema sin mediar acción alguna por parte del operador.
- iii. La habilitación e inhabilitación de este modo será realizada de forma externa al regulador de velocidad. Bajo ninguna circunstancia será aceptable que el regulador por sí mismo decida conmutar el modo de regulación.
- iv. Este modo de control tendrá su propio juego de parámetros los cuales serán coordinados con el ICE.
- v. Se requieren dos entradas digitales diferentes, una para habilitar el modo de control y otra para deshabilitarlo.
- vi. Estas entradas no necesariamente serán sostenidas en el tiempo por lo que internamente en el programa se utilizará un «Flip-Flop» tipo RS para memorizar el modo de regulación. La condición de «Set» se activará únicamente cuando la condición de habilitación esté activa y el interruptor de máquina esté cerrado. La condición de «Reset» se activará en cualquier momento con sólo que la entrada de inhabilitación esté activa.
- vii. Para evitar falsas conmutaciones del modo de control la entrada digital correspondiente únicamente será atendida por el regulador de velocidad cuando esté presente por al menos 2 segundos.
- viii. Adicionalmente el modo de red aislada puede ser seleccionado por el operador manualmente en forma local o remota y esta selección tendrá una confirmación en modo local. En modo remoto el sistema de supervisión recibirá la confirmación.

7) Protección y alarmas

- i. El contratista suministrará el regulador de velocidad que cumpla al menos con las siguientes características de protección y alarmas, cualquier función adicional será coordinada con el ICE para su aprobación, sin que estas funciones adicionales signifiquen un costo adicional para el ICE.
- ii. El ciclo de ejecución de estas rutinas de protección y alarmas no será menor que el ciclo de ejecución de las rutinas de regulación.

iii. Falla interna

El regulador de velocidad tendrá una alarma que indique una falla grave en el CPU, falla grave en las entradas o salidas, en esta condición debe enviar una alarma al sistema de supervisión y monitoreo SCADA¹⁸ y enviar una señal de disparo (de acuerdo a la Tabla N°2 de esta sección 3) para el paro completo de la unidad, accionando el 86M.

iv. Falla en la válvula de distribución

El regulador de velocidad tendrá un algoritmo de protección que permita determinar si la posición de la válvula de distribución no coincide con la consigna de posición de esta válvula, este algoritmo debe enviar una alarma al

¹⁸ **SCADA:** Proviene de las siglas «Supervisory Control And Data Acquisition» (Control Supervisorio y Adquisición de Datos), sistema basado en computadores que permite supervisar y controlar variables de proceso a distancia, proporcionando comunicación con los dispositivos de campo.

sistema de supervisión y monitoreo SCADA de acuerdo a un umbral de desviación para alarma, y adicionalmente enviará una señal de disparo (de acuerdo a la Tabla N°2 de estas especificaciones) si supera un umbral de desviación máxima permitida. Este algoritmo tendrá al menos 2 parámetros de umbral con sus respectivos tiempos de retardo. Estos umbrales y tiempos de retardo serán programables y coordinados con el ICE.

v. Falla de sensor de posición

El regulador de velocidad tendrá un algoritmo de protección para monitorear la desviación entre la posición del servomotor y su consigna, este algoritmo enviara una alarma al sistema de supervisión y monitoreo SCADA de acuerdo a un umbral de desviación para alarma, y adicionalmente enviará una señal de disparo (de acuerdo a la Tabla N°2 de estas especificaciones) si supera un umbral de desviación máxima permitida. Este algoritmo tendrá al menos 2 parámetros de umbral con sus respectivos tiempos de retardo. Adicionalmente si el sensor de posición tuviera una señal de salida que indique su condición, el regulador de velocidad monitoreará esta señal. Estos umbrales y tiempos de retardo serán programables y coordinados con el ICE. El regulador de velocidad disparará la unidad si detecta una abertura/ruptura en el lazo de realimentación de posición.

vi. Falla de sensor de velocidad

El regulador de velocidad tendrá un algoritmo de protección para monitorear la señal de velocidad proveniente de los sensores, este algoritmo determinará si la señal presenta alguna alteración en su forma de onda, en caso de falla de un sensor debe enviar una alarma al sistema de supervisión y monitoreo SCADA e inmediatamente operará con el siguiente sensor redundante. Si todos los sensores de velocidad fallan el regulador enviará una señal de disparo para detener la unidad (accionando el 86M).

vii. Falla transductor de potencia

El regulador de velocidad tendrá un algoritmo de protección para monitorear la señal de potencia activa proveniente del transductor de potencia, utilizará una correlación entre la abertura de la turbina y la potencia activa para determinar que la lectura de la potencia activa es coherente, en caso de falla del transductor de potencia, el regulador pasará a operar inmediatamente en el modo de control de abertura-frecuencia. Adicionalmente se emitirá una señal de alarma (de acuerdo a la Tabla N°2 de estas especificaciones).

viii. Alarma de velocidad y sobre velocidad

El regulador de velocidad tendrá un algoritmo de protección, este algoritmo monitoreará la velocidad y calculara la aceleración de la turbina, así mismo tendrá al menos cinco umbrales para diferentes velocidades y tres umbrales para diferentes aceleraciones, los cuales permitan informar, alarmar y enviar una señal de disparo para detener la unidad (accionando el 86M). Estos umbrales serán programables y coordinados con el ICE.

Adicionalmente, el regulador se bloqueará y alarmará cuando detecte algún giro en la turbina, con la turbina completamente cerrada «creep detection».

ix. Modos de pruebas

- j) El modo de pruebas permite realizar pruebas de puesta en marcha y sintonización del regulador de velocidad en todos sus modos de operación, únicamente con pruebas predefinidas en el regulador, para lo cual no se acepta el uso de equipos externos.
- k) El ingreso a este modo de pruebas estará protegido mediante una contraseña.
- l) A este modo de pruebas y sus pantallas se ingresará por medio del HMI del regulador, en modo local. Adicionalmente el modo de pruebas tendrá los gráficos con las variables a seleccionar por el usuario a partir de la tabla N°2 de estas especificaciones, para analizar los resultados de las pruebas. Para todas las pruebas de las variables mostradas y de las variables de ingreso por el usuario, al menos se utilizarán 2 decimales en porcentaje o 4 decimales por unidad (PU).
- m) El regulador de velocidad a suministrar cumplirá al menos con los siguientes modos de prueba, cualquier función adicional será coordinado con el ICE para su aprobación, sin que estas funciones adicionales signifiquen un costo adicional para el ICE.

n) Prueba de ajuste de la posición de embolo y tiempos de abertura-cierre

Esta prueba permite enviar un mando desde la salida eléctrica del regulador hacia la válvula de distribución, este mando será configurable en todo el rango desde -100% hasta +100% de la posición del embolo, esto para efectos de calibración y medición de los tiempos de abertura y cierre de los servomotores.

Adicionalmente habrá una prueba predefinida en la cual la salida es de 0%, esto para efectos de ajuste del cero mecánico.

o) Prueba de control manual de la posición del servomotor

Este modo de prueba de control permitirá posicionar a lazo cerrado la abertura de la turbina entre 0% y 100% en todo su rango con dos decimales de precisión, esto para evaluar efectos de un primer giro después de un mantenimiento y otras pruebas. Este modo de prueba tendrá como valor de entrada la posición deseada del servomotor, la cual se ingresará por medio de la HMI.

p) Prueba de escalón de velocidad.

Este modo de prueba permitirá conocer la respuesta transitoria del lazo de control de velocidad en vacío y en red aislada. Se aplicará una entrada escalón y una entrada tipo rampa en la consigna de velocidad, ambos tipos de entrada a seleccionar por el usuario. Ambas entradas serán configurables entre el 80% y el 120% de la velocidad, y una pendiente configurable entre una respuesta de pendiente vertical y pendiente horizontal.

q) Prueba de sobre-velocidad

Este modo de prueba permitirá probar los disparos eléctrico y mecánico por sobre-velocidad de la turbina, con los ajustes finales de diseño a coordinar con el ICE. Este modo llevará la velocidad de la turbina a esos valores de forma controlada.

r) Prueba de estatismo permanente

Este modo de prueba permitirá conocer la respuesta transitoria de la regulación primaria de frecuencia-potencia y/o frecuencia-abertura, con la unidad sincronizada al Sistema Eléctrico Nacional con carga. Para tal efecto la magnitud del escalón de frecuencia se ingresará en la pantalla del HMI del regulador, el rango de este escalón será ajustable en la referencia de frecuencia entre -2 Hz hasta +2Hz. Tendrá la capacidad de utilizar la frecuencia medida del Sistema Eléctrico o un valor constante de 60Hz, como realimentación de frecuencia para efectos de esta prueba.

s) Prueba de escalón y rampa de carga

Este modo de prueba permitirá conocer la respuesta transitoria de la regulación secundaria de frecuencia-potencia y/o frecuencia-abertura, con la unidad sincronizada al Sistema Eléctrico Nacional con carga. Para tal efecto la magnitud del escalón de carga se ingresará en la pantalla del HMI del regulador, el rango de este escalón será ajustable por el usuario en la referencia de carga entre 0% hasta 100%, de la abertura o de la potencia de la unidad, según aplique.

t) Prueba de verificación de entradas y salidas

Este modo de prueba permitirá el forzado de todas las señales de salida mediante contraseña y bajo condiciones seguras de operación. Las salidas analógicas serán forzadas en todo rango continuo.

El estado de las entradas digitales será visualizado en el HMI del regulador, y el valor medido de todas las entradas analógicas será visualizado y ajustado mediante un ajuste de la forma, $y = mx+b$.

u) Abertura-cierre manual del distribuidor, para cambio de Pines fusibles

Este modo de prueba será habilitado mediante una entrada digital (Selector con llave) en el tablero del Regulador de Velocidad, lo cual bloqueara todas las señales de disparos externos que le llegan al Regulador de velocidad, para permitir enviar un mando desde la salida eléctrica del regulador hacia la válvula de distribución, este mando será configurable en todo el rango desde -100% hasta +100% de la posición

del embolo, en todo momento deberá indicarse mediante una alarma en el HMI del regulador de velocidad y en el sistema de monitoreo y supervisión (SCADA) que se encuentra en este modo prueba y que el arranque de la Unidad Generadora se encuentra bloqueado, además en este modo de prueba el Regulador de Velocidad deberá enviar una señal digital al sistema de control de cada Unidad, para el sistema de control bloquee el arranque de auxiliares, también bloqueando la apertura de la Válvula de admisión, tanto en modo automático, como en modo local.

SECCIÓN 5 - SISTEMA DE PROTECCIONES DE GENERADOR

El contratista debe suministrar un sistema de protecciones que cumpla con las siguientes especificaciones:

1) ALCANCE

- i. En la presente sección se detalla el requerimiento del sistema de protecciones eléctricas para cada una de las unidades generadoras, transformador de potencia, servicios propios y sistemas comunes. Estas protegerán eléctricamente equipos de potencia tales como los generadores, celdas de 13,8 kV, transformadores de potencia, excitación y servicio propio ante fallas eléctricas en la planta. Así mismo, protegerán los equipos contra fallas externas a la planta (protección de respaldo) y condiciones anormales en el sistema eléctrico.
- ii. El contratista suministrará los equipos y sistemas que se indican a continuación con todos los accesorios requeridos para una operación segura, confiable y de alta calidad.
- iii. Para la comunicación con el sistema de control se deberá suministrar un Concentrador digital y un Firewall, según el diagrama de Arquitectura de control **DISEÑO 1** ubicada en 3.3 Planos y Diseños.
- iv. El sistema de protecciones de generador para cada unidad consistirá de al menos los siguientes componentes:
 - a) Tablero de protección de unidad
- v. El sistema de protecciones para el sistema común consistirá de al menos los siguientes componentes:
 - a) Tablero de protecciones comunes.
 - b) Tablero de Protecciones de Servicio Propio
- vi. Las funciones de protección en cada tablero estarán de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones y a los diagramas unifilares que se suministren.
- vii. Adicional a los equipos de protecciones, los siguientes equipos y servicios serán suministrados:
 - a) Dos (2) copias en formato digital conteniendo el proyecto en su versión AS-BUILT y en las extensiones compatibles con la versión del equipo correspondiente. Con todos los derechos de usuario administrador.
 - b) Una (1) computadora portátil (tipo notebook) según las especificaciones de la sección 5 – Apartado 4 del presente capítulo.
 - c) Memoria de cálculo detallada para el cálculo y ajuste de los parámetros de cada función de protección a utilizar en cada uno de los relés de protecciones. Esta se someterá a revisión por parte del ICE para su aprobación.

- d) Servicios de descarga de parámetros, supervisión y puesta en marcha de los equipos las veces que sea necesario.

APARTADO 1 - TABLERO DE PROTECCIÓN DE UNIDAD – (ARTÍCULO 14)

1) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El contratista suministrará el tablero de protecciones de cada unidad con los equipos que se indican a continuación:

i. Relés de protecciones

El tablero contendrá los siguientes relés de protección, los cuales constituyen las funciones de protección primaria y de respaldo contra fallas internas y externas a la planta, y protección contra condiciones anormales en el sistema eléctrico al cual se conecta la Planta Garita. Su implementación y configuración se apegará al esquema de protección recomendado según norma IEEE C37.102-2006.

Contendrá dos (2) relevadores multifuncionales substancialmente equivalentes al relé multifunción con diferencial marca SIEMENS modelo 7UM85 y que conformen las siguientes funciones de protección en cada uno:

- a) Protección diferencial de generador (ANSI-87G)
- b) Falla a tierra en el rotor (ANSI-64R).
- c) Impedancia (ANSI-21) respaldo contra fallas externas
- d) Sobre-flujo o sobre-excitación, relación V/f (ANSI-24)
- e) Bajo-voltaje (ANSI-27)
- f) Potencia inversa (ANSI-32R)
- g) Pérdida o reducción de excitación (ANSI-40)
- h) Carga no balanceada o corrientes de secuencia negativa (ANSI-46)
- i) Sobrecarga térmica del estator (ANSI-49S)
- j) Sobre-voltaje (ANSI-59)
- k) Falla a tierra estator 90% (ANSI-59G)
- l) Frecuencia (ANSI-81)
- m) Supervisión del canal de disparo del interruptor (ANSI-98)
- n) Energización inadvertida (ANSI-50/27).
- o) Protección respaldo falla interruptor (ANSI-50 BF)
- p) Protección sobrecorriente de excitación (ANSI-50/51Ex)
- q) Falla a tierra direccional (ANSI-67N)
- r) Protección sobrecorriente de eje.
- s) Protección Sobrecorriente instantánea y con retardo de tiempo (ANSI-50/51).

Nota: Las funciones de protección ANSI-24, 27, 32R, 40, 46, 49S, 59, 81 y 98 se consideran protecciones contra condiciones anormales.

ii. Sistema de disparos

En esta sección se indican los componentes del sistema de disparos requeridos para implementar la lógica de disparos desde los contactos de los relés de protecciones hasta los dispositivos de mando de los equipos tales como las bobinas del interruptor de máquina, interruptor de campo y aquellos otros que lo requieran. Los contactos de los relés de protecciones serán capaces de accionar directamente la bobina de mando de los elementos de desconexión y a su vez energizar relés de disparo y bloqueo según la lógica de disparos la cual se coordinará y someterá a aprobación del ICE. Se contará con los siguientes elementos para cada uno de los tableros de Protección de Unidad:

- a) Dos relés de disparo y bloqueo con reposición manual
- b) Dos relés de disparo con reposición automática
- c) Botonera de reposición de los relés de bloqueo «reset».

APARTADO 2 - TABLERO DE PROTECCIONES COMUNES – (ARTÍCULO 15)

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El contratista suministrará un tablero de protecciones comunes de las unidades con los equipos que se indican a continuación.

iii. Relés de protecciones

El contratista suministrará un tablero que contenga los relés de protección que constituyen las funciones de protección principales del transformador de potencia.

Contendrá dos (2) relevadores multifuncionales substancialmente equivalentes al relé multifunción con diferencial marca SIEMENS modelo 7UT86 y que conformen las siguientes funciones de protección:

- a) Un relevador para la protección diferencial transformador (ANSI-87T) y sobrecorriente de fases del lado de alta del transformador de potencia (ANSI-51T) y para la protección de respaldo contra fallas externas de sobrecorriente del neutro del lado de alta del transformador de potencia (ANSI-51TN), además protección de falla a tierra en cualquiera de las fases de la barra de 13,8 kV (ANSI-64B).
- b) Un relevador para la protección diferencial de grupo (ANSI-87U) y sobrecorriente de fases del lado de alta del transformador de potencia (ANSI-51T) y para la protección de respaldo contra fallas externas de sobrecorriente del neutro del lado de alta del transformador de potencia (ANSI-51TN), además protección de falla a tierra en cualquiera de las fases de la barra de 13,8 kV (ANSI-64B). Este relevador debe contener tres (3) entradas de corriente, dos (2) de ellas 5 A y Una (1) en 1 A.
- c) Además, se debe suministrar en este tablero:
- d) Un concentrador digital industrial para la interrogación remota bajo el protocolo IEC-61850 de todos los relés de protecciones incluyendo elementos para conexión a la Intranet del ICE, de manera que cumpla con las políticas de seguridad establecidas por el ICE, substancialmente equivalente a RUGGEDCOM RX1500.
- e) El contratista contemplará dentro del diseño de este tablero, las previsiones necesarias para instalar los 4 medidores de energía (ION) (2 de Garita y 2 de Ventanas) en la puerta frontal, el espacio físico y de regletas (señales de voltaje, corriente y red) para la comunicación con el medidor de energía de cada unidad en particular, el contratista proveerá estos espacios físicos en dicho tablero de la misma forma y ubicación en la cual se encuentran instalados los medidores en el panel actual se deben mantener las condiciones de garantía de ese tablero. El contratista solicitará al ICE toda

la información necesaria sobre el equipo ION instalado en Planta Garita, para cumplir con este requerimiento. El contratista será responsable de que este equipo, después de la modernización, mantenga las mismas funciones que tiene actualmente.

- f) El contratista contemplará dentro del diseño de este tablero, las previsiones necesarias para instalar las 4 botoneras de disparo de las Unidades generadoras (2 de Garita y 2 de Ventanas) en la puerta frontal, el espacio físico y de regletas para el cableado de cada botonera de disparo en particular, el contratista proveerá estos espacios físicos en dicho tablero de la misma forma y ubicación en la cual se encuentran instalados los medidores en el panel actual se deben mantener las condiciones de garantía de ese tablero. El contratista solicitará al ICE toda la información necesaria sobre las botoneras instaladas en Planta Garita, para cumplir con este requerimiento. El contratista será responsable de que este equipo, después de la modernización, mantenga las mismas funciones que tiene actualmente.
- g) El contratista contemplará dentro del diseño de este tablero, las previsiones necesarias para instalar las 2 botoneras de disparo de las Válvulas de conducción (1 de Garita y 1 de Ventanas) en la puerta frontal, el espacio físico y de regletas para el cableado de cada botonera de disparo en particular, el contratista proveerá estos espacios físicos en dicho tablero de la misma forma y ubicación en la cual se encuentran instalados los medidores en el panel actual se deben mantener las condiciones de garantía de ese tablero. El contratista solicitará al ICE toda la información necesaria sobre las botoneras instaladas en Planta Garita, para cumplir con este requerimiento. El contratista será responsable de que este equipo, después de la modernización, mantenga las mismas funciones que tiene actualmente.

iv. Sistema de disparos

En esta sección se indican los componentes del sistema de disparos requeridos para implementar la lógica de disparos desde los contactos de los relés de protecciones comunes hasta los dispositivos de mando de los interruptores de servicio propio. Los contactos de los relés de protecciones serán capaces de accionar directamente la bobina de mando de los elementos de desconexión y a su vez energizar relés de disparo y bloqueo según la lógica de disparos la cual se coordinará y someterá a aprobación del ICE. Se contará con los siguientes elementos:

- a) Tres relés de disparo y bloqueo con reposición manual
- b) Tres relés de disparo con reposición automática
- c) Botonera de reposición de los relés de bloqueo «reset»

APARTADO 3 - CONCENTRADOR DIGITAL PARA INTERROGACIÓN REMOTA DE LOS RELÉS DE PROTECCIÓN – (ARTÍCULO 16)

Se requiere un equipo que permita centralizar la comunicación de cada uno de los relés de protección suministrados y permita la comunicación a la Red Técnica y a la intranet institucional del ICE a efectos de interrogación remota de cualquiera de los relés de protecciones desde un centro de evaluación remoto. Se suministrará todos aquellos dispositivos, conectores, cables de interface de comunicación, entre otros, necesario para implementar la comunicación con el centro de evaluación remoto. Se entregará un plano que explique el esquema unifilar del sistema solicitado asociado al concentrador digital. Este esquema será sometido a aprobación del ICE.

Cumplirá con las siguientes características generales como mínimo:

- a) Alimentación auxiliar de $125Vcd \pm 15\%$ Volt
- b) Permitirá la comunicación del computador suministrado con cualquiera de los relés de protección tanto en conexión local como remota (vía Intranet del ICE) mediante protocolo IEC-61850.

APARTADO 4 - EQUIPO DE PROGRAMACIÓN DE PROTECCIONES – (ARTÍCULO 17)

Se requiere una computadora portátil para gestionar los relés de protección incluyendo accesorios para la conexión local y acceso remoto. Las especificaciones de la misma se indican en 3.2.2 CAPÍTULO 2 Sección 5 - APARTADO 4 SISTEMA DE PROTECCIÓN DE GENERADOR (SECCIÓN 4) de la pg. 249 del presente cartel.

APARTADO 5 - TABLERO DE PROTECCIONES SERVICIOS PROPIOS – (ARTÍCULO 18)

El contratista suministrará un tablero de protecciones de servicios propios de las unidades con los equipos que se indican a continuación.

i. Relés de protecciones

El contratista suministrará un tablero que contenga los relés de protección que constituyen las funciones de protección de los alimentadores correspondientes a los 4 servicios propios TSP1, TSP2, TSP5 y TSP6 (con una corriente nominal de 5A) que corresponden a las protecciones contra fallas en estos transformadores de servicio propio.

Contendrá dos (4) relevadores de sobrecorriente substancialmente equivalentes al relé de sobrecorriente marca SIEMENS modelo 7SJ81 y que conformen la siguiente función de protección:

- a) Un relevador para la protección sobrecorriente servicio auxiliar (ANSI-51SA).

ii. Sistema de disparos

En esta sección se indican los componentes del sistema de disparos requeridos para implementar la lógica de disparos desde los contactos de los relés de protecciones comunes hasta los dispositivos de mando de los interruptores de servicio propio. Los contactos de los relés de protecciones serán capaces de accionar directamente la bobina de mando de los elementos de desconexión y a su vez energizar relés de disparo y bloqueo según la lógica de disparos la cual se coordinará y someterá a aprobación del ICE. Se contará con los siguientes elementos:

- a) Cuatro relés de disparo y bloqueo con reposición manual
- b) Cuatro relés de disparo con reposición automática
- c) Botonera de reposición de los relés de bloqueo «reset»

APARTADO 6 - MEMORIA DE CÁLCULO DE LOS AJUSTES DE LOS RELÉS DE PROTECCIÓN

El contratista debe realizar el cálculo de los valores de ajuste de cada una de las funciones de protección a activar en los relés de protecciones de acuerdo a las características técnicas de los equipos a proteger, del sistema eléctrico y a los criterios y filosofía de protección indicados por el ICE. Para ello el contratista coordinará con el ICE y debe solicitar la información que requiera para realizar en forma detallada y completa el estudio de selección de ajustes para cada una de las funciones de protección. Así mismo someterá dicha memoria de cálculo al ICE para su revisión y aprobación, no se permitirá el ajuste o programación de los equipos sin una memoria de calculo que respalde esta programación.

APARTADO 7 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIONES

i. TABLEROS DE PROTECCIONES

- a) Las protecciones solicitadas en este cartel se utilizarán para proteger sistemas de potencia trifásicos de cuatro (4) hilos y una frecuencia de 60Hz.
- b) Todos los relés de protecciones, relés rápidos de disparo y bloqueo, concentrador digital y demás accesorios estarán instalados y totalmente alambrados entre ellos y hacia otros dispositivos. Cada uno de los contactos de alarma y disparo de los relés de protecciones, relés rápidos de disparo, entre otros. se alambrarán a bornes terminales de regleta.

- c) Cualquier dispositivo o accesorio necesario para el funcionamiento normal del sistema de protecciones no mencionado aquí será suministrado por el contratista.
- d) Los tableros serán construidos acorde a todos los requerimientos indicados en las especificaciones técnicas generalidades.
- e) Los tableros constituyen un paso más para los circuitos de corriente, por lo tanto, las corrientes que entran al tablero también saldrán de ellos, para lo cual se alambrarán a bornes de regleta independientes tanto la entrada como la salida de las corrientes.
- f) En caso de señales externas a los tableros de protecciones, pero necesarias para el funcionamiento del sistema de protecciones o algún otro, se preverá en bornes de regleta la recolección de dichas señales.
- g) Las protecciones provocarán el bloqueo de la unidad o su desconexión de la red de acuerdo con el tipo de falla. Por lo tanto, el sistema de disparo a implementarse se coordinará con el ICE. El tablero contará con una botonera de reposición «reset» eléctrica para la desactivación local (en el tablero) de los relés de bloqueo.
- h) En el **DISEÑO 2** ubicado dentro del punto 3.3 Diseño y Planos del presente documento, se muestra el diagrama unifilar con un esquema base de protecciones solicitado por el ICE, a partir de este esquema el oferente debe proponer la solución a los requerimientos de este cartel, dicha solución debe ser revisada y aprobada por el ICE, antes de su implementación.

ii. RELÉS DE PROTECCIONES

Los relés de protecciones suministrados por el contratista cumplirán con las siguientes características:

- a) Los relés multifunción serán substancialmente equivalentes al relé multifunción con diferencial marca SIEMENS modelo 7UM85.
- b) Los relés diferenciales serán substancialmente equivalentes al relé protección diferencial marca SIEMENS modelo 7UT86.
- c) Los relés sobre corriente serán substancialmente equivalentes al relé sobre corriente marca SIEMENS modelo 7SJ81.
- d) Tipo numérico, de tecnología basada en microprocesador
- e) Entradas analógicas de medición trifásicas:
 - e.1. Corrientes: valor nominal de 1 A y 5 A según corresponda.
 - e.2. Voltajes: valor nominal de $100/\sqrt{3}$ Vca fase-neutro, 100 Vca entre fases
- f) Frecuencia nominal de 60Hz.
- g) Entradas analógicas aisladas por transformadores de acople.
- h) Los relés se adecuarán para funcionar, tanto su alimentación como sus entradas digitales, salidas digitales, contactos de alarmas y disparos con $125 \pm 15\%$ Vcd.
- i) Fuente interna CD/CD.
- j) Separación galvánica de los circuitos internos respecto a los de entrada.
- k) Las entradas digitales, las salidas tipo relé y las indicaciones serán programables por medio de software.
- l) Salidas del tipo relé.
- m) Los contactos de disparo serán del tipo rápido y capaces de operar directamente el circuito de la bobina de disparo de los interruptores. Tendrán una capacidad mínima de 5 A continuos y 30 A por 0,5 s.

- n) Los relés tendrán una cantidad suficiente de contactos de salida para la indicación de alarmas por operación de cada una de las funciones de protección hacia el sistema de control.
- o) Cada relé de protección contará con dos puertos de comunicación a utilizar de la siguiente manera:
 - o.1. Un puerto dedicado exclusivamente para la interrogación local y remota.
 - o.2. Un puerto dedicado exclusivamente para la comunicación de alarmas y estados hacia el sistema de control, dicha anunciación en el sistema de control será solo anunciación, en caso de pérdida de comunicación de alguno de los relés de protección de alguna unidad o del tablero común no se debe tomar en cuenta para inhabilitar el arranque/paro y operación de la unidad.

El protocolo a utilizar en ambos puertos debe ser el protocolo IEC-61850, por lo tanto, no se permitirá ningún otro protocolo ni Gateway o hardware que realice la conversión de protocolos.

- p) Los contactos de disparo de los relés de protecciones serán capaces de:
 - aa.1. Accionar directamente la bobina de mando de los elementos de desconexión que ejecutan el paro de la unidad (interruptor de generador, interruptor de campo, auxiliares del generador, entre otros.)
 - aa.2. Activar relés de disparo y bloqueo del sistema de disparos según la función activada.
 - aa.3. Enviar señalización a equipos de recopilación de datos
- q) Los relés serán auto-monitoreados «watch-dog» y las fallas internas detectadas y anunciadas por medio de contactos de alarma libres de potencial alambrados al sistema de control, así como con diodos luminosos «LEDs» en la parte frontal del relé.
- r) Los bornes terminales de cada relé serán fácilmente accesibles en las labores de mantenimiento. Estarán ubicados en la parte trasera del relé. Todos los bornes terminales del tablero deben ser del tipo seccionables y cumplir con las especificaciones técnicas generalidades.
- s) Los relés serán del tipo extraíble y de ser posible podrán ser extraídos los módulos desde la parte frontal. Las conexiones con los transformadores de corriente se cortocircuitarán automáticamente cuando se remuevan los módulos de entrada de corrientes.
- t) Los relés de protección contarán con reloj y calendario interno, con sincronización de tiempo externa, para posibilitar la correcta identificación de la falla. Para ello se implementará la sincronización de tiempo desde el servidor de tiempo GPS instalado en el tablero de servidores y cableado estructurado.
- u) Registro de valores instantáneos de voltaje y corriente para las condiciones de falla «osciloperturbografía», así como valores binarios. La resolución será de un milisegundo. Los datos de las últimas tres fallas serán almacenados para su lectura. Adicionalmente, la última falla será registrada en forma de ondas de corriente y voltaje para su posterior análisis. Esta información será accesible mediante interrogación remota.
- v) Descarga de parámetros simplificada mediante computador portátil y software. Será posible realizarla «on line». Los valores de los parámetros solamente serán válidos después de la confirmación final, a través de una palabra clave.

- w) Las indicaciones de los relés serán realizadas por medio de LEDs (incluyendo texto descriptivo en español) y darán una idea clara del tipo de falla (activación de cada función de protección).
- x) Los relés contarán con «reset» manual local en el relé y por medio de botonera en el tablero. El «reset» manual local será posible realizarlo sin la apertura de la tapa.
- y) Todos los relés tendrán capacidad para implementación del protocolo de comunicación IEC 61850 sin utilizar ningún convertidor de medios y/o protocolos intermedios.
- z) Todos los relés a utilizar brindarán el acceso completo a la programación de las diferentes funciones, comunicación, configuración y mandos especiales. El ICE tendrá acceso total a modificar la parametrización de todas las características del equipo sin la asistencia de un tercero.
- aa) Cada uno de los relés de protecciones contará con los siguientes puertos de comunicación:
 - aa.1. Puerto de comunicación para acceso local por medio de computador portátil descrita en sección 5 – Apartado 4 del presente capítulo (incluye accesorios para conexión a PC) para interrogación y descarga de parámetros local.
 - aa.2. Puerto de comunicación hacia un concentrador digital para centralizar la comunicación de la cantidad total de relés de protección suministrados y salida para comunicación a la intranet institucional del ICE, a efectos de interrogación remota de cualquiera de los relés de protecciones desde un centro de evaluación remoto bajo protocolo IEC-61850. Se suministrará todos aquellos dispositivos, conectores, cable ethernet, entre otros, necesarios para implementar la comunicación con el centro de evaluación remoto. La topología propuesta será aprobada por el ICE.
 - aa.3. Puerto de comunicación para el monitoreo del estado de alarmas y disparos hacia el sistema de supervisión y monitoreo (SCADA).

iii. CONDICIONES AMBIENTALES

Todos los elementos que conforman el sistema de protección cumplirán con las siguientes características:

- a) Tropicalizados
- b) Temperatura de operación: +10 hasta +40 °C
- c) Humedad relativa hasta 90%

iv. NORMAS APLICABLES

- a) Los relés serán desarrollados por fabricantes especializados en éste campo, con experiencia comprobable.
- b) Todos los equipos permanecerán inactivos durante fenómenos ocurridos por ruido magnético y perturbaciones eléctricas del sistema.
- c) Los relés suministrados cumplirán con las siguientes normas:
 - i. Prueba de aislamiento: IEC 60255-5
 - ii. Prueba contra interferencias electromagnéticas:
 - 1. Alta frecuencia: IEC 60255-22-1
 - 2. Descarga electrostática: IEC 60255-22-2
 - 3. Campos electromagnéticos: IEC 60255-22-3

- 4. Disturbios por transientes rápidos: IEC 60255-22-4
- iii. Prueba contra vibraciones mecánicas:
 - 1. Oscilaciones: IEC 60255-21-1
 - 2. Golpes: IEC 60255-21-2
- iv. Prueba contra temperaturas de operación y humedad: IEC 60255-6

APARTADO 8 - DEFINICIÓN DE FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Conforme a la Norma ANSI «American National Standards Institute», Instituto Nacional Estadounidense de Estándares

i. PROTECCIÓN DE IMPEDANCIA DEL GENERADOR (ANSI-21)

- a) Se utiliza como respaldo a las protecciones primarias para la detección de fallas entre fases (trifásicas y bifásicas).
- b) Contará con dos zonas de protección, con rangos de ajuste independientes (ohm y retardo de tiempo) para cada una de ellas.
- c) Característica de operación poligonal o tipo mho.

ii. PROTECCIÓN DE SOBREFLUJO V/ F (ANSI-24)

- a) La protección de sobre-flujo o sobre-excitación se utilizará para proteger el generador o el transformador de potencia contra niveles excesivos de densidad de flujo magnético los cuales podrían saturar el núcleo y causar pérdidas por altas corrientes «Eddy» así como temperaturas excesivas en el núcleo.
- b) Dicha función protegerá ya sea la característica de saturación del transformador de potencia o del generador (la que sea más sensible) de cada unidad generadora.
- c) Dos pasos de operación, con ajustes independientes, para alarma y disparo (V/Hz y retardo de tiempo), con característica de tiempo inverso.
- d) Evitará disparos innecesarios provocados por corrientes de magnetización excesivas.
- e) La protección supervisará el flujo magnético mediante la medición del cociente voltaje / frecuencia, de tal forma que detecte un aumento de voltaje y/o una disminución de la frecuencia.
- f) Los ajustes de los valores de operación y retardos en el tiempo de disparo se diseñarán para supervisar el valor permisible de sobre-excitación del transformador de potencia o del generador según corresponda.

iii. PROTECCIÓN DE BAJO VOLTAJE (ANSI-27)

- a) Se utilizará para la protección de los auxiliares del servicio propio durante operación como isla y alimentación del servicio propio desde la propia unidad.
- b) La protección será ajustable en un rango del 20 al 100 % del voltaje nominal. Retardo de tiempo ajustable.

iv. PROTECCIÓN DE POTENCIA INVERSA (ANSI-32R)

- a) La protección desconectará la unidad de la red cuando se alcance un valor seleccionado de consumo de potencia (motorización).

- b) Evitará el disparo o desconexión de la unidad en caso de fenómenos de oscilación de potencia, durante el proceso de sincronización
- c) Ajuste en porcentaje de la potencia nominal del generador, así como retardo de tiempo ajustable.

v. PROTECCIÓN DE PÉRDIDA (BAJA) DE EXCITACIÓN (ANSI-40)

- a) Se diseñará y construirá para detectar interrupciones o corto circuitos en el circuito de excitación y pérdida de excitación debido a fallas en el regulador automático de voltaje AVR lo cual podría dañar el estator y rotor, así como afectar el sistema eléctrico debido al consumo de reactivo. Además, protegerá el generador contra la pérdida de sincronismo debido a una disminución de la excitación, así como prevenir poner en peligro la estabilidad del sistema.
- b) Se adaptará fácilmente a la curva de capacidad del generador, ya sea en el plano de admitancias o de impedancias.
- c) Realizará la medición de voltajes y corrientes trifásicos para el cálculo del ángulo del rotor con retardo de tiempo ajustable.
- d) Existirá bloqueo de la función por bajo voltaje.
- e) En caso de un desplazamiento transitorio de la curva de funcionamiento normal del generador, el relé permitirá que el regulador de voltaje corrija la excitación. Si el comportamiento anormal persiste, el relé emitirá la señal de disparo.

vi. PROTECCIÓN DE CARGA NO BALANCEADA O CORRIENTE DE SECUENCIA NEGATIVA (ANSI-46)

- a) Se diseñará y construirá para proteger el rotor contra corrientes no balanceadas en el estator provocado principalmente por corto circuito entre dos fases y tierra y fase abierta. Las condiciones de carga no balanceada producen corrientes de secuencia negativa en el estator, las cuales inducen corrientes en el rotor del doble de la frecuencia (campo rotatorio inverso) que produce altas temperaturas en poco tiempo en las barras amortiguadoras.
- b) La protección contará con dos etapas independientes: una de alarma y una de disparo. La protección enviará el disparo si la señal de alarma se mantiene energizada durante un tiempo ajustable.
- c) Ajuste independiente, en porcentaje de I_n .
- d) Curva de ajuste de tiempo de operación de tiempo inverso (imagen térmica), ajustable a la característica térmica del generador.
- e) Memoria térmica para períodos de carga no balanceada repetidos y de corta duración.

vii. PROTECCIÓN DE SOBRECARGA DEL ESTATOR (ANSI-49S)

La protección de sobrecarga cumplirá con lo siguiente:

- a) Medición trifásica.
- b) Diseñarse y construirse para proteger térmicamente el generador contra sobrecargas de hasta 1,5 veces la corriente nominal.
- c) Tener una característica de tipo inverso que se adapte a la curva térmica de daño del estator de la unidad, tanto de calentamiento como de enfriamiento.
- d) Contar con dos etapas de operación con ajustes independientes entre sí, en la primera se generará una alarma hacia el sistema de control y en la segunda un comando de paro normal de la unidad.

viii. PROTECCIÓN DE FALLA DEL INTERRUPTOR (ANSI-50BF)

- a) La protección se requiere para el disparo de los interruptores de respaldo en caso de que los relés de protección detecten una falla o condición anormal y el interruptor del generador no abra luego de recibir el comando de disparo.
- b) La posición del interruptor será supervisada.
- c) Su inicialización se realizará a través de los dispositivos de protección que comanden la apertura del interruptor y se desactivará con la posición abierta del interruptor del generador.
- d) La desactivación de la función 50BF se hará con la posición abierta del interruptor del generador y la detección de la disminución de las corrientes en cada fase del generador por debajo de un valor ajustable.
- e) Operará con dos etapas. En el caso de que el disyuntor no abra en un tiempo previsto, la protección de falla del interruptor, enviará un comando a la siguiente bobina de apertura del interruptor como primera etapa y si éste no abre, enviará un comando de disparo al interruptor del módulo de la unidad respectiva en la subestación como segunda etapa.
- f) El retardo de tiempo de la protección de falla de interruptor será ajustable.

ix. PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA (ANSI-51T).

- a) Se requiere para la protección del transformador de potencia y operará como respaldo a la protección diferencial.
- b) Tendrá una característica de operación de tiempo definido o tiempo inverso según se seleccione.
- c) Tendrá una característica de tipo inverso que se adapte a la curva térmica de daño del transformador de potencia, tanto de calentamiento como de enfriamiento.

x. PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DEL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA (ANSI-51TN)

- a) Detectará fallas a tierra en el lado de alta del transformador de potencia y fuera de la Planta (fallas externas) por lo tanto operará como protección de respaldo a las protecciones de la subestación.
- b) Tendrá una característica de tiempo definido, tiempo inverso o extremadamente inverso según se seleccione.
- c) Característica de estabilización de corrientes de magnetización del transformador de potencia.
- d) Medición de la corriente del punto neutro a tierra (estrella) en el lado de alta del transformador de potencia.
- e) Tendrá un rango de tiempo y corriente ajustables.

xi. PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE (ANSI-51)

- a) Corresponde a las protecciones requeridas:
- b) 51SA: Sobrecorriente de servicios auxiliares (alimentación al servicio propio).
- c) 51EX: Sobrecorriente de excitación.
- d) 50F1 / 51F1N: Sobrecorriente de fase / neutro del alimentador.
- e) Tendrá una característica de tiempo definido, tiempo inverso o extremadamente inverso según se seleccione.
- f) Tendrá un ámbito de ajuste de sobrecorriente según la característica seleccionada.
- g) Tendrá un ámbito de ajuste de tiempo.

xii. PROTECCIÓN DE SOBREVOLTAJE (ANSI-59)

- a) Se diseñará y construirá para enviar una señal de disparo cuando el voltaje del generador supere el valor prefijado, en presencia de operación errónea del regulador de voltaje o durante la operación manual incorrecta del sistema de excitación.
- b) Cuando se presente un rechazo completo de carga y ante un correcto funcionamiento del regulador de voltaje, la protección permitirá que éste actúe antes de enviar la señal de disparo.
- c) Tendrá dos etapas de operación con ajustes de voltaje y tiempo independientes.

xiii. PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA DEL ROTOR (ANSI-64R)

- a) Será diseñada y construida para proteger el generador contra fallas a tierra en el devanado de excitación, así como en todo el cableado y partes relacionadas con el circuito de excitación.
- b) Dos etapas de operación con ajustes totalmente independientes entre sí como mínimo:
- c) Primera etapa: alarma al sistema de control.
- d) Segunda etapa: comando al sistema de control para iniciar secuencia de paro de la unidad.

- e) Tendrá un ámbito de ajuste de acuerdo a las características del rotor, preferiblemente en ohm.
- f) El contratista suministrará todos los accesorios necesarios para la correcta implementación de la protección de falla a tierra del rotor. Se ubicará los accesorios de sensado de voltaje en el lugar propicio, sea éste en las escobillas del generador o en el regulador de voltaje o en los tableros de protección.

xiv. PROTECCIÓN DE 95% FALLA A TIERRA DEL ESTATOR (ANSI-59GN)

- a) Corresponde a la protección principal de falla a tierra del devanado del estator (95%).
- b) Se diseñará y construirá para proteger el 95% de los devanados del estator contra fallas a tierra.
- c) Disparará la unidad cuando una falla a tierra se presenta en la zona protegida durante un tiempo definido.
- d) Utilizará el método basado en la detección de sobrevoltaje del neutro.

xv. PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA EN LA BARRA DE 13,8 kV (ANSI-64B)

- a) Corresponde a la protección principal de falla a tierra en la barra de 13,8 kV y hasta el lado de baja del transformador de potencia.
- b) Se diseñará y construirá para proteger contra fallas a tierra en cualquiera de las fases del área protegida.
- c) Se conectará con la entrada de voltaje proveniente del devanado secundario en delta abierta del transformador de potencial de clase de protección localizado en la barra de 13,8 kV.
- d) Disparará la unidad, así como el interruptor del módulo en la subestación cuando se presente una falla a tierra en la zona protegida durante un tiempo definido.

xvi. PROTECCIÓN DE ALTA / BAJA FRECUENCIA (ANSI-81)

- a) Se diseñará y construirá para proteger y desconectar el generador del sistema en caso de presentarse valores inadmisibles de baja o alta frecuencia.
- b) La condición de baja frecuencia debida a una excesiva demanda de potencia activa de parte del sistema o una mala operación del regulador de velocidad causará la desconexión de la unidad generadora del sistema.
- c) Contará al menos con cuatro etapas de ajuste independientes. Cada una de ellas podrá ajustarse como sobre o baja frecuencia.
- d) Tendrá ajustes de acuerdo a lo solicitado por el ICE, normalmente en el rango de 55 a 65Hz.

xvii. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DEL GENERADOR (ANSI-87G)

- a) Se diseñará y construirá para detectar las siguientes condiciones de cortocircuito: trifásicos, fase a fase y doble fase a tierra.

- b) Se solicita una protección que, en forma selectiva, proteja la zona comprendida entre los transformadores de corriente del neutro y de fase del generador.
- c) Recibirá dos entradas trifásicas de corrientes.
- d) Tendrá dos etapas de operación con ajustes independientes.
- e) Tendrá un retardo de tiempo máximo de operación de 25 milisegundos (1,5 ciclos).
- f) Restricción de operación para segundas y quintas armónicas.
- g) Insensible a saturación de transformadores de corriente y componentes de corriente directa.
- h) No operará por fallas externas a la zona protegida.

xviii. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA (ANSI-87T)

- a) Se diseñará y construirá para detectar los siguientes cortocircuitos: trifásicos, fase a fase y doble fase a tierra.
- b) Se solicita una protección que, en forma selectiva, proteja la zona comprendida entre los transformadores de corriente del lado de baja y de alta del transformador de potencia.
- c) Recibirá dos entradas trifásicas de corrientes.
- d) Tendrá dos etapas de operación con ajustes independientes.
- e) Tendrá un retardo de tiempo máximo de operación de 25 milisegundos (1,5 ciclos).
- f) Restricción de operación para segundas y quintas armónicas.
- g) Insensible a saturación de transformadores de corriente y componentes de corriente directa.
- h) Las corrientes de desbalance, provocadas por los cambios de derivaciones del transformador no producirán disparos.
- i) No operará por fallas externas a la zona protegida.
- j) El grupo de conexión del transformador de potencia se indica en el diagrama unifilar. La adaptación al grupo de conexión y la relación de transformación de los transformadores de instrumento será integrada como algoritmo del relé (ajustado por software).
- k) La protección no operará debido a corrientes de magnetización producidas al conectar o desconectar el transformador protegido, pero sí tendrá una característica de operación inmediata sí en el momento de energizar el transformador de potencia se produce una falla en la zona protegida.

xix. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE GRUPO GENERADOR-TRANSFORMADOR DE POTENCIA (ANSI-87U)

- a) Se utilizará para la protección del conjunto generador – transformador de potencia.
- b) Se diseñará y construirá para detectar los siguientes cortocircuitos: trifásicos, fase a fase y doble fase a tierra.

- c) Se solicita una protección que, en forma selectiva, proteja la zona entre los transformadores de corriente en el lado del neutro del generador y los transformadores de corriente ubicados en el lado de alta del transformador de potencia.
- d) Recibirá dos entradas trifásicas de corrientes.
- e) Tendrá dos etapas de operación con ajustes independientes.
- f) Tendrá un retardo de tiempo máximo de operación de 25 milisegundos (1,5 ciclos).
- g) Restricción de operación para segundas y quintas armónicas.
- h) Insensible a saturación de transformadores de corriente y componentes de corriente directa.
- i) No operará por fallas externas a la zona protegida.
- j) El grupo de conexión del transformador de potencia se indica en el diagrama unifilar. La adaptación al grupo de conexión y la relación de transformación de los transformadores de instrumento será integrada como algoritmo del relé (ajustado por software).
- k) La protección no operará debido a corrientes de magnetización producidas al conectar o desconectar el transformador de potencia, pero sí tendrá una característica de operación inmediata sí en el momento de energizar el transformador de potencia se produce una falla en la zona protegida.

xx. PROTECCIÓN CONTRA ENERGIZACIÓN INADVERTIDA (ANSI-50/27)

- a) Se requiere para proteger el generador contra la energización accidental o inadvertida, tanto fuera de línea como durante el arranque o paro de la unidad.
- b) Protegerá al generador contra la energización inadvertida tanto trifásica como monofásica.
- c) La protección estará activa siempre y cuando la unidad no se encuentre sincronizada.
- d) El principio de operación consistirá de una combinación de las funciones de sobrecorriente y bajo voltaje y o frecuencia.
- e) Contará con opciones de bloqueo y retardo para evitar operaciones no deseadas. No se activará por condiciones de altas corrientes de falla con altas caídas de voltaje.
- f) Se bloqueará para condiciones de pérdida de la señal de voltaje para lo cual se supervisará el estado del interruptor termomagnético respectivo.

xxi. RELÉ DE SUPERVISIÓN DEL CANAL DE DISPARO DEL INTERRUPTOR (ANSI-98)

- a) Se requiere una protección de supervisión de canal de disparo para la supervisión del circuito de disparo del interruptor de cada generador (solamente una bobina por interruptor).
- b) La protección considerará que el disyuntor sobre el que actuará es de accionamiento tripolar.
- c) Cada dispositivo de protección supervisará en todo momento la continuidad eléctrica en el canal, incluyendo la bobina de disparo del disyuntor.

- d) Cada dispositivo de protección tendrá una señal para alarma y una indicación local luminosa para indicar falla en el canal respectivo.

xxii. FUNCIÓN PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA EN LA BARRA DE 13,8 KV (ANSI-64 B)

- a) La función tendrá la finalidad de medir fallas a tierra en cualquiera de las fases que hayan perdido su aislamiento.
- b) la función hará uso de la medición de voltaje de secuencia cero por medio de la medición de un transformador de delta abierta ubicado en la barra de 13.8kv y será calculado mediante la suma de valores de fases dando como resultado el voltaje residual.
- c) Dicha función estará coordinada para no afectar la actuación de las demás funciones de protección a tierra del estator.

xxiii. RELÉS RÁPIDOS DE BLOQUEO Y DISPARO

- a) Se requieren los siguientes relés de disparo y bloqueo del tipo «rápido»:
 - i. Relés de bloqueo con reposición manual eléctrica
 - ii. Relés de disparo con reposición automática
- b) Para implementar el relé de bloqueo con reposición manual eléctrica, el fabricante preverá un botón de reposición «reset» eléctrico montado en la puerta del tablero de protecciones, de forma que el operador requiera desplazarse al tablero para reposicionar el relé.
- c) El relé de disparo con reposición automática se desenergizará automáticamente al desaparecer la falla.
- d) Los relés de bloqueo y disparo tendrán las siguientes características:
 - i. Voltaje nominal de operación: $125 \text{ Vcd} \pm 15\% \text{ volt}$.
 - ii. Consumo: menor a 5 VA.
 - iii. Máximo tiempo de retardo en la activación: 10 milisegundos.
 - iv. Capacidad de los contactos auxiliares: 5 A continuos y 30 A por 0,5 seg.
 - v. Los contactos auxiliares serán capaces de operar directamente el circuito de la bobina de disparo de los interruptores, para evitar tiempos de retardo.
 - vi. Cada relé tendrá una cantidad mínima de 8 contactos auxiliares tipo un- polo doble-tiro (1P2T). Todos ellos se alambrarán a bornes terminales de regleta y serán suficientes para las funciones de alarma y disparo.
 - vii. Tropicalizados
 - viii. Vida mecánica, mayor a cien mil maniobras.
- e) La base sobre la cual se enchufará el relé, será totalmente compatible con éste y será para montar con tornillos, por lo que estarán provistas de perforaciones adecuadas para su fijación sobre una superficie lisa. Dicha base contendrá bornes para la fijación de los conductores por medio de terminales atornillables y permitirá la conexión directa de dos conductores cada uno con una sección transversal de 2,5 mm².

SECCIÓN 6 - SISTEMAS INFORMÁTICOS

APARTADO 1 - SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y MONITOREO (SECCIÓN 1)

Los requerimientos de los equipos informáticos para este sistema se describen en la sección 1 – Apartado 1, específicamente en los numerales xix.a, xix.b, xix.c, Apartado 2 A.i, B.vi, B.xi, B.xii, entre otros. Las especificaciones técnicas se muestran en los anexos B y C, al momento de la oferta los equipos y el software a suministrar no deben tener comunicado de final de ventas (o de final de soporte) publicado por parte del fabricante.

APARTADO 2 - SISTEMA DE CONTROL (SECCIÓN 2)

El sistema informático consiste de una estación de ingeniería portátil de tipo industrial. Al momento de la oferta los equipos y el software a suministrar no deben tener comunicado de final de ventas (o de final de soporte) publicado por parte del fabricante, los requerimientos para este equipo se describen en la sección 2, a continuación, algunos de los Apartados donde se hace mención:

- a) Apartado 1 – punto B.i
- b) Apartado 2 – punto B
- c) Apartado 5 – punto B
- d) Apartado 10
- e) El equipo de cómputo a suministrar debe cumplir con las características indicadas en el **ANEXO B**, para equipo portátil.
- f) Se debe incluir derecho de actualización y soporte de todas las aplicaciones y sistemas operativos por al menos 5 años.

APARTADO 3 - SISTEMA DE REGULACIÓN DE VELOCIDAD (SECCIÓN 3)

El contratista suministrará el equipo de programación portátil para el regulador de velocidad que cumpla al menos con las siguientes características, sin limitarse a ellas:

- a) Será un dispositivo portátil de última generación con una antigüedad máxima de 1 año.
- b) Tendrá unidad de almacenamiento de estado sólido.
- c) Tendrá la pantalla con dimensiones al menos entre 35,56 y 38,1 cm (14” y 15”).
- d) Contará con los puertos y accesorios necesarios para cumplir las funciones de interrogación y programación del CPU de regulador de velocidad y del CPU del HMI del regulador de velocidad.
- e) Será diseñada para ambiente industrial.
- f) Deberá contener el software especializado para el manejo del sistema de regulación de velocidad especificado en la sección 3 – Apartado 3 del presente capítulo.

- g) Al momento de la oferta los equipos y el software a suministrar no deben tener comunicado de final de ventas (o de final de soporte) publicado por parte del fabricante
- h) El equipo de cómputo a suministrar debe cumplir con las características indicadas en el **ANEXO B**, para equipo portátil.
- i) Se debe incluir derecho de actualización y soporte de todas las aplicaciones y sistemas operativos por al menos 5 años.

APARTADO 4 - SISTEMA DE PROTECCIONES DE GENERADOR (SECCIÓN 4)

El detalle de la computadora requerida es el siguiente:

- a) Una (1) computadora portátil (tipo notebook) que permita al personal de mantenimiento la lectura, descarga de parámetros y ajuste de cada uno de los relés de protecciones, incluyendo los accesorios para la conexión local y de acceso remoto bajo el protocolo IEC-61850.
- b) Suministrará el programa o software (incluyendo las respectivas licencias) para la descarga de parámetros, ajuste, adquisición y análisis de datos de los relés de protecciones tanto en conexión local como en acceso remoto bajo el protocolo IEC-61850, cumplirá además con los siguientes requerimientos como mínimo:
 - b.1 Funcionamiento en ambiente MS Windows 10 Standart 64 bits
 - b.2 Permitirá la comunicación local y remota entre el computador y cada uno de los relés de protección suministrados (la comunicación remota se realizará a través del concentrador digital indicado en la sección 4 – Apartado 3 del presente capítulo.
 - b.3 Funcionará tanto en conexión local como remota (vía Intranet del ICE).
 - b.4 Permitirá la descarga y ajuste de parámetros del relé
 - b.5 Permitirá la visualización, almacenamiento e impresión de mediciones, eventos, alarmas y demás información del relé
 - b.6 Permitirá la lectura, visualización y análisis de eventos de fallas (oscilografía) almacenados, valores analógicos y digitales. Restituirá los datos de forma gráfica y representando los canales en diferentes colores para una identificación clara.
 - b.7 Permitirá las siguientes funciones: protección por medio de palabra clave, facilidades de adaptación de la pantalla a la sección de interés (zoom), posibilidad de selección de puntos para ver detalle de amplitud, desfase de ángulo, entre otros.
 - b.8 Permitirá el almacenamiento e impresión de reportes.
 - b.9 Manejo de archivos en formato IEEE COMTRADE (Common Format for Transient Data Exchange).
- c) Al momento de la oferta los equipos y el software a suministrar no deben tener comunicado de final de ventas (o de final de soporte) publicado por parte del fabricante.
- d) El equipo de cómputo a suministrar debe cumplir con las características indicadas en el **ANEXO B**, para equipo portátil.

- e) Se debe incluir derecho de actualización y soporte de todas las aplicaciones y sistemas operativos por al menos 5 años.

SECCIÓN 7 - SERVICIO DE SUPERVISIÓN – (ARTÍCULO 24)

APARTADO 1 - SUPERVISIÓN DE LA INSTALACIÓN

- i) El contratista proporcionará el servicio de supervisión en sitio de los trabajos de montaje e instalación ejecutados por personal del ICE para el sistema de control, sistema de supervisión, protecciones y regulador de velocidad suministrado por el contratista.
- j) Además, el contratista supervisará la interconexión de todos los equipos y sistemas suministrados con los equipos existentes en Planta Garita, para verificar y coordinar la instalación en sitio, de acuerdo a las normas, diseño y requerimientos establecidos en el presente cartel y para garantizar una instalación segura, confiable y de alta calidad.
- k) Para esta labor el contratista suministrará la cantidad de supervisores (el ICE revisará los atestados de estos supervisores para su aprobación) que considere necesarios y que el ICE autorice, de manera tal que cumpla con los requerimientos y tiempos establecidos en el programa de trabajo y las especificaciones de este cartel. El programa de trabajo será insumo importante para coordinar y verificar los siguientes aspectos:
 - c.7 Manipulación y almacenamiento de tableros en sitio, equipos y materiales.
 - c.8 Desembalaje de equipos y tableros.
 - c.9 Instalación de tableros y equipos.
 - c.10 Instalación de servidores y otros equipos.
 - c.11 Instalación de cables e interconexión.
 - c.12 Instalación de equipo especial.
- l) Las fechas para cada compromiso del supervisor serán finalmente coordinadas entre el ICE y el contratista.
- m) En el momento en que se dé la sincronización de la planta al sistema, para las pruebas subsiguientes, se deberá de coordinar con el Centro de Control de Energía del ICE, por lo que será necesario se presenten los programas y procedimientos de pruebas y generación por lo menos con 20 días naturales de antelación para obtener la aprobación respectiva.
- n) La puesta en marcha se dará por terminada con la Aceptación Preliminar.
- o) En conjunto con el tablero de Servidores y Cableado Estructurado- (ARTICULO 1) y los equipos, los siguientes servicios serán suministrados:
 - e. Servicio de ingeniería de diseño, programación y descarga de parámetros.
 - f. Servicio de supervisión de la instalación.
 - g. Servicio de pruebas en fábrica, pruebas en sitio (PES) y pruebas de puesta en marcha (PEM).
 - h. Servicio de certificación del cableado estructurado (fibra y cobre).
- p) **Aceptación Preliminar:**
El ICE entregará el certificado de aceptación preliminar si a criterio del ICE, la planta y/o los equipos, pueden operar en forma segura y confiable. Se deben de haber realizado todas las pruebas de puesta en marcha establecidas, con resultados

satisfactorios para el ICE, además de haberse dado la aprobación por ambas partes del listado de detalles pendientes de concluir antes de la aceptación definitiva.

APARTADO 2 - OTRAS CONDICIONES

- f. Cualquier equipo principal o auxiliar del contratista que no tenga la capacidad requerida para operar en condiciones nominales, satisfaciendo los requerimientos de las unidades de acuerdo con los términos establecidos en este documento y habiendo sido planteada esa condición antes de la aceptación definitiva, deberá ser sustituido y montado por el contratista por otro(s) de la capacidad y características requeridas sin costo adicional para el ICE.
- g. Todos los equipos, materiales, piezas y accesorios que sean necesarios para completar e instalar los equipos, objeto de esta contratación, se entenderán como incluidos en las ofertas, salvo que expresamente sea indicada su exclusión en la misma. De tal manera que cualquier costo adicional que tenga que realizar el ICE, durante el período de montaje por faltantes, incapacidad o daño en alguno o algunos de los artículos anteriores, será reducido al contratista de los correspondientes pagos.
- h. Los costos por cualquier reemplazo o modificaciones del equipo en la obra, y el costo de personal para efectuarlos en caso de ser necesarios para obtener el funcionamiento garantizado y la calidad de los materiales, serán por cuenta del contratista.
- i. Todos los materiales y/o equipos deben venir consignados al ICE, por tanto, no se aceptarán mercaderías compartidas.
- j. Cualquier exceso de mercadería dentro de los embarques consignados al ICE, se considerará una mejora a la contratación de acuerdo con las normas internacionales y pasarán a ser propiedad del ICE, sin indemnización de ninguna especie por parte del mismo.

SECCIÓN 8 - CAPACITACIÓN – (ARTÍCULO 23)

El presente apartado de capacitación deberá regirse de acuerdo con los siguientes lineamientos:

APARTADO 1 - ALCANCE

1) Propósito de la Capacitación

De acuerdo con los alcances de la Contratación Directa, relacionada con el servicio de modernización del Sistema de control y SCADA para la planta hidroeléctrica Garita, se requiere de una serie de capacitaciones para desarrollar las capacidades del personal técnico y profesional que se encargarán de la operación y el mantenimiento de los sistemas.

El Contratista garantizará una adecuada capacitación en el 100 % de los equipos instalados en el sistema de automatización. Esta capacitación considerará la capacidad del personal para poder operar de forma correcta el equipo. Con respecto a las funciones de mantenimiento correctivo y preventivo, el contratista proveerá un entrenamiento que considere todas las funciones de diagnóstico de fallas, la configuración y programación de los equipos destinadas a poder recuperar, corregir y reestablecer la operación confiable de las unidades.

La capacitación incluirá al menos los siguientes aspectos:

- Operación del sistema.
- Mantenimiento del Hardware.
- Software del CPU.
- Software del sistema.
- Software de aplicaciones.

2) Población

Esta actividad de capacitación será impartida únicamente a funcionarios del Grupo ICE, de (operación y mantenimiento de la Planta Hidroeléctrica Garita y personal de mantenimiento especializado de región).

El número de participantes definido por el área a la cual va dirigida la actividad de capacitación es de 32 funcionarios.

3) Perfil del participante

El Contratista indicara antes de la ejecución de la capacitación los requisitos que debe cumplir el participante para el curso que se está solicitando, estos cursos deben estar adecuados al personal de operación y Mantenimiento de la Planta Garita e ingenieros.

4) Duración

La actividad de capacitación tendrá una duración mínima por curso según se especifica en la tabla del punto Cursos requeridos, indicado más adelante.

5) Lugar donde se impartirá la capacitación

La capacitación será impartida en instalaciones del Grupo ICE, específicamente en la Planta Hidroeléctrica Garita, garantizando el resguardo de la integridad física de los participantes.

El espacio físico debe estar acorde a la cantidad de participantes no se autoriza espacios que generen aglomeraciones ni dificultades para desplazarse dentro y fuera del mismo.

Las instalaciones que se utilizarán para llevar a cabo la capacitación deben contar con una buena, luminosidad, ventilación aire acondicionado, mobiliario adecuado y confortable para cada uno de los participantes y cumplir con los protocolos designados por el Ministerio de Salud.

El administrador del contrato en conjunto con el CADE, serán los responsables de verificar que el sitio designado para la capacitación satisfaga los requerimientos solicitados. En caso de requerirse, el sitio seleccionado deberá contar con la conectividad (ancho de banda de acuerdo con la necesidad) que garantice la capacidad razonable para que se pueda trabajar con tiempos de respuesta aceptables al momento de realizar prácticas.

6) Idioma

La capacitación será impartida en idioma español, para lo cual, los instructores deberán tener total dominio del idioma, o bien apoyarse con un traductor especializado en el área técnica afín. En caso de requerir el soporte de un traductor, éste deberá estar debidamente certificado por el Ministerio de Relaciones Exteriores, y su costo será cubierto por el CONTRATISTA.

7) Cursos requeridos

ITEM	Tipo de evento	Nombre del curso	Duración mínima	Alumnos por evento	Cantidad de eventos
1	Curso	Sistema de control operación y mantenimiento	40	20(*)	1
2	Curso	Sistema de control avanzado	80	12(**)	1
3	Curso	Regulador de turbina (gobernador electrónico) operación y mantenimiento	24	20(*)	1
4	Curso	Regulador de turbina (gobernador electrónico) avanzado	40	12(**)	1

5	Curso	Sistema de supervisión (SCADA) operación y mantenimiento	40	20(*)	1
6	Curso	Sistema de supervisión (SCADA) avanzado	40	12(**)	1
7	Curso	Protecciones de generador operación y mantenimiento	24	20(*)	1
8	Curso	Protecciones de generador avanzado	40	12(**)	1

(*) Operadores, técnicos e ingenieros

(**) Técnicos disponibles e ingenieros

EL CONTRATISTA deberá detallar en su oferta, el costo por participante para cada uno de los cursos a desarrollar, así como el costo total de la capacitación.

Se deberá cumplir con el artículo 26 del Reglamento de la Ley 8660 Contratación Administrativa.

APARTADO 2 - DETALLE DE LOS CURSOS:

1) Curso 1: Sistema de control para operación y mantenimiento

A) Objetivo general

Después de 40 horas de capacitación el participante estará en capacidad de realizar la operación y mantenimiento del sistema de control de la Planta Hidroeléctrica Garita (Tableros de control de unidad, control común, toma de agua, válvula de conducción y Antecámara, sincronización y controles distribuidos CA, CD y Bóveda), siguiendo el manual del fabricante con el propósito de minimizar los tiempos de respuesta ante una avería y mantener la seguridad operativa de la Planta.

Este curso tendrá una clara orientación práctica para operar, controlar y dar el mantenimiento básico a los tableros adquiridos en la modernización y en caso de disparos, el personal de mantenimiento pueda poner las unidades nuevamente en operación en un tiempo aceptable. Incluirá una explicación de los componentes del sistema, las fallas más comunes, administración básica del software y hardware que conforman el sistema de control.

B) Objetivos específicos

Al finalizar la capacitación el participante será capaz de:

1. Describir la función de cada uno de los tableros, así como la interconexión de los mismos entre sí y con otros sistemas.
2. Describir los equipos que conforman el sistema de control.
3. Describir el objetivo de un sistema de control y monitoreo.
4. Describir la operación de todos los tableros de control (mandos locales, indicaciones locales, fallas locales, funciones e interconexión con otros sistemas, práctica).
5. Describir el diseño interno de los tableros (identificación de todos los equipos internos en el tablero, planos de control, referencias cruzadas, entre otros.)
6. Describir las funciones de control y secuencias de operación.
7. Describir la supervisión mecánica (alarmas y disparos)
8. Explicar de manera general del sistema de control y su controlador lógico programable (PLC).
9. Describir el software de configuración del sistema de control.
10. Explicar el mantenimiento de equipo eléctrico y electrónico de control instalado en los tableros de control.
11. Operar y controlar los tableros de forma local y remota, según lo recomendado por el fabricante de los equipos.
12. Formular un plan de mantenimiento preventivo según lo descrito en los manuales de mantenimiento y operación.
13. Monitorear el funcionamiento de los componentes y realizar los ajustes pertinentes en el caso que así se requiera.
14. Aplicar el mantenimiento correctivo a los tableros de control según lo descrito en los manuales y planos correspondientes.

C) Contenido propuesto para alcanzar los objetivos

Para cumplir con cada uno de los objetivos se propone el siguiente contenido:

Los contenidos

1. Funciones de los tableros del sistema de control
2. Equipos del sistema de control.
3. Objetivo y funcionamiento de un sistema de control y monitoreo.
4. Tableros de control
5. Diseño de los tableros del sistema de Control
6. Funciones de control y secuencias de operación.
7. Supervisión mecánica del sistema de control.
8. El Sistema de control y su controlador lógico programable (PLC).
9. Software de configuración del sistema de control.
10. Mantenimiento de equipo eléctrico y electrónico de control instalado en los tableros de control.
11. Operación y control de tableros de forma local y remota.
12. Plan de mantenimiento preventivo
13. Monitoreo y ajuste del sistema de control.
14. Mantenimiento correctivo de tableros de control

2) Curso 2: Sistema de control Avanzado

A) Objetivo general

Después de 80 horas de capacitación el participante estar en capacidad de realizar la operación, mantenimiento y automatización especializado de los equipos de control de la Planta Hidroeléctrica Garita (Tableros de control de unidad, control común, toma de agua, válvula de conducción y Antecámara, sincronización y controles distribuidos CA, CD y Bóveda), siguiendo el manual del fabricante, con el propósito de resolver fallas de alto nivel.

Este curso tendrá una clara orientación práctica para que los participantes puedan resolver fallas de alto grado de dificultad, puedan realizar modificaciones y mejoras al sistema sin requerir la intervención del fabricante o contratista.

B) Objetivos específicos

Al finalizar la capacitación el participante será capaz de:

1. Explicar las funciones principales de los tableros de control: equipos auxiliares que lo componen y sus funciones, modos de control, control de secuencia, sistema de alarmas, sistema de paro de emergencia, supervisión de temperaturas, entre otros.
2. Explicar detalladamente los protocolos de comunicación.
3. Explicar detalladamente la topología de control y cada uno de sus componentes (servidor, switches, PLC, módulos I/O, sincronizador).
4. Explicar detalladamente el controlador lógico programable PLC, estabilidad, almacenamiento, protocolos de comunicación, adaptabilidad, instalación de tarjetas (DO, DI, AO, AI, entre otros.) y descripción de las mismas (fallas e interpretación de las mismas), estructura, componentes y sus funciones, flujos de datos, funciones de monitoreo, diagnóstico, sincronización de tiempo, conexión local y remota al software de configuración, almacenamiento del firmware y parámetros en memoria flash, comunicación con otras unidades de automatización, adquisición y salida de y hacia datos del proceso, conexión de periféricos, fuentes de alimentación, redundancia.
5. Explicar los modos de sincronización y sus conceptos. Sincronización automática y manual.
6. Explicar los métodos de programación de los HMI.
7. Explicar la estructura y diseño de las pantallas o mímicos de los HMI.
8. Explicar los estados de visualización, representación de símbolos y valores, representación del estado de los iconos, comandos de iniciación, información de condiciones de enclavamiento, consignas de entrada, y otros parámetros del panel PC (HMI).
9. Explicar y utilizar el software de configuración y administración del sistema de control, herramientas del sistema para adquisición de datos,

parametrización, pruebas, diagnóstico, documentación, «backup», su descripción detallada. Configuración de parámetros, automatización, funciones administrativas, actualización del sistema. Conexión directa/remota entre el software y el controlador. Carga de parámetros, carga de firmware, prueba de flujo de datos.

10. Explicar detalladamente la estructura del software, importar/exportar proyectos, respaldos y manejo de la base de datos, configuración y creación de nuevos proyectos, configuración y creación de nuevas señales del proceso, caracterización de señales, tipos de señales, conversión y carga de imágenes/señales hacia otros sistemas, creación de clientes y su administración, actualización del firmware. Configuración de la topología mediante el software. Editor de diagramas de funciones, funciones para prueba ONLINE, OFFLINE y osciloscopio. Lenguaje de programación, clases de variables, simulación OFFLINE.

C) Contenido propuesto para alcanzar los objetivos

Para cumplir con cada uno de los objetivos se propone el siguiente contenido:

1. Funciones especializadas de los tableros de control
2. Protocolos de comunicación.
3. La topología de control.
4. Controlador lógico programable PLC.
5. Modos de sincronización y sus conceptos.
6. Métodos de programación de los HMI.
7. Estructura y diseño de las pantallas o mímicos de los HMI.
8. Estados de visualización, representación de símbolos y parámetros del panel PC (HMI).
9. Software de configuración y administración del sistema de control.
10. Estructura del software y Configuración de la topología mediante el software de administración y configuración del sistema de control

3) Curso 3: Sistema de supervisión (SCADA) para operación y mantenimiento

A) Objetivo general

Después de 40 horas de capacitación el participante estará en capacidad de realizar la operación y mantenimiento del sistema de supervisión SCADA de la Planta Garita, siguiendo el manual del fabricante con el propósito de elevar el nivel de confiabilidad, durabilidad y seguridad operativa de la Planta Hidroeléctrica Garita

El contratista brindará un servicio de entrenamiento técnico y profesional sobre los principios del diseño, funcionamiento, operación, pruebas y mantenimiento del sistema de supervisión (SCADA) y de los sistemas relacionados con su funcionamiento.

B) Objetivos específicos

Al finalizar la capacitación el participante será capaz de:

1. Explicar la arquitectura del sistema de supervisión (SCADA) utilizado en la Planta Hidroeléctrica Garita.
2. Describir en forma detallada la configuración de componentes «hardware» utilizado para el sistema de supervisión SCADA en todas las estaciones de operación, de ingeniería, equipos de red e impresora.
3. Verificar en forma detallada los programas «software» utilizados para el sistema de supervisión SCADA en todas las estaciones de operación, de ingeniería, equipos de red e impresora.
4. Explicar los detalles de la operación del sistema, eventos, alarmas y disparos, reportes, gráficas de tendencias, mímicos y procedimientos en situaciones de falla.
5. Enunciar el procedimiento para el monitoreo del estado de los equipos en forma local y remota.
6. Explicar los procedimientos de mantenimiento rutinario y atención de fallas más probables para todos los equipos incluidos en el sistema de supervisión SCADA.
7. Ejecutar los procedimientos de monitoreo del estado de los equipos y mantenimientos rutinarios. (Para esta sesión el contratista utilizará computadores similares a los instalados en el proyecto, no se podrán utilizar repuestos del mismo proyecto que pongan en riesgo la garantía de los mismos).
8. Explicar y ejecutar el procedimiento para realizar respaldos en todos los componentes del sistema.

C) Contenido propuesto para alcanzar los objetivos

Para cumplir con cada uno de los objetivos se propone el siguiente contenido:

1. Arquitectura del sistema de supervisión (SCADA) utilizado en la Planta Hidroeléctrica Garita.
2. Configuración de componentes «hardware» utilizado para el sistema de supervisión SCADA en todas las estaciones de operación, de ingeniería, equipos de red e impresora.
3. Programas «software» utilizados para el sistema de supervisión SCADA en todas las estaciones de operación, de ingeniería, equipos de red e impresora.
4. Operación del sistema, eventos, alarmas y disparos, reportes, gráficas de tendencias, mímicos y procedimientos en situaciones de falla.
5. Procedimiento para el monitoreo del estado de los equipos en forma local y remota.
6. Procedimientos de mantenimiento rutinario y atención de fallas más probables para todos los equipos incluidos en el sistema de supervisión SCADA.
7. Procedimientos de monitoreo del estado de los equipos y mantenimientos rutinarios. (Para esta sesión el contratista utilizará computadores similares a los instalados en el proyecto, no se podrán utilizar repuestos del mismo proyecto que pongan en riesgo la garantía de los mismos).
8. Procedimiento para realizar respaldos en todos los componentes del sistema.

4) Curso 4: Capacitación avanzada para sistema de supervisión (SCADA)

A) Objetivo general

Después de 40 horas de capacitación el participante estará en capacidad de configurar y parametrizar el sistema de supervisión SCADA de la Planta Hidroeléctrica Garita, siguiendo el manual del fabricante, con el propósito de elevar el nivel de confiabilidad, durabilidad y seguridad operativa de la Planta Hidroeléctrica Garita.

B) Objetivos específicos

Al finalizar la capacitación el participante será capaz de:

1. Explicar en forma detallada las funcionalidades del sistema de supervisión para la Planta Hidroeléctrica Garita.
2. Aplicar los procedimientos de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos.
3. Realizar la parametrización completa de las estaciones de operación, ingeniería, impresoras, «switches».
4. Realizar la parametrización básica de las bases de datos.
5. Configurar cada una de las estaciones del sistema utilizando computadores y equipos de control similares a los instalados en el sistema de supervisión SCADA, incluyendo creación de nuevos usuarios, inclusión de nuevas variables y demás parámetros básicos del sistema. (Sesión práctica en laboratorio).

C) Contenido propuesto para alcanzar los objetivos

Para cumplir con cada uno de los objetivos se propone el siguiente contenido:

1. Funcionalidades del sistema de supervisión para la Planta Hidroeléctrica Garita.
2. Procedimientos para el mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos.
3. Parametrización completa de las estaciones de operación, ingeniería, impresoras, «switches».
4. Parametrización básica de las bases de datos.
5. Configuración de cada una de las estaciones del sistema de supervisión

5) Curso 5: Capacitación Regulador de Turbina para operación y mantenimiento

A) Objetivo general

Después de 24 horas de capacitación el participante estará en capacidad de realizar la operación y el mantenimiento del sistema de regulación de velocidad de la Planta Hidroeléctrica Garita, siguiendo el manual del fabricante, con el propósito de elevar el nivel de confiabilidad, durabilidad y seguridad operativa de la Planta Hidroeléctrica Garita

El contratista brindará un servicio de entrenamiento técnico y profesional sobre los principios del diseño, funcionamiento, operación, pruebas y mantenimiento del regulador de velocidad y de los sistemas relacionados con su funcionamiento.

B) Objetivos específicos

Al finalizar la capacitación el participante será capaz de:

1. Definir los conceptos de la regulación para una turbina Francis.
2. Operar del regulador de velocidad de forma local y remota.
3. Interpretar la información proporcionada por las señales de protección y alarmas.
4. Describir en forma detallada el hardware y software correspondiente al sistema de regulación.
5. Describir los fundamentos de la regulación electrónica en las turbinas.
6. Interpretar los diagramas lógicos de control.
7. Configurar las pantallas para la interfaz gráfica y de comunicación con el controlador del regulador de velocidad para acceso (lectura/escritura) de variables.
8. Ajustar el regulador electrónico de las turbinas.
9. Formular los planes correspondientes al mantenimiento predictivo y preventivo del sistema de regulación, según lo recomendado por el fabricante de los equipos.
10. Aplicar los procedimientos recomendados para calibrar, diagnosticar y analizar el estado actual del regulador de velocidad, a través de los manuales y planos proporcionados por el fabricante de los equipos.
11. Aplicar los procedimientos recomendados para el diagnóstico de fallas y proponer la solución adecuada a las mismas.
12. Identificar los procedimientos para verificar el control de calidad de las reparaciones y ajustes realizados al sistema.

C) Contenido propuesto para alcanzar los objetivos

Para cumplir con cada uno de los objetivos se propone el siguiente contenido:

1. Conceptos de la regulación para una turbina Francis.
2. Operación del regulador de velocidad de forma local y remota.
3. Interpretación de las señales de protección y alarmas.
4. Hardware y software correspondiente al sistema de regulación.

5. Regulación electrónica en las turbinas.
6. Interpretación de los diagramas lógicos de control.
7. Configuración de las pantallas para la interfaz gráfica y de comunicación con el controlador del regulador de velocidad.
8. Ajustes del regulador electrónico de las turbinas.
9. Planes de mantenimiento predictivo y preventivo del sistema de regulación.
10. Procedimientos recomendados para calibrar, diagnosticar y analizar el estado actual del regulador de velocidad.
11. Procedimientos recomendados para el diagnóstico de fallas y proponer la solución adecuada a las mismas.
12. Procedimientos para verificar el control de calidad de las reparaciones y ajustes realizados al sistema.

6) Curso 6: Capacitación Avanzada del Regulador de Turbina

A) Objetivo general

Después de 40 horas de capacitación el participante estará en capacidad de realizar ajustes en todos los principales componentes del sistema de regulación de velocidad y utilizar las aplicaciones, códigos y algoritmos de este sistema, con el propósito de diagnosticar y resolver fallas que se presenten en estos equipos

La capacitación tendrá un apropiado balance teórico/práctico. Este tendrá una clara orientación práctica para que los participantes puedan resolver fallas de alto grado de dificultad, puedan realizar modificaciones y mejoras al sistema sin requerir la intervención del fabricante o contratista.

B) Objetivos específicos

Al finalizar la capacitación el participante será capaz de:

1. Explicar los diagramas de bloques con funciones de transferencia.
2. Utilizar de forma avanzada la aplicación para la configuración del regulador de velocidad.
3. Utilizar de forma avanzada la aplicación para la configuración del HMI del regulador de velocidad.
4. Crear y editar códigos y algoritmos en la aplicación para la configuración del regulador de velocidad.
5. Crear y editar códigos y algoritmos en la aplicación para la configuración del HMI del regulador de velocidad.
6. Compilar, cargar y descargar códigos fuentes.
7. Explicar detalladamente los protocolos de comunicación del regulador de velocidad.
8. Explicar detalladamente del controlador lógico programable, estabilidad, almacenamiento, adaptabilidad, instalación de tarjetas/módulos (DO, DI, AO, AI, entre otros.) y descripción de las mismas (fallas e interpretación de las tarjetas/módulos), estructura, componentes y sus funciones, flujos de datos,

- funciones de monitoreo, diagnóstico, conexión local y remota al software de configuración, almacenamiento del firmware y parámetros en memoria flash, comunicación con otras unidades de automatización, adquisición y salida de y hacia datos del proceso, conexión de periféricos, fuentes de alimentación, redundancia.
9. Utilizar el software de configuración y administración del sistema de control del regulador de velocidad, herramientas del sistema para adquisición de datos, parametrización, pruebas, diagnóstico, documentación, «backup», su descripción detallada. Configuración de parámetros, automatización, funciones administrativas, actualización del sistema. Conexión directa/remota entre el software y el controlador. Carga de parámetros, carga de firmware, prueba de flujo de datos.
 10. Explicar detalladamente la estructura del software, importar/exportar proyectos, respaldos de la base de datos, configuración y creación de nuevos proyectos, configuración y creación de nuevas señales del proceso, caracterización de señales, tipos de señales, conversión y carga de imágenes/señales hacia otros sistemas, manejo de la base de datos, creación de clientes y su administración, actualización del firmware. Configuración de la topología mediante el software. Editor de diagramas de funciones, funciones para prueba ONLINE, OFFLINE y osciloscopio. Lenguaje de programación, clases de variables, simulación OFFLINE.
 11. Interpretar la información proporcionada por las señales de protección y alarmas.
 12. Ajustar el regulador electrónico de las turbinas.
 13. Configurar las pantallas para la interfaz gráfica y de comunicación con el controlador del regulador para acceso (lectura/escritura) de variables.
 14. Aplicar los procedimientos recomendados para calibrar, diagnosticar y analizar el estado actual del regulador, a través de los manuales y planos proporcionados por el fabricante de los equipos.
 15. Aplicar los procedimientos recomendados para el diagnóstico de fallas y proponer la solución adecuada a las mismas.
 16. Aplicar los procedimientos recomendados para la corrección de averías.

C) Contenido propuesto para alcanzar los objetivos

Para cumplir con cada uno de los objetivos se propone el siguiente contenido:

1. Diagramas de bloques con funciones de transferencia.
2. Aplicación para la configuración del regulador de velocidad.
3. Aplicación para la configuración del HMI del regulador de velocidad.
4. Creación y edición códigos y algoritmos en la aplicación para la configuración del regulador de velocidad.
5. Creación y edición de códigos y algoritmos en la aplicación para la configuración del HMI del regulador de velocidad.
6. Códigos fuentes.
7. Protocolos de comunicación del regulador de velocidad.

8. El controlador lógico programable, estabilidad, almacenamiento, adaptabilidad, instalación de tarjetas/módulos, estructura, componentes y sus funciones.
9. Software de configuración y administración del sistema de control del regulador de velocidad, carga de parámetros, carga de firmware, prueba de flujo de datos.
10. Estructura del software, importar/exportar proyectos, respaldos de la base de datos, configuración y creación de nuevos proyectos, configuración y creación de nuevas señales del proceso.
11. Interpretación de la información proporcionada por las señales de protección y alarmas.
12. Ajustar el regulador electrónico de las turbinas.
13. Configurar las pantallas para la interfaz gráfica y de comunicación con el controlador del regulador para acceso (lectura/escritura) de variables.
14. Aplicación de los procedimientos recomendados para calibrar, diagnosticar y analizar el estado actual del regulador, a través de los manuales y planos proporcionados por el fabricante de los equipos.
15. Los procedimientos recomendados para el diagnóstico de fallas y proponer la solución adecuada a las mismas.
16. Los procedimientos recomendados para la corrección de averías.

7) Curso 7: Protecciones de Generador para operación y mantenimiento

A) Objetivo general

Después de 24 horas de capacitación el participante estará en capacidad de realizar la operación y el mantenimiento del sistema de protecciones del generador de la Planta Hidroeléctrica Garita, siguiendo el manual del fabricante, con el propósito de elevar el nivel de confiabilidad, durabilidad y seguridad operativa de la Planta Hidroeléctrica Garita.

El contratista brindará un servicio de entrenamiento técnico y profesional sobre los principios del diseño, funcionamiento, operación, pruebas y mantenimiento del sistema de protecciones y de los sistemas relacionados con su funcionamiento.

B) Objetivos específicos

Al finalizar la capacitación el participante será capaz de:

1. Definir los conceptos básicos de protección eléctrica de generadores.
2. Interpretación de las indicaciones visuales en los relés de protección.
3. Interpretar la información proporcionada por las señales provenientes del sistema de protección y alarmas.
4. Describir en forma detallada el hardware y software correspondiente al sistema de protecciones.

5. Describir los fundamentos de la medición de señales eléctricas y los instrumentos utilizados como transformadores de corriente y potencial.
6. Interpretar los diagramas unifilares eléctricos relacionados con la planta.
7. Aplicar los procedimientos recomendados para el diagnóstico de fallas y proponer la solución adecuada a las mismas.
8. Identificar los procedimientos para verificar el control de calidad de las reparaciones y ajustes realizados al sistema.

C) Contenido propuesto para alcanzar los objetivos

Para cumplir con cada uno de los objetivos se propone el siguiente contenido:

1. Conceptos básicos de protección eléctrica de generadores.
2. Las indicaciones visuales en los relés de protección.
3. Las señales provenientes del sistema de protección y alarmas.
4. El hardware y software correspondiente al sistema de protecciones.
5. Fundamentos de la medición de señales eléctricas y los instrumentos utilizados como transformadores de corriente y potencial.
6. Los diagramas unifilares eléctricos relacionados con la planta.
7. Los procedimientos recomendados para el diagnóstico de fallas y proponer la solución adecuada a las mismas.
8. Los procedimientos para verificar el control de calidad de las reparaciones y ajustes realizados al sistema de protecciones.

8) Curso 8: Capacitación Avanzada para Protecciones de Generador

A) Objetivo general

Después de 40 horas de capacitación el participante estará en capacidad de realizar la configuración y parametrización del Sistema de Protecciones de Generador y sus componentes, siguiendo el manual del fabricante con el propósito de elevar el nivel de confiabilidad, durabilidad y seguridad operativa de la Planta Hidroeléctrica Garita.

B) Objetivos específicos

Al finalizar la capacitación el participante será capaz de:

1. Explicar los conceptos y filosofías de protección de máquinas eléctricas
2. Explicar la clasificación normalizada (ANSI / IEC) de las funciones de protección
3. Explicar las normas aplicables y esquemas de protección recomendados para máquinas eléctricas
4. Analizar el modo de operación de las funciones de los relevadores de protección acorde a la tendencia actual
5. Definir los criterios de ajustes de las funciones de protección
6. Explicar los cálculos de los criterios de ajuste correspondientes
7. Explicar la programación y parametrización de alto nivel de los relevadores de protección instalados

8. Explicar la programación y parametrización de los equipos de comunicación relacionados con el sistema de protección
9. Explicar el cálculo del dimensionamiento de los equipos de medición secundaria
10. Analizar la operación de los transformadores de corriente en cuanto a la saturación y el modo de identificar el impacto crítico sobre la operación de los relevadores de protección
11. Explicar en forma detallada la determinación de los parámetros de ajuste, operación, interconexión, ajuste y mantenimiento adecuado de cada uno de los relés de protección a utilizar, normas aplicables y atención de consultas.

C) Contenido propuesto para alcanzar los objetivos

Para cumplir con cada uno de los objetivos se propone el siguiente contenido:

1. Conceptos y filosofías de protección de máquinas eléctricas
2. Clasificación normalizada (ANSI / IEC) de las funciones de protección
3. Normas aplicables y esquemas de protección recomendados para máquinas eléctricas
4. Modo de operación de las funciones de los relevadores de protección acorde a la tendencia actual
5. Criterios de ajustes de las funciones de protección
6. Cálculos de los criterios de ajuste correspondientes
7. La programación y parametrización de alto nivel de los relevadores de protección instalados
8. La programación y parametrización de los equipos de comunicación relacionados con el sistema de protección
9. Cálculo del dimensionamiento de los equipos de medición secundaria
10. La operación de los transformadores de corriente en cuanto a la saturación y el modo de identificar el impacto crítico sobre la operación de los relevadores de protección
11. Determinación de los parámetros de ajuste, operación, interconexión, ajuste y mantenimiento adecuado de cada uno de los relés de protección a utilizar, normas aplicables y atención de consultas

APARTADO 3 - PROGRAMACIÓN Y HORARIO

A partir de la firma del contrato, el administrador de contrato en conjunto con el CADE, definirán el plazo de cinco días (5) para el inicio de la capacitación, el cual no podrá ser inferior a 12 días naturales posteriores a la emisión del contrato electrónico tomando en cuenta lo siguiente:

- a) Los cursos deben diseñarse para cumplir siete horas y 30 minutos diarios y efectivos de capacitación como máximo diario.
- b) Los recesos para alimentación o descanso no deben ser considerados como parte de los tiempos de capacitación. No obstante, el oferente podrá recomendar el tiempo

efectivo necesario para el mejor aprovechamiento y asimilación de los conocimientos en cada curso.

- c) La actividad de capacitación debe ser programada dentro de la jornada ordinaria de trabajo del ICE, de lunes a viernes de 7:30 a.m. a 4:00 p.m. de lunes a jueves y el viernes de 7:30 a.m. a 3:00 p.m.

La coordinación de la capacitación entre el ICE y el CONTRATISTA deberá iniciar en el momento que se emita el contrato electrónico.

APARTADO 4 - DISEÑO DEL CURSO

El diseño de la actividad de capacitación deberá ajustarse en su totalidad a la plantilla oficial Plan de Lección, establecida por el Centro de Aprendizaje y Desarrollo Empresarial del ICE (CADE), inserto en Anexo 1, el cual debe contener:

- a) El objetivo general para cada curso
- b) Los objetivos específicos de cada sesión, en función de lo que será capaz de hacer el participante una vez finalizado cada día de trabajo
- c) Descripción de la metodología de enseñanza a aplicar en los cursos, enfatizando en métodos prácticos innovadores que incentiven la mayor interacción de los participantes con el equipo que se pretende adquirir
- d) Un temario detallado para cada día del curso que garantice que se alcanzarán los objetivos propuestos
- e) Detalle de las prácticas que se van a realizar por día, así como los recursos didácticos a utilizar
- f) La duración del curso, desglosando el número de horas de teoría y práctica
- g) Los requisitos que deben cumplir los potenciales participantes para recibir cada uno de los cursos.

El CONTRATISTA podrá proponer variaciones a las especificaciones del plan de lección, siempre y cuando a criterio del ICE, conduzcan a satisfacer en mayor grado los objetivos del curso.

A los fines respectivos, el administrador de contrato coordinará con el CADE, la valoración y aprobación del diseño del plan de lección proporcionado por el CONTRATISTA, teniendo el CADE la potestad para realizar observaciones y/o solicitar los ajustes que considere necesarios, a los intereses de la institución.

Si el proceso de contratación comprende el desarrollo de varias actividades de capacitación, se deberá aportar el respectivo plan de lección, para cada una de ellas.

Las actividades de capacitación a desarrollar deberán ser debidamente certificadas por el fabricante.

El ICE coordinará, en caso de ser necesario, con el Contratista cualquier cambio en la estructura temática del curso, su conformación y programación, tendientes a facilitar el aprendizaje, siempre respetando los tiempos, objetivos del curso y plazo establecido. Todos estos cambios, deberán ser avalados previamente a su ejecución por parte del CADE.

El Contratista deberá estar anuente a efectuar ajustes en contenido o metodología, en caso de que se detecte esta necesidad durante el transcurso de las sesiones que se imparten, sin costo adicional para el ICE.

APARTADO 5 - RESPONSABILIDADES DE LAS PARTES En Relación a la Capacitación (ARTÍCULO 23):

Nota: los requisitos del contratista y del instructor se ubica en Sección III Criterios de Evaluación y Calificación punto 5. Calificaciones del oferente

A) Responsabilidades del contratista en relación a la Capacitación (ARTÍCULO 23)

Previo al inicio de la capacitación o durante su ejecución, si por razones de fuerza mayor, debidamente justificada ante el administrador del contrato; o bien, en caso de que no se esté cumpliendo con las expectativas de la actividad de formación, alguno de los instructores tuviera que ser sustituido, el CONTRATISTA debe proponer, en un plazo no mayor de 24 horas, otro instructor con las mismas o superiores calidades que el instructor titular, presentando igualmente su currículum vitae y cumpliendo con todos los requisitos y formalidades señalados en los puntos anteriores.

El CONTRATISTA deberá cubrir el costo total del tiempo del instructor, tanto para la preparación de la clase como para impartir las lecciones. Además, deberá cubrir costos de pasajes, hospedaje y alimentación de los instructores que designe para impartir la capacitación. También cubrirá cualquier seguro de vida o médico para los instructores, así como gastos de alquiler de vehículo, transporte interno o externo, dentro del país.

Para que el instructor o los instructores puedan permanecer dentro de instalaciones del ICE, deberán estar cubiertos con una póliza de riesgos del trabajo. El documento emitido debe ser presentado por el CONTRATISTA, cinco días antes de iniciar la actividad de capacitación. Además, deberá contar con su equipo de protección personal, con todos los implementos de seguridad necesarios y de uso obligatorio para ciertas áreas de la institución, tales como: chaleco reflectivo, casco, lentes, guantes, entre otros.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para proteger y evitar accidentes y daños a sus empleados, y a los funcionarios del ICE debido al servicio contratado. Así mismo deberá hacerse responsable de cubrir todos los seguros de riesgo civil y laboral de los empleados que ejecuten el trabajo.

El CONTRATISTA deberá cumplir con la legislación laboral vigente, salud ocupacional, pólizas de seguro, Seguro Social y demás elementos relacionados con la seguridad social de los trabajadores asignados al servicio. El ICE no asumirá responsabilidad alguna por demandas de carácter laboral, comercial, civil o penal, generada entre la empresa y sus empleados o por actuaciones realizadas por los empleados de la empresa adjudicataria, aun cuando aquellas se deriven de la ejecución contractual.

El CONTRATISTA, además, deberá comprometerse en cumplir con todos los requerimientos solicitados en esta capacitación y aportar, todos los atestados y evidencias que demuestren el cumplimiento de cada uno de los artículos indicados en la especificación de la capacitación.

El CONTRATISTA deberá corregir los incumplimientos de las condiciones de este servicio, comunicadas por el Administrador de Contrato.

Los costos asociados con la logística de las capacitaciones deberán ser cubiertos por el CONTRATISTA. Adicionalmente, las acciones por desarrollarse deberán ser aprobadas previamente por el administrador del contrato y el coordinador de capacitación del CADE.

i. Recursos didácticos

a) Material didáctico

El CONTRATISTA debe entregar al administrador del contrato dos semanas antes del inicio de los cursos, dos juegos completos en español de todo el material que se utilizará, para en conjunto con el coordinador de capacitación del CADE y el experto del ICE en la materia, se proceda con su evaluación y aprobación. En caso de que se emitan cambios o ajustes al material, el CONTRATISTA procederá con su respectiva corrección en un plazo máximo de 3 días naturales. Se aceptará información técnica complementaria en idioma inglés, cuando el administrador del contrato considere que resulta más beneficioso a los intereses institucionales.

A este efecto, deberá presentar:

- a) Para el Instructor: guía del instructor, audiovisuales, bibliografía de apoyo
- b) Para el estudiante: manual de participante que deberá contener como mínimo los siguientes elementos:
 - Presentación
 - Introducción al curso
 - Características del curso
 - Objetivo General y Objetivos Específicos
 - Temario

- Material de lectura que incluya un libro de texto o antología que recopile los aspectos claves de cada tema
- Diagramas con su respectiva explicación de instalación, operación y funcionamiento en detalle (en caso de ser requerido)
- Material de trabajo (parte práctica)
- Bibliografía

El CONTRATISTA entregará al inicio de cada curso, todo el material anteriormente indicado, y debidamente avalado, tanto en físico como en digital a cada uno de los participantes. Así mismo, entregará dos juegos adicionales de toda la documentación (en formato físico y electrónico) al administrador de contrato y al ejecutivo CADE

El costo de reproducción del material didáctico correrá por cuenta del CONTRATISTA

Los manuales, los planos, diagramas, materiales de muestra entre otros que incluyan para cada tema, ejemplos prácticos, al igual que cualquier material impreso adicional, que se proporcione deben imprimirse a color y con buena resolución, de manera que se facilite su visualización e interpretación.

El material expuesto en las presentaciones y filmas debe ser exacto al entregado a los estudiantes, eso incluye tener el mismo número o mecanismo de referencia por página. Las presentaciones que se entreguen, en ningún momento sustituyen los documentos de lectura (libro o antología) asociados a los contenidos de los cursos.

La sola presentación del material didáctico autoriza formalmente al ICE para reproducirlo y utilizarlo con fines didácticos según lo considere pertinente. El ICE se compromete a no revelar ni suministrar esta información a terceros sin la autorización expresa del poseedor de los derechos de copia de estos materiales.

Asimismo; el CONTRATISTA pondrá a disposición por un período de 1 año en su sitio web, material de consulta referente a la temática del programa en cuestión, el cual se utilizará como un recurso de aprendizaje continuo y de autodesarrollo; de forma tal que el participante tenga la posibilidad de hacer consultas, repasar, actualizar sus conocimientos, o bien realizar transferencia de conocimientos a otros.

b) Equipos para el desarrollo de la capacitación

El CONTRATISTA deberá contar con el equipo informático o de cualquier tipo, necesarios para impartir la capacitación, tales como computador portátil, proyector, parlantes, rotafolio, entre otros.

c) Equipo de práctica

El CONTRATISTA utilizará el equipo adquirido en el proceso de compra, para la realización de la práctica, (si así lo establece el ICE), o bien, está obligado a efectuar la

parte práctica de los cursos con materiales y equipos idénticos en hardware y en software a los adquiridos mediante esta contratación.

Para el desarrollo de los cursos, es indispensable que el CONTRATISTA aporte los equipos de cómputo, licencias de software, audiovisuales, laboratorio (según corresponda), materiales, equipos, herramientas entre otros, que requiera el instructor para impartir la teoría y realizar las prácticas necesarias, que contribuyan al logro de los objetivos de esta capacitación. Esto implica entre otras cosas que:

- Los equipos para utilizar deben tener instalado previamente al inicio del evento el software requerido para realizar las prácticas, el cual no debe presentar variaciones respecto al que se va a utilizar después de la capacitación, garantizando que el uso de la herramienta del curso sea transparente, al uso de las herramientas de la organización.
- El CONTRATISTA debe proveer la cantidad de computadoras para todos los participantes en el curso, para que no haya más de un usuario por computadora y no queden participantes sin el equipo requerido.
- El CONTRATISTA deberá aportar aquellos materiales y elementos pasivos de la red o consumibles, que se requieran para la realización de las prácticas que requieren del uso de materiales, aportando además su detalle.

Corresponderá al CONTRATISTA tramitar y pagar todo lo correspondiente a transporte y des almacenaje de materiales y equipos necesarios para impartir los cursos de capacitación.

d) Pérdidas o daños

Cuando se determine que se determine el sistema de hardware o software, en caso sufriera pérdidas o daños ocasionados por el proveedor por mal manejo o descuido en sus actividades durante las prácticas o como consecuencia de ellas, el CONTRATISTA deberá reponerlo o sustituirlo, en un plazo de 4 semanas sin costo adicional para el ICE.

B) Responsabilidades del ICE

Serán responsabilidades del ICE

- a) Verificar que el lugar establecido para la capacitación cumpla con los requerimientos de seguridad y objetividad necesarios para el desarrollo de la capacitación
- b) Proveer y acondicionar el lugar donde se impartirán las lecciones teóricas y prácticas, en caso de que corresponda.
- c) Proveer la conectividad (ancho de banda de acuerdo a la necesidad) que garantice la capacidad razonable para que se pueda trabajar con tiempos de respuesta aceptables, al momento de realizar prácticas, en caso de que corresponda.

- d) El administrador de contrato deberá velar por el cumplimiento del perfil del participante establecido en el plan de lección.
- e) El administrador de contrato conjuntamente con el coordinador de capacitación del CADE deberá velar por el cumplimiento de los objetivos de la capacitación.
- f) Velar por el cumplimiento de los horarios de la capacitación
- g) Dar seguimiento al proceso de capacitación

APARTADO 6 - MECANISMOS DE EVALUACIÓN En Relación a la Capacitación (ARTÍCULO 23):

A) Evaluación de los participantes

La evaluación será propuesta por el CONTRATISTA, conforme considere sea la adecuada para comprobar el logro de los objetivos generales planteados dentro de cada curso. Dicha evaluación debe ser aprobada por el administrador del contrato antes del inicio del curso en el que se pretende aplicar, y formará parte del plan de lección.

Todos los eventos de capacitación serán de aprovechamiento, siendo un 70% la nota mínima que debe obtener el estudiante y un 90% de asistencia

caso que algún estudiante no obtenga la nota mínima requerida para aprobar el evento, tendrá derecho a realizar un examen teórico-práctico de ampliación de toda la materia, cuya nota mínima de aprobación será de un 70%. Para efectos de registro, a quienes aprueben se les reconocerá una nota de 70% y a los que no lo aprueben se les mantendrá la nota obtenida originalmente.

El resultado de cada práctica que se realice debe ser suministrado a los estudiantes, incluyendo los puntos de mejora y la resolución correcta de cada ejercicio, lo anterior con el objetivo de que los estudiantes puedan comparar los resultados.

B) Certificados

El instructor debe entregar certificados de aprovechamiento en papel cartulina a quienes aprueben la actividad. Dicho certificado deberá ser entregado dos días posteriores a la finalización de cada actividad, donde se hará constar que cuenta con los conocimientos y habilidades para la operación y el mantenimiento de los equipos adquiridos, según corresponda.

El certificado en idioma español, deben contener:

- Nombre de la empresa que certifica
- Indicación de que el certificado es de Aprovechamiento
- Nombre y apellidos completos del participante

- Nombre del curso
- Nombre y apellidos completos del participante.
- Lugar, fecha, horas teóricas y prácticas
- Lugar y fecha de entrega de certificados
- Nombre completo y firmas del facilitador y director de la empresa Proveedora.

C) Informe de la actividad

A más tardar 7 días naturales posteriores a la finalización del evento, el Contratista deberá presentar al Administrador del Contrato un informe final de la actividad en donde indique los resultados de la capacitación, que incluya los resultados de la evaluación y recomendaciones que considere pertinentes; así como, copia de las evaluaciones y de los resultados obtenidos por cada uno de los participantes.

El resultado de cada práctica que se realice debe ser suministrado a los estudiantes, incluyendo los puntos de mejora y la resolución correcta de cada ejercicio, lo anterior con el objetivo de que los estudiantes apodan comparar los resultados.

D) Evaluación del curso

Para la evaluación del curso, el administrador del contrato contará con el apoyo de un coordinador de capacitación del Centro de Aprendizaje y Desarrollo Empresarial (CADE) del ICE, quién supervisará y evaluará el grado de cumplimiento del CONTRATISTA con todo lo establecido en esta sección.

Evaluación realizada por los participantes durante o al final del evento, de esta manera se evaluará el desempeño general del instructor y el alcance de los objetivos de la capacitación, conforme con la plantilla Evaluación de Capacitación (Anexo 2)

E) Ponderación de la evaluación del curso

A entera satisfacción si la evaluación va de un 90 al 100%.

De un 71 al 89%, el contratista deberá repetir específicamente los objetivos que no se han logrado y deberá volver a evaluar.

En caso de una calificación inferior al 70%, el contratista deberá repetir el curso por su cuenta y riesgo, tantas veces como sea necesario, hasta que el ICE determine que los participantes dominan el tema y se obtenga el aprovechamiento deseado.

De presentarse esta circunstancia, la misma no alterará la aplicación de multas por atraso en la entrega de los servicios.

El CADE, como ente rector de la capacitación en el ICE, es el responsable de emitir la nota que garantice el recibo a satisfacción de la formación ejecutada, la cual servirá de insumo fundamental para que el Administrador del Contrato pueda emitir el Acta de Aceptación.

APARTADO 7 - ANEXOS DE CAPACITACIÓN

1. Plan de Lección (incluyendo el cuadro de balanceo)

2. Evaluación de Capacitación

 Gestión de Programas de Aprendizaje - CADE - GLRI					
Curso	Fecha y Horario				
Coordinador/a					
Instructor/a					
Representante CADE					
Acerca de los instructores		Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
Dominio de la Materia que imparte					
Transmisión Adecuado del Conocimineto					
Uso adecuado de los Recursos					
Propicia el Interés en la Materia					
Acerca de los materiales didácticos		Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
Claridad de presentación					
Adecuados a los objetivos del curso					
Acerca de las actividades prácticas		Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
Se relacionan con los temas del curso					
Permiten profundizar en el conocimiento					
Adecuadas al tipo del curso (curso interno)					
Acerca del objetivo general (¿Se logra el objetivo?)		Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
Alcance de los Objetivos Específicos		Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
Acerca de las instalaciones físicas		Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
Limpieza, iluminación, tamaño entre otros					
Administración y coordinación		Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
La coordinación en general la considero					
Considero que el contenido de este curso fue					
MUY BASICO		ADECUADO		MUY DIFICIL	
HAGA LOS COMENTARIOS QUE CONSIDERE PERTINENTES					

SECCIÓN 9 - REPUESTOS- (ARTÍCULO 21)

APARTADO 1 - LISTA DE REPUESTOS A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA

Se requiere que el contratista debe entregar todos los repuestos de acuerdo al suministro de cada sistema como se detalla a continuación, para ello debe seguir la siguiente distribución, esta lista de repuestos a entregar por el contratista será revisada por el ICE contra los avances de ingeniería, y el ICE podrá variar esta lista de acuerdo a esta revisión:

A) ELEMENTOS DE RED TECNICA Y TABLERO DE SERVIDORES

1. Al menos un switch y un Firewall de repuesto para cada uno de los tipos suministrados en cada uno de los tableros.
2. Del resto de dispositivos menores suministrará como repuestos un 25% (o una cantidad número entero superior de unidades) del total de cada dispositivo que se utilice (jacks, patch cords, conectores, bocina, entre otros).

B) SCADA

1. Para el sistema Scada se cubre con el servicio de garantía del fabricante.

C) TODOS LOS TABLEROS DEL SISTEMA DE CONTROL

Se debe utilizar la siguiente tabla:

REPUESTOS	CANTIDAD
<p>Todo tipo de elementos principales, tarjetas electrónicas de todos los tableros (cubículos), CPU, módulos de PLC (entradas / salidas, comunicaciones, entre otros.), memoria, convertidores, fuentes de alimentación, relés auxiliares, bloques de diodos.</p> <p>Panel táctil, incluyendo todos los accesorios requeridos: módulo de memoria, tarjeta de comunicación, batería, teclado, entre otros.</p>	<p>Para cada «N» cantidad de partes instaladas (de igual tipo, tamaño y modelo) se suministrará una cantidad «X» de repuestos, según las siguientes relaciones:</p> <p>Para $N < 5$; $X=1$</p> <p>Para $5 < N < 10$; $X=2$</p> <p>Para $10 < N < 20$; $X=3$</p>
Todos los tipos de lámparas de señalización.	100% de la cantidad utilizada
Accesorios y componentes menores	10% redondeado al número entero próximo superior
Para el sistema de sincronización	<p>Un relé de sincronización automática.</p> <p>Un relé de verificación de sincronismo.</p> <p>Un voltímetro dual.</p>

D) SISTEMA DE PROTECCIONES

1. Para cada tipo de relé de protección utilizado se suministrará como mínimo un repuesto de cada tipo. Si se suministran más de cuatro del mismo tipo se entregarán dos repuestos.
2. Para cada tipo de relé rápido de disparo / bloqueo se suministrará como mínimo un repuesto de cada tipo (incluyendo la base). Si se suministran más de cuatro del mismo tipo se entregarán dos repuestos.

3. Para cada tipo de tarjeta electrónica o módulo electrónico, transformador de corriente, relé auxiliar, fuente de alimentación auxiliar, convertidor, bloque de diodos, termostato, switch, botonera, interruptor termomagnético, bloque de contactos auxiliares, lámpara de indicación, resistencia menor, conectores, módulo de alimentación, módulo de distribución, sensor de humo y termostato, se suministrará como mínimo un repuesto de cada tipo, si se suministran más de cuatro del mismo tipo se entregaran dos repuestos; para más de nueve, tres repuestos; más de diecinueve, cuatro repuestos.
4. Respecto a las lámparas de indicación, el contratista incluirá como repuestos, al menos el 100% de las lámparas utilizadas.

E) SISTEMA REGULADOR DE VELOCIDAD

1. Se muestra como referencia la siguiente tabla:

REPUESTOS	CANTIDAD
<p>Todo tipo de elementos principales, tarjetas electrónicas de todos los tableros (cubículos), módulos de PLC (entradas / salidas, comunicaciones, entre otros.), memoria, convertidores, fuentes de alimentación, relés auxiliares, bloques de diodos.</p> <p>Panel táctil, incluyendo todos los accesorios requeridos: módulo de memoria, tarjeta de comunicación, batería, teclado, entre otros.</p>	<p>Para cada «N» cantidad de partes instaladas (de igual tipo, tamaño y modelo) se suministrará una cantidad «X» de repuestos, según las siguientes relaciones:</p> <p>Para $N < 5$; $X=1$</p> <p>Para $5 < N < 10$; $X=2$</p> <p>Para $10 < N < 20$; $X=3$</p>
Todos los tipos de lámparas de señalización.	100% de la cantidad utilizada
ccesorios y componentes menores	10% redondeado al número entero próximo superior

2. Para cada tipo de CPU de los utilizados para el control del Regulador de Velocidad y el monitoreo de relés de velocidad, se deberá entregar un repuesto de cada CPU, por parte del contratista.
3. Para cada tipo de válvula reguladora hidráulica utilizada, se deberá entregar un repuesto, por parte del contratista, si todas las válvulas reguladoras son del mismo tipo se entregará un solo repuesto.
4. Para cada tipo de sensor de posición y sensor de velocidad se deberá entregar por parte del contratista según lo indicado en la tabla de repuestos del Regulador de Velocidad (del punto 1.5.1).
5. Si la Estación de Ingeniería que se comunica con el CPU del Regulador de Velocidad necesita de una Dispositivo físico como licencia para su utilización (Llave de hardware) se deberá suministrar un repuesto de la misma.
6. Si la Estación de Ingeniería que se comunica con el CPU del regulador de Velocidad necesita de un cable de comunicación, se deberá suministrar un repuesto del mismo.

SECCIÓN 10 - DOCUMENTACIÓN Y TIEMPOS DE ENTREGA

APARTADO 1 - GENERALIDADES

Para la planeación del servicio el cronograma o programa de trabajo debe contemplar los hitos propuestos en esta sección.

- a. El contratista dispondrá de los siguientes tiempos para entregar al ICE la información de cada uno de los sistemas. Por su parte el ICE contará al menos con 35 días naturales para la revisión y aceptación de esa información.
- b. El contratista entregará para cada línea indicada a continuación al menos dos (2) copias en papel y una versión digital.

APARTADO 2 - SERVICIOS DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN – (ARTÍCULO 22)

Durante la etapa de fabricación de los tableros y equipos, el contratista debe entregar informes mensuales de avance de ingeniería y fabricación, incluyendo los diseños de pantallas gráficas.

A) A 42 DÍAS NATURALES

- i. Lista de planos y lista de partes.
- ii. Información técnica de los equipos, dispositivos y software (discos DVD demostrativos de cada paquete de software con licencias temporales para revisión del ICE), hojas de datos, catálogos, indicación clara de la cantidad de licencias y/o llaves físicas a suministrar, entre otros.
- iii. Programa de trabajo o cronograma detallado de fabricación de los equipos (en Microsoft Project) y de la función de cada sistema.
- iv. Diagrama de comunicaciones y sus respectivos protocolos de comunicación entre equipos.
- v. Diagrama unifilar general del sistema de control de unidades y protección de unidades.
- vi. Diagramas de ensamble.
- vii. Diagramas esquemáticos de control, planos de alambrado interno (equipo por equipo y terminal por terminal). Diagramas lógicos de control y descripción.
- viii. Información detallada de las funciones de protección a programar en cada relé de protección (para el sistema de protecciones del generador).
- ix. Datos específicos como tensión, corriente, consumo de potencia, frecuencia, tensión auxiliar, exactitud, tiempos de disparo, cantidad y capacidad de los contactos de disparo, señalización y alarmas, tensión de prueba de aislamiento y choque, resistencia a vibraciones, dimensiones del equipo, rango de temperatura ambiente, humedad máxima relativa de operación, método de tropicalización. (Para el sistema de protecciones del generador).
- x. Lista de recomendación de consumibles de acuerdo a los equipos que se suministrarán con puesta en marcha.
- xi. Lista de recomendaciones para el sitio donde se almacenarán todos los tableros y equipos que se suministrarán por parte del contratista, además de los procedimientos que correspondan para este tema.

B) A 84 DÍAS NATURALES

- i. Planos generales con dimensiones de cada uno de los tableros (dichas dimensiones no superarán el espacio ya establecido de los tableros actuales), anclaje y ubicación de todos los tableros.
- ii. Diagramas detallados de ubicación y dimensiones de equipos y accesorios. Rutas de cableados de interconexión entre equipos y tableros.

- iii. Memoria de la carga térmica del tablero (de acuerdo al consumo y temperatura disipada por cada componente), tomando como referencia las condiciones climáticas del sitio indicadas en las especificaciones técnicas del Capítulo 1, punto F.iv.
- iv. Lista de señales físicas y de red.
- v. Diagrama de arquitectura para el sistema de supervisión SCADA y número de tags con su descripción.
- vi. Mímicos, diseño de navegación entre pantallas y filtros de búsqueda de alarmas y eventos del sistema de supervisión SCADA para revisión y aprobación del ICE.
- vii. Lista de señales, incluyendo alarmas y eventos, así como lista de referencias cruzadas con los controladores lógico programables (PLC's), además se indicará el periodo en que cada variable se almacena en la base de datos del sistema de supervisión SCADA.

C) A 112 DÍAS NATURALES

- i. Diagramas de ensamble (para fabricación)
- ii. Diagramas esquemáticos (para fabricación)
- iii. Listas de partes y equipos (para fabricación)
- iv. Lista de repuestos
- v. Diagramas y tablas de alambrado y conexionado interno en formato EXCEL y editables.
- vi. Programa completo y detallado con los procedimientos de cada una de las pruebas en fábrica de todos los tableros y equipos.
- vii. Los diagramas de bloques y la función de transferencia (modelo del regulador de velocidad) a utilizar por el contratista en el Regulador de velocidad se deberán entregar al ICE para su valoración y aprobación, junto con el código fuente final a utilizar en el Regulador de velocidad que se va a instalar en la Planta Garita, además se debe enviar en un formato de máquina virtual y con una licencia temporal del software que permita visualizar y analizar estos diagramas y códigos.

D) A 176 DÍAS NATURALES

- i. Memoria de cálculo:
- ii. Selección de los parámetros de ajuste para cada uno de los equipos administrables de la red.
- iii. Selección de los parámetros de ajuste para el sensor ultrasónico y su compensación por temperatura. (Sistema de medición de nivel)
- iv. Selección de los parámetros de ajuste para cada uno de los relés de protección (Sistema de protección de generador)
- v. Planos y manuales de montaje. Diagramas esquemáticos de control de todos los equipos.
- vi. Manual de diseño, incluyendo árbol jerárquico de navegación entre pantallas, descripción y simbología utilizada en pantallas, manejo de alarmas, reportes y tendencias. (Sistema de supervisión SCADA).
- vii. Protocolos de Pruebas FAT a realizar a los equipos y protocolo de pruebas de simulación de pantallas del Scada y la lógica de control de todos los equipos.

E) A 276 DÍAS NATURALES

- i. Pruebas en fábrica
- ii. Reporte de pruebas en fábrica.
- iii. Certificados de pruebas en fábrica.
- iv. Se debe entregar la Lógica completa al 100 % de la programación de todos los PLC, en formato de máquina virtual con licencia temporal para su revisión, también se debe entregar en formato pdf.
- v. Simulación de todas las pantallas de Scada, con simulación de las lógicas de operación de todos los equipos, secuencia de arranque y paro de las Unidades, esta revisión será realizada por el ICE vía Teams y de forma presencial (esto quedará a criterio del ICE).

- F) A 322 DÍAS NATURALES**
- i. Tablas de interconexión/alambrado en formato EXCEL y editables.
 - ii. Listas de cables de interconexión de los tableros de control, protección, regulador, etc. en formato EXCEL y editables.
 - iii. Protocolos y procedimientos para las pruebas de aceptación (puesta en servicio y puesta en marcha).
 - iv. Manuales de pruebas de aceptación (puesta en servicio).
 - v. Listas de direccionamiento ip y puertos de conexión, nombre de los equipos, licenciamiento, usuarios, contraseñas, en base a las listas dadas como referencia en el **ANEXO C** del presente cartel.
 - vi. Entrega de tableros en almacén fiscal, para nacionalización de equipos y traslado a Almacén y Planta Garita (entrega de equipos en almacén de La Garita se debe hacer a los 363 días).
 - vii. Diagramas de ensamble (con interconexión)
 - viii. Diagramas esquemáticos (con interconexión)
 - ix. Diagramas y tablas de alambrado y conexionado interno en formato EXCEL y editable.
- G) A 464 DÍAS NATURALES**
- i. Proceso de supervisión de montaje de todos los equipos.
- H) A 492 DÍAS NATURALES**
- i. Realizar las pruebas secas de todos los equipos y de las Unidades generadoras.
 - ii. Entregar protocolos firmados y aceptados de las pruebas secas.
- I) A 520 DÍAS NATURALES**
- i. Realizar las pruebas húmedas de todos los equipos y de las Unidades generadoras, y el proceso de Puesta en Marcha de las Unidades generadoras.
 - ii. Entregar protocolos firmados y aceptados de las pruebas húmedas y la Puesta en marcha.
- J) A 538 DÍAS NATURALES**
- i. Realización de la capacitación Básica de todos los equipos.
- K) A 554 DÍAS NATURALES**
- i. Realización de la capacitación avanzada de todos los equipos.

APARTADO 3 - OTRA DOCUMENTACIÓN

- A) A 349 DÍAS NATURALES**
- i. Manuales de operación y mantenimiento de los equipos en correcto idioma español, formato digital y escrito.
 - ii. Manuales de todo el software.
 - iii. Programa de capacitación y manuales para la capacitación.
- B) A 554 DÍAS NATURALES**
- i. Reporte de pruebas de aceptación (puesta en servicio)
 - ii. Certificación del cableado estructurado
 - iii. Memoria con las contraseñas y parámetros configurados en todos los equipos suministrados.
 - iv. Reporte de configuración y parametrización de los relés de protecciones. (Sistema de protección de generador)

C) A 554 DÍAS NATURALES

- i. Planos «As-Built» en formato editable Autocad.
- ii. Se entregará el código fuente final completo del programa ejecutable sin compilar de cada controlador lógico programable (unidad, común, toma de agua, casa válvulas-Antecámara, servicios CA, CD y Bóveda) y el código fuente del programa ejecutable final sin compilar de todas las el icepantallas HMI, ambos estarán en su formato de origen, tal que puedan ser utilizados con los programas de aplicación respectivos. No se aceptan impresiones digitales o en papel del código fuente.
- iii. El contratista realizará un respaldo y una imagen total (sistema operativo y programas) de los proyectos finales de las estaciones de operación y estaciones de ingeniería para ser entregada al ICE, estos respaldos deben ser comprobados previamente por el contratista y demostrado al ICE su total y completa funcionalidad. Toda la información referente a claves de acceso niveles de seguridad y otros detalles de configuración serán coordinados, documentados y entregados al ICE. El formato de almacenamiento será digital (disco duro externo, por ejemplo).
- iv. Entrega de todos los programas y licencias. No se permite bajo ninguna circunstancia un acuerdo contractual adicional que condicione la entrega.
- v. Entrega de procedimientos de actualización y verificación de compatibilidad de versiones de software y aplicaciones suministradas, tanto para las que quedan instaladas como para las que se liberen durante el periodo de contrato de soporte y mantenimiento (5 años).

APARTADO 4 - ENTREGABLES ESPECIFICOS PARA EL REGULADOR DE VELOCIDAD

Esta información se entregará posterior a la puesta en marcha, como la última versión revisada y aceptada por el ICE, la información será en formato digital en correcto idioma español. El contratista cumplirá y entregará a cabalidad el siguiente suministro junto con el sistema de regulación de velocidad:

A) Manual de operación

- i. Se entregará el manual de operación.
- ii. Incluirá todos los aspectos relacionados con la operación del regulador.
- iii. Incluirá todos los esquemáticos y diagramas de bloques de la función de transferencia de todos los modos de regulación.

B) Manual de mantenimiento

- i. Se entregará el manual de mantenimiento.
- ii. Incluirá todos los aspectos relacionados con el mantenimiento del regulador.
- iii. Incluirá todas las claves o contraseñas de acceso al regulador.
- iv. Incluirá las especificaciones técnicas de todos los componentes del regulador de velocidad.

C) Planos finales

- i. Se entregarán en formato digital en correcto idioma español.
- ii. Se entregarán los planos finales con la información que refleje tal y como está construido e instalado el regulador de velocidad. Estos planos serán tanto eléctricos como constructivos.
- iii. Incluirá una lista de partes.

D) Informe de puesta en marcha

Se entregará el informe final de puesta en marcha con todos los detalles técnicos referentes a las pruebas realizadas al regulador de velocidad. Se incluirá los gráficos y resultados de todas las pruebas realizadas en sitio, así como un listado con el ajuste final de todos los parámetros.

E) Programas y licencias

- i. Se entregará en discos compactos o su equivalente de última generación todos los programas asociados al regulador de velocidad, estos programas son:
 - a. Código fuente en formato de origen del regulador y la pantalla HMI¹⁹.
 - b. Programa ejecutable del regulador de velocidad.
 - c. Instaladores de la aplicación de configuración del regulador de velocidad.
 - d. Programa ejecutable de la pantalla (HMI).
 - e. Instaladores de la aplicación de configuración de la pantalla (HMI).
- ii. La licencia de todos estos programas será ilimitada en alcance y tiempo. No se permite bajo ninguna circunstancia un acuerdo contractual adicional que condicione la entrega de todos los programas y licencias.
- iii. Se entregarán al menos tres licencias de cada tipo y al menos tres llaves de hardware de cada tipo. Adicionalmente al menos se entregarán tres cables y tres accesorios de comunicación de cada tipo.
- iv. Se entregará el código fuente completo del programa ejecutable sin compilar del regulador de velocidad y el código fuente del programa ejecutable sin compilar de la pantalla HMI del regulador, ambos estarán en su formato de origen, tal que puedan ser utilizados con los programas de aplicación respectivos. No se aceptan impresiones digitales o en papel del código fuente.

¹⁹ **HMI:** proveniente del inglés «*Human Machine Interface*» cuyo significado en español es Interface Hombre Máquina.

SECCIÓN 11 - COMPONENTES Y ACCESORIOS ELECTRICOS

APARTADO 1 - COMPONENTES ELÉCTRICOS

El contratista suministrará sus equipos contemplando la siguiente información:

- i. ALIMENTACIÓN AUXILIAR DE LOS TABLEROS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS**
 - a)** Los equipos eléctricos suministrados por el contratista operarán bajo las siguientes características eléctricas (alimentación auxiliar disponible):
 - a.1.** Control casa máquinas: 125 volt CD \pm 15% suministrada por acumuladores, sin puesta a tierra.
 - a.2.** Control de toma de agua: 120 volt Vca \pm 30% suministrada por acumuladores, sin puesta a tierra.
 - a.3.** Control de casa válvulas: 120 volt Vca \pm 30% suministrada por acumuladores, sin puesta a tierra.
 - a.4.** Circuitos de calefacción, tomacorrientes, alumbrado y servicios generales (no esenciales): 120Vca, monofásico, 60Hz.
 - a.5.** Para alimentación de los equipos de cómputo del sistema de supervisión SCADA: 120Vca, monofásico, 60Hz, proveniente del inversor.
 - b)** La alimentación auxiliar en corriente directa para todos los tableros se encuentra disponible en Planta Garita a través de un sistema de dos cargadores y un banco de baterías de 125Vcd para casa máquinas.
 - c)** En cada tablero o caja, donde se utiliza alimentación auxiliar de corriente directa o corriente alterna, se instalará un interruptor termo-magnético con al menos un contacto auxiliar de estado, para indicación al sistema de supervisión SCADA.
 - d)** Para los tableros en que se deba utilizar otro nivel de voltaje, por ejemplo, 24Vcd, el contratista suministrará dos convertidores de voltaje en configuración redundante cada uno alimentado de un interruptor termomagnético independiente en el tablero. Además, contará con supervisión de voltaje de salida de los convertidores con indicación de alarma al sistema de supervisión SCADA.
- ii. CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS Y CAJAS**
 - a) Características generales**

El contratista suministrará tableros que cumplan con las siguientes características generales:

 - a.1.** Todos los tableros suministrados serán construidos con paneles de chapa de acero laminada en frío de un espesor de al menos 1,5 mm (paredes y techo) y 2,0 mm (puerta), montados sobre bastidores de perfiles o chapas de acero doblada de 3,0 mm, constituyendo conjuntos autosoportados, construidos y ensayados en fábrica. Los dispositivos para fijación y ganchos de izaje son parte del suministro.
 - a.2.** La construcción de los tableros impedirá el contacto accidental con partes energizadas como las barras, por lo que las diferentes secciones (entrada, barraje, aparatos) se cubrirá mediante paredes aisladoras de acrílico transparente. Las diferentes secciones serán diseñadas de tal manera que sea fácil el acceso a cada uno de los equipos para su mantenimiento.

- a.3.** Los tableros permitirán el fácil acceso a todos sus componentes para realizar el mantenimiento de los equipos y contarán con dos puertas de acceso. Las puertas de los tableros tendrán cerraduras apropiadas con llave.
- a.4.** Todos los equipos serán montados en forma segura en el interior del tablero y no en las puertas. Solo se permitirá instalar botoneras, selectores, luces indicadoras, medidores de energía (en coordinación con el ICE) y panel PC en las puertas frontales de los tableros. Para cualquier otro equipo o dispositivo que el contratista requiera instalar en las puertas solicitará la aprobación por parte del ICE.
- a.5.** Todos los indicadores luminosos serán del tipo LED en 22 m.m, de forma que permitan una buena visualización a distancia sin molestar a la vista.
- a.6.** Los tableros y paneles serán diseñados y construidos de forma tal que, el conjunto de todos los componentes instalados dentro no exceda en ningún momento las temperaturas máximas permisibles conforme a las condiciones ambientales del lugar y la memoria de cálculo de la carga térmica del tablero, en caso de que la memoria de cálculo determine el uso de ventilación forzada, el contratista suministrará los ventiladores, filtros y ductos necesarios. El grado de protección estará de acuerdo con lo solicitado.
- a.7.** El contratista suministrará resistencias de calefacción de acero inoxidable o aluminio controlados por higróstatos. Estos serán localizados adecuadamente de acuerdo con la recomendación del fabricante del instrumento.
- a.8.** Cada tablero contará con iluminación interna de bajo consumo (serán tipo led) ubicada en la parte superior del tablero y por cada puerta que el tablero tenga, esta será activada por medio de un interruptor de puerta. Además, contará con resistencias de calefacción controladas por higróstato y con al menos un tomacorriente doble polarizado de 20A, 120Vca, tipo 5-20R según NEMA WD 6.
- a.9.** Todos los tableros tendrán un detector de humo el cual será suministrado con un contacto completamente alambrado para su indicación y alarma en el sistema de supervisión «SCADA» y un contacto para el sistema de alarma contra incendios de la central.
- a.10.** En caso de que la modernización requiera implementar cajas de control local, estas contarán con iluminación interna de bajo consumo (serán tipo led) con activación por interruptor de puerta y resistencias de calefacción controladas por higróstato y un tomacorriente doble polarizado de 20A, 120Vca, tipo 5-20R según NEMA WD 6.
- a.11.** Todos los tableros tendrán todos los lados cubiertos, en caso de que sea necesario instalar más de un cubículo a la par, estos tableros adyacentes tendrán una lámina en medio de chapa de acero galvanizado o de características técnicas iguales a las empleadas en los paneles frontales, esta configuración garantizará el grado de protección IP de los tableros.
- a.12.** Todas las superficies externas de los tableros y cajas serán pintadas por electro deposición de polvo epóxico por medio de procesos electrostáticos o similares, de manera que las superficies garanticen un aislamiento total a tierra. Las superficies garantizarán un espesor de

- pintura no menor a 90 micras en el exterior y 20 micras en el interior. El contratista presentará la información técnica de características de dicho proceso.
- a.13.** El color de la pintura para todos los tableros suministrados será: RAL-7032.
 - a.14.** El contratista entregará al menos un (1) galón de pintura para reparaciones y retoques a la hora del montaje de los tableros, además del código de pedido de la pintura.
 - a.15.** Todos los tableros a suministrar e instalar en los diferentes niveles de casa de máquinas, sala de control y áreas externas a casa de máquinas serán construidos con la entrada de cables por la parte inferior. El diseño y fabricación de los tableros no debe permitir el ingreso de polvo o líquidos al interior de acuerdo al grado de protección solicitado. En los puntos de entrada de los cables a los tableros y paneles, se utilizarán «pasa cables» (cable glands) para la sujeción de los cables y sellado, de tal manera que no exista tensión mecánica debida al peso del cable en las borneras. Se dejará previsto un 10% de pasa cables de reserva sellados, para uso futuro, posterior a la modernización.
 - a.16.** Las regletas y equipos internos se instalarán en un lugar adecuado que no esté cercano a la parte superior o inferior del tablero, a una distancia mínima de 30 cm del piso inferior del mismo tablero para facilitar los trabajos de instalación, operación y mantenimiento.
 - a.17.** Todos los tableros y paneles serán totalmente alambrados y probados en los talleres del fabricante. No se acepta que se finalice el alambrado interno de los tableros en el sitio (Planta Hidroeléctrica Garita).
 - a.18.** Los tableros se suministrarán manteniendo las dimensiones actuales de los tableros existentes en Planta Garita, es decir: 2 000 mm altura, 800 mm ancho y 800 mm de profundidad con su respectiva base metálica, la cual se sujetará al concreto por medio de pernos adecuados, sin necesidad de separarla del tablero para su instalación al concreto. Las medidas de ancho y profundidad de la base serán las mismas que el tablero. La altura total del tablero incluyendo la base será de 2 000 mm. Los pernos que unen el tablero a la base tendrán fácil acceso para remover el tablero. Todos los accesorios y materiales necesarios para el anclaje del tablero al concreto serán suministrados por el contratista.
 - a.19.** La rotación de las fases de corriente alterna se llamará L1-L2-L3. El arreglo L1-L2-L3 en el bus será el siguiente: de izquierda a derecha - de arriba hacia abajo - de frente hacia atrás. Las barras se dispondrán de acuerdo a esa conveniencia para facilitar las pruebas y el mantenimiento.
 - a.20.** Todos los interruptores termo-magnéticos de distribución de corriente alterna y directa a instalar en los tableros incluirán al menos un (1) contacto auxiliar que será alambrado para la indicación de estado en el sistema de supervisión SCADA.
 - a.21.** En lo que respecta a vibraciones, los tableros serán diseñados para resistir una aceleración horizontal pico de 0,3 g. Los tableros incluirán un refuerzo apropiado para zonas con riesgo sísmico.
 - a.22.** En todas las conexiones de fibra óptica hacia la red técnica de control (del sistema de control) se estandarizará el uso de conectores de fibra

tipo LC. En todos los tableros que reciban cables de fibra óptica se suministrará e instalará un distribuidor de fibra óptica de forma que los equipos ubicados en el tablero se conecten por medio de un patch cord de fibra hacia este distribuidor.

- a.23.** Todos los tableros que se integren a la red técnica de control de la Planta cumplirán con lo indicado por la normativa EIA/TIA 1005 en cuanto al cableado estructurado. Es responsabilidad del contratista garantizar que los componentes instalados para la red técnica de control sean suministrados y diseñados de acuerdo al sitio donde serán ubicados (toma agua, casa válvulas o casa máquinas), conforme al nivel MICE indicado en esta norma EIA/TIA 1005.
- a.24.** Todos los componentes, accesorios y cables de par trenzado pertenecientes a la red técnica de control cumplirán como mínimo Cat 6. y ser del tipo STP.
- a.25.** Todos los patch cords y cables de par trenzado en cobre que se utilicen en el cableado estructurado serán del tipo STP según las condiciones electromagnéticas en donde se instale. Todo el cable STP que se instale será correctamente conectado a tierra de acuerdo a la norma EIA/TIA 1005.
- a.26.** Todos los relés auxiliares instalados cumplirán con los siguientes niveles de voltaje existentes en Planta Garita por lo que el contratista revisará y suministrará conforme a lo que está actualmente en cada tablero:
 - i.** Mecanismo de prueba enclavable e indicador mecánico.
 - ii.** Voltaje nominal de operación: 24 volt CD \pm 15% en cada tablero. Será verificado por el contratista en cada tablero.
 - iii.** Vida útil: 200 000 operaciones mínimo.
 - iv.** Consumo de potencia: menor o igual a 2 W.
 - v.** Capacidad de los contactos: mínimo 5 A
 - vi.** Material de los contactos: plata níquel.
 - vii.** A prueba de polvo, con carcasa de plástico transparente.
 - viii.** Relé del tipo enchufable sobre una base la cual contendrá bornes para fijación de los conductores por medio de terminales atornillables. Además, todas las bases de los relés contarán con los accesorios para la sujeción del relé a su base.
- a.27.** En caso de que la modernización requiera la instalación de cajas o paneles, éstas no serán instaladas en posición horizontal, ni en lugares sujetos a vibraciones y será coordinado con el ICE para su aprobación.
- a.28.** Los relés de corriente directa incluirán el módulo adicional para la supresión de picos de voltaje inverso en sus bobinas.

b) Dimensiones

- b.1.** Todos los cubículos que integren un mismo tablero serán de igual tipo constructivo y dimensiones generales.
- b.2.** Para facilitar su transporte y montaje, se admitirá el empleo de un bastidor común para tres cubículos como máximo.
- b.3.** Todos los tableros serán construidos en forma modular con dimensiones por cubículo de 800 mm de frente, 800 mm de profundidad y 2000 mm de alto incluyendo la base. Así cada tablero

estará constituido por uno, dos o más cubículos de las dimensiones indicadas.

- b.4.** Los tableros serán de las mismas dimensiones de los tableros a sustituir con esta modernización, cualquier cambio o modificación en estas dimensiones debe ser informada antes de la fabricación de estos tableros y será sometida a aprobación por parte del ICE.

c) Grado de protección

El grado de protección solicitado para los tableros y armarios será IP 65 conforme a la normativa IEC 60529 en su última versión.

d) Cableado interno, regletas y bornes

El contratista suministrará los tableros y equipos que cumplan con las siguientes características:

- d.1.** Para el cableado interno de todos los tableros y paneles el contratista utilizará conductores flexibles con hilos de cobre electrolítico, trenzados de un calibre no inferior a 1,5 mm² con aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC) que cumplirá con la norma IEC 60227. Para circuitos electrónicos, se permitirá el uso de cables de conexión con conectores en ambos extremos, de un calibre menor al indicado, siempre y cuando éstos sean apropiados para la aplicación.
- d.2.** Los conductores cumplirán con características de baja emisión de humo y de cero emisiones de halógenos.
- d.3.** Para los circuitos de fuerza, se utilizarán conductores con un calibre no inferior a 2,5 mm².
- d.4.** Los conductores tendrán un aislamiento para 600 V y una temperatura máxima de operación de 90 °C (grados centígrados).
- d.5.** La instalación de los conductores se realizará de manera que formen conjuntos rígidos y ordenados.
- d.6.** Para amarrar los conductores se usarán collarines de polietileno.
- d.7.** Se colocarán en los extremos de cada conductor (hilo) marcadores de identificación de conductores, debidamente numerados con la información del punto de conexión: «Regleta: Borne». Serán del tipo manguito (señalizador de PVC plástico transparente con etiquetas impresas).
- d.8.** El material aislante de las regletas de bornes será polietileno o PVC.
- d.9.** Todas las regletas a emplear en los diferentes tableros y cajas locales serán de un solo nivel, es decir no se aceptará el uso de regletas de varios niveles incorporados.
- d.10.** En todos los tableros se separarán físicamente y con diferente identificación las regletas dependiendo del uso y nivel de voltaje: regletas de control 125 Vcd, regletas de 120 Vca, 480 Vca, regletas de instrumentación, entre otros según corresponda y los niveles de tensión existentes en planta y verificados por el contratista.
- d.11.** El contratista suministrará los bornes terminales de las regletas que cumplan con las siguientes características técnicas:
- i.** Serán del tipo atornillable de tal manera que se asegure su fijación.
 - ii.** Las partes conductoras serán de cobre estañado.

- iii.** Serán aptos para admitir dos conductores de la misma sección.
- d.12.** No se acepta alambrado interno expuesto. El alambrado interno de los tableros y paneles será colocado en ductos plásticos con tapa o en ductos flexibles (en el caso de puertas y partes móviles) para asegurar la protección del alambrado. El material de los ductos será retardante al fuego y libre de halógenos.
- d.13.** Las partes del cableado que estén sometidas a movimiento, por ejemplo, entre puertas y partes fijas, serán extremadamente flexibles y utilizarán los accesorios diseñados para tal fin. El diseño correspondiente considerará el movimiento de tal forma que no se presente fatiga en los cables ni en los ductos flexibles.
- d.14.** Para el cableado externo que ingresa al tablero, el contratista utilizará ductos plásticos independientes de los utilizados para el alambrado interno y de capacidad suficiente para la totalidad de bornes instalados. El contratista debe conservar la manera en que ingresa el cableado a cada tablero ya sea por la parte inferior o superior, cualquier modificación debe ser coordinada entre las partes.
- d.15.** No se mezclarán en un mismo ducto, cables de control, de potencia y de red de comunicación.
- d.16.** Para las conexiones internas de una sección a otra del mismo tablero, no se permite el uso de regletas de bornes intermedios.
- d.17.** Todas las conexiones externas del tablero se realizarán por medio de bornes de regleta.
- d.18.** Todas las conexiones externas del tablero o paneles se alambrarán a un solo lado de las borneras y todas las conexiones internas al lado contrario de la bornera.
- d.19.** Todos los tableros o paneles que utilicen lazos de control o de corriente (i.e. 4-20mA, circuitos de 1A) contarán con al menos 2 borneras seccionables en regleta por cada señal o fase de corriente, una de entrada y una de salida. Es decir que todos los tableros se definirán de paso para éstas señales.
- d.20.** Para los circuitos provenientes de los transformadores de corriente y transformadores de voltaje se utilizarán borneras seccionables (con puente móvil) que incluyen terminales de prueba (tipo banana). En el caso de los circuitos de corriente, los terminales de prueba permitirán hacer un puente vía cable entre el borne de entrada y el de salida, de forma que no se interrumpa el circuito de corriente hacia el resto de los tableros, luego se podrá abrir el puente seccionable para aislar el circuito a lo interno del tablero.
- d.21.** Todas las entradas y salidas digitales y analógicas tendrán bornes seccionables con cuchilla.
- d.22.** La instalación de todos los conductores, cables de control, alimentación y de la red de comunicación respetarán el radio de curvatura máximo indicado por el fabricante.
- d.23.** El tablero incluirá los puentes que se requieran según el diseño de interconexión.

e) **Conexiones a tierra**

El contratista suministrará los tableros y equipos que cumplan con las siguientes características de conexiones a tierra:

- e.1.** Cada tablero y caja contarán con dos (2) barras de puesta a tierra aisladas (unidas entre sí en un solo punto por medio de un puente plano flexible o de cobre): una será para la puesta a tierra de los equipos y otra para la puesta a tierra de las pantallas de los cables.
- e.2.** La pantalla de cada cable de señales analógicas de instrumentación (lazos 4-20mA, RTD, PT100 de 3 y 4 hilos, entre otros.) se conectará a tierra solamente en uno de los extremos (a la barra de puesta a tierra de pantallas).
- e.3.** Cada puerta o sección móvil dentro del tablero o panel se conectará a la sección fija mediante un cable plano de trenza flexible de cobre de 15mm² de sección mínima, que conecte las partes metálicas en ambos extremos, de forma que se asegure la debida y segura conexión eléctrica y mecánica entre ambas partes y a tierra. No se acepta el uso de cables aislados con prensas o «clips» en sus extremos.
- e.4.** El contratista suministrará los cables y accesorios de puesta a tierra que se requieren desde los equipos del contratista hasta la barra de tierra aislada del sistema primario de puesta a tierra ubicada en cada nivel de casa de máquinas.

f) Identificación de tableros, cajas, equipos y bornes

El contratista suministrará los tableros y equipos que cumplan con las siguientes características de identificación:

- f.1.** Utilizarán placas de aluminio (Al) o resina acrílica, con letras negras sobre fondo blanco en bajo relieve, para la identificación de tableros y cajas. Estas se ubicarán en la parte superior izquierda del tablero o panel. En el caso de los tableros, se requieren placas de identificación tanto al frente como en la parte posterior. En el caso de los paneles se requieren solamente al frente. La fijación de las placas se realizará por medio de tornillos de acero inoxidable, pernos, arandelas protectoras y tuercas de material adecuado, resistente a la corrosión.
- f.2.** Las placas implementarán el código KKS (actualmente ISO/TS 81346-10:2015) y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System»(Sistema de identificación de plantas eléctricas) y la descripción del tablero (que indique con claridad el servicio al que esté destinado), además serán coherentes con lo indicado en los diagramas esquemáticos y de ensamble entregados durante la etapa de revisión, así como en los planos finales (AS-BUILT).
- f.3.** Los componentes instalados al frente del tablero tales como contadores de energía, selectores, llaves de control, botoneras e indicadores, se identificarán con placas de resina acrílica, con letras negras sobre fondo blanco en bajo relieve.
- f.4.** En el interior de los tableros y paneles, se identificarán todos los componentes, módulos, relés y demás dispositivos por medio de placas de resina acrílica con letras en bajo relieve colocadas sobre el dispositivo y también, de la misma manera sobre la superficie en la que éste se

ubica. Cada aparato será identificado en forma indeleble de acuerdo al sistema de designación de componentes aprobado. El número de identificación estará de acuerdo con lo indicado en los planos y demás información técnica.

- f.5.** Las etiquetas para identificación de dispositivos internos utilizarán un claro contraste entre el color de las letras y el color del fondo de la misma. El material de las etiquetas será altamente resistente y no se debe desprender. No se aceptarán etiquetas para la identificación en ningún componente que sean hechas de papel o papel plastificado.
- f.6.** El contratista suministrará una etiquetadora para labores de etiquetado por parte de Planta Garita, las cuales son diferentes a la identificación de los equipos suministrados por el contratista (los cuales cumplirán con las especificaciones de este pliego de condiciones). Esta etiquetadora es un complemento del suministro principal y cumplirá con al menos las siguientes características. Además, será presentada al ICE para su aprobación.
 - i.** Resolución: transferencia térmica, 300dpi
 - ii.** Max. Líneas de impresión: 25
 - iii.** Velocidad de impresión 38mm/sec (1,5"/sec)
 - iv.** Etiquetas continuas y precortadas
 - v.** Memoria igual o mayor a 200Mb
 - vi.** Idiomas español e inglés como mínimo
 - vii.** Unidades: ajustable por el usuario en pulgadas o milímetros
 - viii.** Suministro de energía: Batería NiMH recargable y energía AC/cargador de batería.
- f.7.** Todas las inscripciones y leyendas de identificación estarán en correcto idioma español e impresas a máquina. No se aceptarán identificaciones con textos hechos a mano.
- f.8.** El contratista enviará para aprobación del ICE la lista completa de todas las placas que se colocarán en los equipos.
- f.9.** Las placas con la palabra «PELIGRO» tendrán letras rojas sobre fondo blanco adecuado que permita su fácil lectura desde una distancia de 10 metros.
- f.10.** Todas las regletas se identificarán. Además, se utilizarán soportes finales para regleta.
- f.11.** Todas las borneras se identificarán por ambos lados.
- f.12.** Todos los números con que se designen las regletas y bornes estarán de acuerdo con los planos.

g) Indicadores analógicos

El contratista suministrará los indicadores analógicos que cumplan con las siguientes características:

- g.1.** Tendrán una dimensión de 96 × 96 mm
- g.2.** Tendrán una precisión de 1,5% del valor final de escala.
- g.3.** Para los indicadores de variables eléctricas, estos se calibrarán para operar permanentemente en un rango de frecuencia de 60 Hz ± 2%
- g.4.** Los instrumentos serán de marco cuadrado y con escala circular con giro de 240 grados.

- g.5.** El valor máximo de escala en instrumento será mayor que el valor máximo esperado para la variable (excepto para los de 0% a 100%). Para la velocidad el valor nominal quedará al 50% de la escala total.
- g.6.** Todos los instrumentos de medida se conectarán a conversores de medida con una señal de salida de 4 a 20 mA, salvo otra indicación.
- g.7.** El máximo tiempo de respuesta para un cambio abrupto de la medida será de 1,5 segundos de 0 a 100% en el ámbito de lectura.

h) Selectores y botoneras

El contratista suministrará los selectores y botoneras que cumplan con las siguientes características:

- h.1.** Se tendrá un selector para la activación y desactivación de las indicaciones lumínicas intercambiables del tablero.
- h.2.** Se proveerá una botonera para prueba de lámparas. El contratista puede integrar la prueba de las lámparas en el selector mencionado en el punto anterior.
- h.3.** Cada selector y botonera, incluirá una placa cuadrada o redonda de resina acrílica, con letras negras sobre fondo blanco en bajo relieve.
- h.4.** Las botoneras de paro de emergencia se suministrarán con dispositivo de protección contra accionamientos accidentales.
- h.5.** El selector de sincronización será con llave, de tres posiciones mantenidas.
- h.6.** Las botoneras con indicadores luminosos serán de tipo LED, enchufables en base con terminales atornillables.
- h.7.** Los selectores para la medición de voltaje y corriente serán de 4 posiciones, con indicación grabada de las fases a medir en cada posición.
- h.8.** Serán de un diámetro de 22 mm para el orificio de montaje en el tablero.

i) Colores distintivos para indicadores luminosos y pulsadores

Los colores de indicadores luminosos y pulsadores a ser utilizados en los diferentes tableros y cajas se apegarán a lo indicado en la norma IEC 60073 en su última versión, donde se definen los colores inequívocos para éstos componentes y serán aprobados por el ICE. Con ello se desea aumentar la seguridad del personal de servicio y facilitar el manejo y mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos.

j) Instrumentación

Todos los instrumentos de medición estarán debidamente identificados con placas adecuadas tal que coincida con la información contenida en los planos respectivos. Poseerán una escala adecuada que como mínimo su rango de operación no sobrepase el 80 % de la escala. Estarán calibrados y se aportarán la documentación necesaria para trazar la calibración de todos los instrumentos. El dato de la calibración de cada instrumento estará indicado en el mismo.

iii. CABLES Y ACCESORIOS**a) Alcance**

Esta sección detalla el alcance del suministro de cables de control, instrumentación y potencia a ser usados en la interconexión de los diferentes sistemas, tableros y equipos en la Planta Hidroeléctrica Garita. El contratista hará su ingeniería de manera que se reutilice al menos el 80-85% del cableado de control y potencia existente y utilizado por los tableros actuales, y contemplará dentro de su suministro al menos un 15% de cable nuevo que cumpla con al menos las siguientes especificaciones.

b) Generalidades

El contratista suministrará cables y accesorios que cumplan con las siguientes especificaciones:

- b.1.** El contratista hará su ingeniería de manera que se reutilice al menos el 80-85% del cableado de control y potencia existente y utilizado por los tableros actuales en planta, y suministrará al menos un 15% de cable para la interconexión de los nuevos tableros.
- b.2.** Se suministrarán todos aquellos materiales que sean necesarios para realizar el cableado e interconexión de equipos según las normas IEC 60364 en su última versión, tales como regletas, terminales, conectores, conos de alivio, cintas de fijación, etiquetas para identificación de cables, identificadores de regletas, entre otros. En cuanto al cableado y accesorios mencionados en esta sección, el ICE podrá aceptar la normativa NFPA 70 e IEEE 422 en su última versión y en sustitución de la IEC 60364, pero no aceptará una mezcla de ambas.
- b.3.** El calibre de los conductores será aquel que se recomiende para la aplicación particular según el estándar internacional IEC 60364 o las normativas NFPA 70 e IEEE 422 en su última versión según corresponda.
- b.4.** Todos los cables para instalación en ambientes secos y húmedos tendrán aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC), mientras que los cables para instalaciones mojadas tendrán aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Se prefiere que tengan, ya sea numeración por cada par o un código complementario de colores. El diseño considerará que la temperatura de operación de los conductores no excederá de 75°C.
- b.5.** Todo cable para instrumentación incluirá una pantalla metálica para protección contra interferencia electromagnética (EMI) o interferencias de radio frecuencia (RFI). Esta pantalla garantizará un recubrimiento de la longitud total del cable. La pantalla podrá conectarse a tierra para la eliminación del ruido.
- b.6.** Los cables utilizarán forro apropiado para climas tropicales y corrosivos, así mismo será de acción retardada o nula en casos de inflamación según normas aplicables de la IEC o NFPA. Todo el cable para instalación en canasta será del tipo TC.
- b.7.** El cable será presurizado o sellado en ambos extremos para efectos del transporte desde el país de origen hasta el país de destino, y resistente a pruebas de aislamiento.

- b.8.** Los cables deberán entregarse al ICE en carretes, contruidos adecuadamente para la protección de los cables durante su transporte, para que cumplan con lo especificado.
- b.9.** Los cables utilizados para tramos verticales largos se suministrarán con un medio de soporte, de tal forma que la tensión mecánica producida por la fuerza de gravedad será eliminada. Preferiblemente, el soporte será un cable de acero forrado sujeto a la cubierta exterior del cable, para que la fijación de todo el cable a la canasta o percha se deba hacer sujetando el cable de acero. El ICE podrá aceptar otros arreglos que aseguren lo solicitado.

c) Conexiones flexibles y expansiones

El suministro del contratista cumplirá con las siguientes características:

- c.1.** Será parte del suministro todas las juntas de expansión o conexiones flexibles se utilicen en cajas metálicas para absorber la expansión y contracción térmicas, reales o relativas, del equipo, así como también las estructuras, fundaciones y pisos en los cuales el equipo sea montado, como resultado de variaciones en la temperatura del equipo o de la unidad.
- c.2.** Las juntas de expansión o conexiones flexibles serán capaces de absorber fuerzas externas, todo conforme al Código Sísmico de Costa Rica.
- c.3.** El número y posición de juntas de expansión o conexiones flexibles las determinará el contratista para asegurar que la instalación completa no estará sujeta a ningún esfuerzo de expansión.

d) Cables de control

El suministro del contratista cumplirá con las siguientes características:

- d.1.** Los cables de control estarán formados por conductores de varios hilos de cobre electrolítico recocido, con aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE) según la aplicación, o algún material resistente a los esfuerzos eléctricos, térmicos, mecánicos y no combustible. Estos conductores de cobre estarán forrados con un material aislante para 600 V y 90°C de temperatura de operación.
- d.2.** El conjunto de conductores estará protegido con un material no fibroso, cubriéndose luego con una pantalla de aluminio continuo, la cual será usada como protección para corrientes inducidas.
- d.3.** Específicamente se solicitan cables de control manufacturados con diferentes números de conductores de cobre aislados individualmente con cloruro de polivinilo (PVC), de color negro con numeración corrida (claramente visible e indeleble).
- d.4.** Los conductores individuales de cobre serán cableados concéntricamente, formando así un cable de fácil manejo, el cual tendrá una cubierta de PVC de color negro que abarque a todos los conductores de cobre. Este cable de control además tendrá poco peso y sus conductores excelentes características de conductividad.
- d.5.** Es importante destacar que los conductores individuales de cobre que componen cada uno de los diferentes calibres de cables de control

solicitados, estarán fabricados a su vez de diversos hilos de cobre; de manera que se obtenga un conductor de fácil manejo principalmente en el momento de ser utilizado en el alambrado de tableros y equipos. El número de hilos de que esté compuesto el conductor individual, no será inferior a (7) siete.

- d.6.** El cable de control será en color negro y el grupo de conductores será identificado por numeración corrida. La numeración será en color blanco o amarillo indeleble y se colocará cada 50cm en cada conductor del cable.
- d.7.** Cada cable tendrá marcado sobre su respectiva cubierta la siguiente información:
 - i.** Número de conductores.
 - ii.** Calibre de los conductores.
 - iii.** Marcas de longitud en metros (i.e. 1 m, 2 m, 3 m, entre otros.).
- d.8.** El contratista imprimirá lo anterior, con letras de 3,5mm de altura, en color blanco o amarillo indeleble. Estas indicaciones se colocarán siempre en un sentido determinado de marcaje y se utilizará una numeración continua.
- d.9.** El cable será entregado al ICE en carretes adecuados y el diámetro normal del tambor de éstos será suficientemente ancho para prevenir daños en el cable, tanto al arrollarlo como al desarrollarlo; o bien durante su transporte.
- d.10.** El carrete contará con una protección mecánica por medio de tablas fijadas firmemente a éste u otro método aprobado por el ICE. El carrete estará identificado con los datos del cable que contiene, tales como: calibre, longitud, número de hilos, entre otros.
- d.11.** Los cables serán apropiados para instalar a la intemperie.
- d.12.** El contratista especificará el radio de curvatura, la tolerancia en la longitud del cable y la resistencia eléctrica de los diferentes conductores que componen a éste último.
- d.13.** En igualdad de condiciones se preferirán los cables de menor radio de curvatura y menor tolerancia en su longitud.
- d.14.** El cable de control será usado para las interconexiones entre los diferentes tableros y equipos de control.
- d.15.** Los cables de control proporcionados por el contratista cumplirán con las características de los conductores de cobre normalizados, según la escala de calibres IEC 60364 en mm². En caso de que el contratista utilice la normativa NFPA 70 o IEEE 422 los cables de control cumplirán con los calibres del estándar A.W.G. «American Wire Gauge».
- d.16.** Además, dichos cables de control, serán manufacturados de tal modo que cumplan o mejoren las especificaciones aplicables de la ASTM «American Society for Testing and Materials» y la ICEA «Insulated Cable Engineers Association», en sus últimas ediciones.
- d.17.** En cuanto al material de la pantalla este será suficientemente suave de manera que permita la flexibilidad del cable y se garantizará que no corte el forro de los conductores que envuelve. De usarse cinta, se suministrará un hilo de puesta a tierra desnudo (hilo de drenaje) que

esté en contacto permanente con la pantalla. Este hilo será el que se conecte a tierra en el extremo del cable apropiado.

- d.18.** Se suministrará todos los cables especiales como los de comunicaciones digitales, para compensación de termopares y para instrumentación especial, estos contarán con sus respectivas pantallas que minimicen el ruido electromagnético y permita la conexión al terminal de tierra. Es responsabilidad del contratista el suministro de todo el cable necesario para aplicaciones especiales y entregará certificaciones que garanticen que el cable es apto para la aplicación.

e) Cables de potencia para baja tensión

El contratista suministrará cables de potencia para baja tensión que cumpla con las siguientes especificaciones:

- e.1.** Los cables de potencia estarán formados por una cantidad de hilos de cobre electrolítico recocido, con aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE) según aplicación, para 600 volt y una temperatura de operación de 90°C, resistente tanto a los esfuerzos eléctricos como térmicos, por tal razón no se admiten cables de potencia de baja tensión rígidos o sólidos. Serán adecuados para usarse en ambientes secos, húmedos o mojados, en ductos, en canastas, al aire libre o a la intemperie; según la aplicación correspondiente.
- e.2.** El conjunto de conductores estará protegido con un material no fibroso.
- e.3.** Los conductores individuales de cobre serán cableados concéntricamente, formando así un cable de fácil manejo, el cual tendrá una cubierta de PVC que abarque a todos los conductores de cobre. Este cable de control además tendrá poco peso y sus conductores poseerán excelentes características de conductividad.
- e.4.** Es importante destacar que los conductores individuales de cobre que componen cada uno de los diferentes calibres de cables solicitados, estarán fabricados a su vez de diversos hilos de cobre; de manera que se obtenga un conductor de fácil manejo principalmente en el momento de ser utilizado en el alambrado de tableros y equipos. El número de hilos de que esté compuesto el conductor individual, no será inferior a (7) siete.
- e.5.** El código de colores para los cables de interconexión a ser utilizados en los circuitos de fuerza en baja tensión, suministro del contratista, estarán de acuerdo a la norma IEC 60446, en su última versión.
- e.6.** Los tramos de cable vendrán como mínimo de mil (1000) metros de longitud. El contratista hará su ingeniería de manera que se reutilice al menos el 85-90% del cableado de potencia en baja tensión existente en planta Garita y utilizado por los tableros actuales en planta, y suministrará al menos un 10% de cable para la interconexión de los nuevos tableros según los requerimientos del presente cartel.
- e.7.** Los cables de potencia de baja tensión se fabricarán con aislamiento THW, THHN, RHW según sea su aplicación.
- e.8.** El cable será entregado al ICE en carretes adecuados y el diámetro normal del tambor de éstos será suficientemente ancho para prevenir daños en el cable, tanto al arrollarlo como al desarrollarlo; o bien durante su transporte.

- e.9. El carrete contará con una protección mecánica por medio de tablas fijadas firmemente a éste u otro método aprobado por el ICE. El carrete estará identificado con los datos del cable que contiene, tales como: calibre, longitud, número de hilos, entre otros.
- e.10. Los cables serán apropiados para instalar a la intemperie.
- e.11. El contratista especificará el radio de curvatura, la tolerancia en la longitud del cable y la resistencia eléctrica de los diferentes conductores que componen a éste último.
- e.12. En igualdad de condiciones se preferirán los cables de menor radio de curvatura y menor tolerancia en su longitud.
- e.13. El cable será usado para las interconexiones entre los diferentes tableros y equipos.
- e.14. Los cables proporcionados por el contratista cumplirán con las características de los conductores de cobre normalizados, según la escala de calibres IEC 60364 en mm². En caso de que el contratista utilice la normativa NFPA 70 o IEEE 422 los cables de control cumplirán con los calibres del estándar A.W.G. (American Wire Gauge).
- e.15. Además, dichos cables de potencia de baja tensión, serán manufacturados de tal modo que cumplan o mejoren las especificaciones aplicables de la ASTM «American Society for Testing and Materials» y la ICEA «Insulated Cable Engineers Association», en sus últimas ediciones.

APARTADO 2 - ACCESORIOS DE MONTAJE Y ALAMBRADO

El contratista suministrará accesorios de montaje y alambrado que cumplan con las siguientes especificaciones:

- i. Identificadores para cables: Se colocará en los extremos de cada cable marcadores de identificación de cables, debidamente numerados con el estándar ISO/TS 81346-10:2015 y aplicada en combinación con las normas IEC 81346-2, ISO/TS 81346-3, VGB-B 101 y VGB-B 102, es decir se utilizará lo que se conocía como KKS «Kraftwerk-Kennzeichen-System» (Sistema de identificación de plantas eléctricas) del cable. Serán del tipo manguito (señalizador de PVC plástico transparente con etiquetas impresas).
- ii. Identificadores para conductores (hilos): se colocará en los extremos de cada conductor (hilo) marcadores de identificación de conductores, debidamente numerados con la información del punto de conexión: «Regleta: Borne». Serán del tipo manguito (señalizador de PVC plástico transparente con etiquetas impresas).
- iii. Semiabrazaderas metálicas galvanizadas, dobles con tornillo en el centro, utilizadas para la sujeción de cables de control y potencia en donde se requiera la fijación de los mismos.
- iv. Riel para montaje de semiabrazaderas metálicas.
- v. Ducto metálico.
- vi. Herramienta prensa terminales y cortadora hidráulica para cables de potencia (crimping and cutting tool), con calibres mayores a 6 mm². Cantidad: diez (10)
- vii. Herramienta prensa terminales manual para cables de control y fuerza (crimping tool), con calibres hasta 6 mm². Cantidad: diez (10)

- viii.** Herramienta cortadora para cables y conductores de control y fuerza (cutting tool). Cantidad: diez (10)
- ix.** Herramienta para extraer el aislamiento de cables y conductores de control y fuerza. Cantidad: diez (10)
- x.** Cables y accesorios de puesta a tierra de equipos y canastas.
- xi.** Conectores para puesta a tierra de pantalla de cables tipo resorte.
- xii.** Terminales para conductor (hilo) tipo tubular (insulated cable end-sleeves) con aislamiento. No se acepta la instalación de conductores sin el respectivo terminal.
- xiii.** Sistema cortafuego para sellado de paso de cables entre lozas y muros.
- xiv.** Amarras plásticas para sujetar haz de conductores, los diámetros máximos serán de ocho (8) cm.
- xv.** Accesorios para el montaje de cables de fibra óptica incluyendo; cables de enlace «pig-tails», herrajes para organizar y fijar conectores de fibras ópticas tipo LC según corresponda, dispositivos porta-empalmes, cordones ópticos de interconexión «jumpers» y sus conectores, además se incluirán todos los accesorios necesarios para proteger las fibras ópticas y los empalmes respectivos.
- xvi.** Por cada tipo de perno de anclaje al concreto se deben suministrar al menos diez (10) brocas del diámetro apropiado.
- xvii.** El contratista suplirá cualquier accesorio adicional a los indicados en la presente lista, que se requiera para la instalación de los equipos y el cableado, sin ningún costo adicional para el ICE.
- xviii.** El contratista suministrará todas las canalizaciones eléctricas (conduit, tuberías flexibles), curvas, acoples, soportes y demás accesorios requeridos (expuestos y embebidos) para proteger los cables de su suministro y que sean requeridos para realizar las conexiones con los equipos existentes en Planta Garita.
- xix.** No se aceptarán cables expuestos, con excepción del punto de llegada a los tableros, cajas e instrumentos y el tramo en canastas.
- xx.** Las canalizaciones y sus accesorios cumplirán con las siguientes características: del tipo rígido (resistencia mecánica > 750N), libre de halógenos (de acuerdo a IEC 60754-1: no contienen sustancias tóxicas o corrosivas), no propagadores de la llama, protección contra rayos ultravioleta, para instalación superficial o embebido en concreto, color RAL-7035, de fácil instalación. Igual o similar al tipo HFT de Dietzel.
- xxi.** El contratista suministrará todos los accesorios requeridos para la instalación y fijación de las canalizaciones, incluyendo entre otros los rieles de montaje y pernos de anclaje.

SECCIÓN 12 - ANEXOS

ANEXO A - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE SERVIDORES

A) REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS

i. Gabinete para servidores

- a) Gabinete Completo (RACK) de 42 U de alto; necesario para instalar los servidores bajo las mejores prácticas recomendadas por el fabricante del equipo ofertado. (que sea anclado al piso, que tenga cuatro ventiladores en la parte superior).
- b) El gabinete debe incluir un (1) switch de consola KVM (keyboard,video,mouse) de al menos de 16 puertos. Se debe de incluir todos los accesorios necesarios de cables KVM para conectar los servidores.
- c) El gabinete debe incluir un (1) teclado de al menos 85 teclas con mouse tipo track point o touchpad incorporado con conectores PS/2 o USB que se conecte al KVM cotizado.
- d) El gabinete debe incluir un (1) monitor de pantalla plana de 15 pulgadas, para RACK que se conecte al switch cotizado. El teclado y el monitor no deberán exceder el espacio de 1U (medida de RACK).
- e) El gabinete debe incluir las regletas y accesorios necesarios para la conexión de los cables de alimentación eléctrica de al menos tres servidores de manera redundante. incluyendo los Pdu's para RACK de 120/240 Voltios (Power Distribution Unit). Se deberán cotizar todos los accesorios (rieles, cables de KVM, cables de poder) necesarios para la instalación de al menos 3 servidores, todos los componentes anteriores deberán ser de la misma marca de los servidores.

ii. Sistema Operativo:

a) Servidores Scada:

- a.1.Windows Server 2016 64 bits Standard
- a.2.Preinstalado y con todos los drivers de los componentes funcionando
- a.3.Con certificado de autenticidad

b) Servidor en DMZ:

- b.1.Licencia VMWARE Vsphere 6.7 para los servidores ofertados (Solo aplica para el servidor ubicado en el DMZ, No aplica para los servidores scada)
- b.2.Debe incluir la versión Enterprise Plus para todos los servidores
- b.3.Debe incluir derecho de actualización de versión por tres años.
- b.4.El sistema operativo de las maquinas Virtuales debe ser Windows 11 Profesional con su ultimo service Pack.
- b.5.Licencia VEEAM Backup and Replication para los servidores ofertados (Solo aplica para el servidor ubicado en el DMZ, No aplica para los servidores scada)
 - i.** Debe incluir la versión Enterprise Plus para todos los servidores
 - ii.** Debe incluir derecho de actualización de versión por tres años
- b.6.Cada servidor con dos procesadores totalmente certificado por el fabricante para su utilización con el sistema operativo VMWARE ESXi 6.7 o superior. (Solo aplica para el servidor ubicado en el DMZ, No aplica para los servidores SCADA, en los que se puede suministrar un unico procesador)

iii. Especificación Técnica Hardware

ITEM	ESPECIFICACION
a)	<p>Procesador</p> <p>Dos <i>Intel Xeon Gold 6152, 22 cores, 2.1 GHz o superior.</i></p>
b)	<p>Memoria principal.</p> <p>Capacidad inicial de 128 GB para el Servidor ubicado en la DMZ. Capacidad inicial de 64 GB para los servidores Scada.</p> <p>El equipo deberá permitir una expansión mínima de 384 GB, de memoria sobre la tarjeta madre.</p> <p>La memoria RAM deberá venir en módulos de 32 GB cada uno. Tipo DDR4, 2666MT/s o superior</p>
a)	<p>Controladoras de discos.</p> <p>El equipo deberá venir configurado con una tarjeta controladora de dos canales para arreglos de discos duros, que cumpla con las siguientes características: Debe ser 100% compatible con los discos duros ofertados, de tecnología SAS.La memoria "cache" básica disponible para la tarjeta controladora debe ser de 1 GB o superior protegido por batería, e indicar si es posible aumentar esta capacidad.Debe soportar, por hardware y software los niveles de RAID 0,1 y 5, lo cual se deberá documentar claramente en la oferta.</p>
b)	<p>Interfaces.</p> <p>El servidor debe contar con las siguientes interfaces: Una interface serial.Tres interfaces USB 2.0., Una interface VGA.</p>
c)	<p>Ranuras de expansión.</p> <p>Arquitectura PCIe, Debe tener al menos cuatro (4) ranuras de expansión PCIe libre, sin considerar tarjetas CNA y controladora de respaldo.</p> <p>El oferente deberá describir la configuración exacta de las ranuras del equipo, indicando en cual o cuales ranuras se van a instalar las diferentes tarjetas ofertadas, sean tarjetas de red, controladoras u otras.</p> <p>El oferente deberá indicar la marca y modelo de tarjeta madre que posee el equipo ofertado, así como aportar un diagrama, en donde se puedan identificar las interfaces y ranuras de expansión.</p>

ITEM	ESPECIFICACION
d)	Almacenamiento en Disco Duro.
	Cada servidor debe suministrarse con al menos cuatro unidades de disco SAS 15K rpm, 12 Gbps con capacidad de 900 GB, o características superiores, para realizar configuración en RAID-10 por hardware.
	Cada servidor debe suministrarse con al menos dos unidades de disco SAS SSD de 800 GB 12 Gbps, o características superiores, para realizar configuración RAID-1 por hardware.
	El equipo deberá incluir un disco duro adicional con la misma capacidad y características técnicas de los discos ofertados, y configurados como respaldo automático "HOT SPARE" en caso de que se presente una falla de alguno de los discos cotizados
	La capacidad de almacenamiento interno del equipo debe ser al menos dieciséis (16) unidades de disco.
	Las unidades de disco deben ser de 2.5 pulgadas. Tasa de transferencia 12Gbps. Cambiable en caliente.
e)	Fuente de poder.
	Deben ser redundantes (Tecnología N + 1), de tal forma que si alguna fuente falla se continúe la alimentación con otra, las cuales deberán ser cambiables en caliente y con un dispositivo de aviso, por medio del cual se pueda notar el fallo de una fuente.
	La fuente de poder debe permitir alimentar en su máxima configuración al equipo con voltajes de 110V y 220V, para lo cual, debe disponer de un selector de voltaje de entrada.
El tiempo promedio de buen funcionamiento (MTBF), no deberá ser menor a 500,000 Horas, se debe indicar la capacidad máxima en watts y otros datos principales que permitan conocer a fondo sus características.	

ITEM	ESPECIFICACION
f)	Ventiladores.
	El equipo debe incluir ventiladores redundantes, independientes de los ofertados con las fuentes de poder y con filtros fácilmente cambiables para evitar el ingreso de polvo. Se deberán entregar al menos cuatro filtros de repuesto
i)	Tarjetas de red.
	Cada servidor debe poseer cuatro (4) tarjetas de red independientes. Las tarjetas de red ofrecidas deben cumplir con las siguientes características:
	Cumplir con el estándar Ethernet 100/1000 baseT, con detección automática.
	Las tarjetas de red deben ser totalmente compatibles con VMWare Vsphere 6.7, adjuntándose todo el software necesario para este propósito.
	Las tarjetas de red deben poseer los conectores RJ45.
	Estos dispositivos deben ser totalmente configurables vía software, deberá ser suministrado el manual técnico y operativo tanto del adaptador como del software de configuración y diagnóstico en idioma inglés o español.
	Debe cumplir con la modalidad de “Wake on LAN”.
Se deberá incluir tarjeta de administración remota substancialmente equivalente a idrac 9 enterprise para cada servidor	

B) GARANTÍA TÉCNICA

- i. Deberá ser como mínimo de sesenta (60) meses contados a partir del recibido conforme de los equipos.
- ii. La garantía deberá cubrir los equipos en un esquema 24x7x4 (24 horas al día, 7 días a la semana, 4 horas de tiempo de respuesta desde que se pone el reclamo de garantía en el centro de soporte del fabricante.
- iii. La garantía incluye atención y resolución de consultas hechas por escrito o medio de fax, correo electrónico y teléfono con fines de asesoría, diagnóstico y corrección de errores o defectos en el sistema. En aquellos casos que no sea posible corregirlo mediante vía telefónica o de forma remota, el centro de servicio del fabricante enviará un ingeniero de servicio para resolver la contingencia en sitio. Además, se reparará cualquier falla de los componentes de los equipos y/o software, o en su defecto reemplazar las partes dañadas por nuevas.

- iv. La modalidad del reporte de fallas debe ser por medio de llamadas telefónicas a un centro de soporte de fabricante, por Web y por medio de correo electrónico. Para tal efecto los oferentes deben indicar en su oferta los datos de contacto correspondientes.
- v. El tiempo de reemplazo del hardware que presente mal funcionamiento imputable a la garantía no podrá exceder dos días hábiles desde la fecha de identificación de los componentes dañados.

ANEXO B – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPO DE CÓMPUTO

PERFIL EQUIPO DE COMPUTO: ESTACION DE ESCRITORIO
Perfil del uso: especializado, con necesidad de aplicaciones geográfica, CAD, modelos 3D, con requerimientos de equipo de alto desempeño, buenas prestaciones gráficas y monitores múltiples

1	Tarjeta madre
a	ChipSet Intel C422 Chipset
b	Mínimo 4 ranuras de expansión PCIe
c	Debe soportar discos duros SATA
d	Con switch de detección de intrusos
2	Procesador
a	Intel Xeon
b	Intel con tecnología Intel vPro de administración habilitado de fabrica
c	W-2245
d	Mínimo 3.9Ghz a 4.5GHz.
3	Bus de datos
a	64 bits
4	Memoria Cache
a	16.5 MB, como mínimo
5	Memoria Principal
a	Mínimo 64 GB
b	DDR4
c	Velocidad de 2666 Mhz como mínimo
d	Memoria instalada y certificada por el fabricante
e	Capacidad de expansión 256 GB, como mínimo
f	Al menos 8 ranuras o slots de expansión
6	Almacenamiento
a	El equipo debe incluir dos discos duros
b	Un disco debe ser de al menos 256GB tecnología Solid State Drivers PCIe M.2 para sistema operativo y aplicaciones.
c	El segundo disco debe ser de al menos 1TB Solid State Drive (SSD)
d	El equipo debe tener la capacidad de manejar dos discos duros internos adicionales a los solicitados.
e	El equipo debe contar con una tarjeta controladora para 4 discos duros internos de al menos 6 Gb/s.
f	El Equipo debe de contar con un lector de tarjetas mínimo SD
7	Headset misma marca del equipo
a	Conectividad USB
b	Con centro de control para subir/bajar volumen, encendido/apagado micrófono
c	Micrófono con cancelación de ruido
d	Micrófono con brazo articulado flexible
e	Estilo de sujeción de diadema para la cabeza con almohadillas de espuma grande o cuero
f	Modo de escucha de dos orejas
8	Tarjeta de red
a	Con puerto RJ-45
b	100/1000 Mbps
c	Auto sensible

	d	Plug and Play
	e	Jumperless
	f	Con estándar IEEE 802.3
	g	Debe incluirse el software de diagnóstico y configuración
9	Puertos	
	a	1 Puerto serial de 9 pines se permite mediante adaptador de la misma marca del equipo
	b	Al menos diez (10) puertos USB: mínimo cuatro (4) puertos USB 3.0. o superior, con configuración de bloqueo de uso para el rol de operador y abierto para el rol del administrador.
	c	2 puertos de salida de audio y micrófono (uno frontal y uno posterior), pueden ser en combo
10	Mouse	
	a	Optico
	b	Conexión USB
	c	Con su respectiva almohadilla ergonómica con gel, superficie plástica
	d	Al menos 2 botones y scroll wheel
	e	De la misma marca del equipo ofertado
11	Teclado	
	a	Conexión USB
	b	Con al menos 101 teclas, en español
	c	De la misma marca del equipo ofertado
12	Monitores	
	a	Dos Monitor LCD, tipo IPS (in plane switching)
	b	Tamaño mínimo de 23.8" pulgadas (58,42 centímetros)).
	c	Ambos deben contar con rotación para girar la pantalla al modo de retrato (posición vertical)
	d	Resolución óptima de al menos 1920 x 1080
	e	Debe contar con un puerto HDMI, un puerto Display Port y un puerto VGA. Debe incluir cable HDMI o Display port.
	f	Las bases y los monitores deben de ser de la misma marca del equipo ofertado
13	Tarjeta de video	
	a	Soportar resolución de hasta 1920x1200 o más
	b	16.8 millones de colores
	c	Con interfaz PCI
	d	Con al menos dos puertos o adaptadores adicionales (DVI, HDMI o Display Port)
	e	Velocidad de 16x, como mínimo
	f	Mínimo 8 GB GDDR6, independiente de la memoria principal 256 bits
	g	Con capacidad de manejar más de 2 monitores
	h	Certificada para Autocad 2021 o superior, para lo cual debe aportar evidencia que lo compruebe
14	Gabinete	
	a	La fuente de poder debe soportar la expansión máxima del sistema en dispositivos y tarjetas
15	Sistema operativo	
	a	Windows 11 Profesional 64 bits con su último service pack
	b	En español
	c	Preinstalado y con todos los drivers de los componentes funcionando
16	Software de diagnóstico	
	a	Preboot
	b	Diagnóstico completo del sistema
	c	Power On Password (vía BIOS)
	d	Setup Password

	e	Actualización del BIOS en caso de ser necesario
	f	Identificación de problemas de hardware
17	Requerimientos adicionales	
	a	Drivers, restauración del sistema
	b	Regleta protectora APC SurgeArrest, con supresor de voltaje con al menos 5 tomas
	c	Imprimir o etiquetar en el exterior de cada caja los números seriales de todos los dispositivos empacados

PERFIL EQUIPO DE COMPUTO: ESTACION PORTATIL RUGGED

Perfil del USO: Usuario de campo que requiere portabilidad con condiciones ambientales adversas (lluvia, polvo, agua, golpes, etc) y que además necesita buen desempeño

1	Procesador	
	a	Intel Core i7-8650U
	b	Tecnología móvil
	c	Mínimo 1.9 GHz de velocidad base hasta 4.2 Ghz
2	Chipset	
	a	Mobile IntelLynx chipset
2	Bus de datos	
	a	64 bits
3	Memoria Cache	
	a	8 MB, como mínimo
4	Memoria Principal	
	a	Mínimo 16 GB expandible a 32GB
	b	DDR4 SDRAM
5	Disco duro	
	a	500 GB como mínimo
	b	M.2 clase 40
6	Headset misma marca del equipo	
	a	ConectividadUSB
	b	Con centro de control para subir/bajar volumen, encendido/apagado micrófono
	c	Micrófono con cancelación de ruido
	d	Micrófono con brazo articulado flexible
	e	Estilo de sujeción de diadema para la cabeza con almohadillas de espuma grande
	f	Modo de escucha de dos orejas
7	Tarjeta de red física	
	a	100/1000 Mbps
	b	Auto sensible
	c	Con estándar IEEE 802.3
8	Acceso inalámbrico	
	a	Tarjeta de red con estándar IEEE 802.11 ac/ax
	b	Bluetooth 4.2 integrado
	c	SopORTE a VPro habilitado
9	Conectividad a Internet	
	a	Los equipos deben incluir todos los dispositivos necesarios de manera interna (integrado al equipo, no USB) para brindar conectividad a internet movil mediante el protocolo UMTS(HSPA) compatible con la red movil 3G y LTE 4G del ICE.
10	Puertos	
	a	Al menos 4 puertos USB incorporados: mínimo 2 puertos tipo USB 3.0 o superior
	b	1 puerto combo de salida de audio y micrófono (pueden ser independientes)
	c	1 puerto de red RJ-45
	d	Interface para docking station (no USB) a excepción de USB tipo C
	e	1 puerto para audio y video HDMI oDisplayPort

	f	1 puerto para monitor externo VGA, se acepta adaptador externo VGA de la misma marca del equipo (accesorio)
	g	Unidad multilectora de tarjetas, al menos 3 en 1
	h	Lector Smart CardReader
	i	Lector de huella dactilar integrado
11		Mouse externo misma marca del equipo (Se permite en combo con el Teclado)*
	a	Optico
	b	Conexión USB
	c	Con su respectiva almohadilla ergonómica con gel, superficieplástica
	d	Al menos 2 botones y scrollwheel
12		Teclado
	a	En español
13		Monitor integrado
	a	Monitor LCD tecnología LED WVA
	b	Tamaño máximo 14 pulgadas (35.5 centímetros) endiagonal
	c	Resolución óptima 1920 x 1080
	d	Cámara WEB integrada 720p HD como mínimo
14		Tarjeta de video
	b	Integrada Intel HD Graphics 620
15		Batería
	a	Batería de mínimo 6 celdas. Se aceptan 2 baterías de 3 celdas cada una, ambas instaladas
16		Sistemaoperativo
	a	Windows 11 Profesional con su último service pack
	b	En español
	c	Preinstalado y con todos los drivers de los componentes funcionando
	d	Software antivirus preinstalado y configurado para prevención de amenazas, con suscripción de actualizaciones con el fabricante por 5 años.
17		Chasis
	a	Con Certificación de pruebas bajo estándar MIL-STD-810G
	b	Al menos con Código Internacional de Protección (IP Code)5x
	c	Como mínimo superar pruebas de resistencia al polvo, vibración, humedad y altitud del Estándar MIL- 810G
18		Replicador de puertos
	a	NO USB (Se permite con tecnología USB Type C)
	b	Con alimentacióndecorriente
	c	Al menos 4 puertosUSB
	d	Al menos un puerto de videodigital
	e	Al menos un puerto de red
	f	1 puerto de salida de audio y 1 puerto de micrófono, puede ser en combo
	g	De la misma marca del equipo ofertado
19		Monitor externo
	a	LCD , tipo IPS
	b	Tamaño mínimo de 21.5"pulgadas (53,34 centímetros).
	c	Resolución óptima de 1920 x 1080
	e	Al menos un puertoVGA
	f	Debe contar con un puerto HDMI, un puerto Display Port. Debe incluir cable HDMI o Display port.
	g	Debe contar con una rotación de giro en modo retrato (vertical) de 90°
	h	Monitor y base de la misma marca del equipoofertado
20		Teclado externo misma marca del equipo (Se permite en combo con el Mouse)*
	a	Conexión USB
	b	Con al menos 101 teclas, enespañol
	c	De la misma marca del equipoofertado
21		Requerimientos adicionales
	a	Opcion de instalación, drivers, restauración del sistema
	b	Debe incluirse el adaptador de corriente alterna de 110-115 V

c	Incluir los accesorios necesarios para proveer alimentación eléctrica al equipo desde un vehículo (sedán, 4x4 o camión)
d	Maletín de espalda de la misma marca del equipo
e	Debe incluir Herramienta de Administración que haga Integración con Intel AMT (Activemanagement technology) para equipos con soporte a VPRO y Centrino PRO)
f	Se debe demostrar que el oferente cuenta con el respaldo directo del fabricante de los equipos ofrecidos de acuerdo al esquema de la marca ofertada.
g	Además, contar con taller propio de servicio técnico autorizado por el fabricante para el soporte, reparación y mantenimiento según lo requerido en el presente cartel

ANEXO C – INVENTARIO DE CIBERSEGURIDAD MINIMO

ANEXO G REQUERIMIENTOS DE CIBERSEGURIDAD									
INVENTARIO DE DIRECCIONAMIENTO IP									
ID_NODO	NOMBRE DEL NODO	TABLERO	SWITCH DE CONEXIÓN	PUERTO EN EL SWITCH	DIRECCION IP	MASCARA	PUERTA DE ENLACE	VLAN	MAC ADDRESS
DETALLE DE HARDWARE CON DIRECCION IP									
ID_NODO	NOMBRE DE COMPONENTE	UBICACIÓN	TIPO (COMPUTADOR, PLC, HMI, SWITCH, FIREWALL, OTRO)	MARCA	MODELO	SERIE	AÑO FABRICACIÓN	AÑO FIN DE SOPORTE ANUNCIADO POR EL FABRICANTE	AÑO FIN DE VENTAS ANUNCIADO POR EL FABRICANTE
INVENTARIO DE SOFTWARE									
ID_SOFTWARE	NOMBRE DEL COMPONENTE SOFTWARE	NOMBRE COMPONENTE DE HW DONDE RESIDE	TIPO (SISTEMA OPERATIVO, APLICACIÓN)	FABRICANTE	NOMBRE DEL SOFTWARE	VERSION	AÑO LIBERACION	AÑO DE FIN DE SOPORTE ANUNCIADO POR EL FABRICANTE	AÑO DE FIN DE VENTAS ANUNCIADO POR EL FABRICANTE
LISTADO DE CONTROLES DE CIBERSEGURIDAD REQUERIDOS PARA EL SOFTWARE									
ID_SOFTWARE	NOMBRE DEL COMPONENTE SOFTWARE	HERRAMIENTA DE RESPALDO	UBICACIÓN DEL RESPALDO	FRECUENCIA DE RESPALDO	ALMACENAMIENTO REQUERIDO EN GB	HERRAMIENTA DE ACTUALIZACION DE VERSIONES	UBICACIÓN DE LA HERRAMIENTA PARA ACTUALIZAR VERSIONES	UBICACIÓN DEL REPOSITORIO DE ACTUALIZACIONES	FRECUENCIA DE ACTUALIZACION
Nota: Lo marcado en color azul sera suministrado por el ICE									

ANEXO D – ESPECIFICACIONES ADQUISICIÓN DE DATOS Y CONTROL CENCE



Centro Nacional de Control de Electricidad

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CENCE PARA LA ADQUISICIÓN REMOTA DE DATOS DE LA PLANTA HIDROELÉCTRICA LA GARITA

Randall Salazar – Jorge Sancho – Enrique Gamboa – Eduardo Vallejos – William Bonilla –

Andrés Fernández

17 de junio de 2021

1. Introducción

En este documento se encuentran las especificaciones técnicas que se deben incluir en el cartel de licitación de la modernización del sistema de control de la Planta Hidroeléctrica La Garita, relacionadas con la adquisición de datos en tiempo real y su transmisión por medio del enlace de telecontrol hacia el SCADA/EMS del Centro Nacional de Control de Electricidad. Esta especificación incluye la adquisición de los datos de las unidades generadoras y de sus equipos de transformación asociados.

El equipo de telecontrol (unidad terminal remota RTU560-ABB) es propiedad del CENCE y por lo tanto, este alcance se limita a la adquisición en tiempo real de las señales de campo y a la ejecución de los comandos de control remotos.

2. Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas se encuentran a continuación.

2.1 Arquitectura del sistema de adquisición de datos en tiempo real.

La adquisición de datos se realizará por medio de una combinación de señales eléctricas alambradas y de señales digitales adquiridas por medio de protocolos de comunicación desde la red de campo de la planta, según se muestra esquemáticamente en el siguiente diagrama.

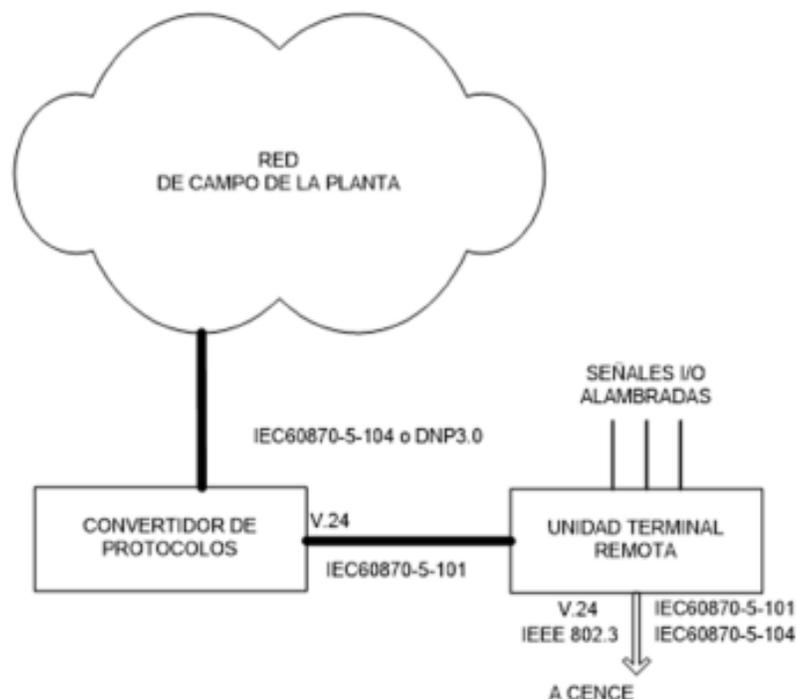


Diagrama 1. Arquitectura del sistema de adquisición de datos para el enlace de telecontrol con el CENCE.

El convertidor de protocolos se conectará a la red de campo de la planta para adquirir las señales de alarmas del generador y del transformador elevador, así como algunas de las mediciones del grupo turbina-generador y de la toma de aguas. Dicho convertidor adquirirá los datos utilizando el protocolo de comunicación IEC 60870-5-104 o el protocolo DNP 3.0, y se ubicará dentro del gabinete de la unidad terminal remota (UTR).

La unidad terminal remota (propiedad del CENCE) recibirá los datos recolectados por el convertidor de protocolos utilizando el protocolo de comunicación IEC 60870-5-101, recibirá también señales alambradas (entradas y salidas analógicas y digitales) y transmitirá todo el conjunto de datos al SCADA/EMS



Centro Nacional de Control de Electricidad

del CENCE por medio del protocolo IEC 60870-5-101 e IEC 60870-5-104 en modo esclavo.

2.2 Señales y comandos de control.

Las siguientes señales deben ser alambradas a la unidad terminal remota (RTU560) del CENCE:

(a) Señales del secundario de los transformadores de corriente y de potencial de cada unidad generadora (provenientes de devanados de medición).

- Corriente (tres fases).
- Voltaje (tres fases y neutro).

Estas señales serán utilizadas para obtener las mediciones de potencia activa, reactiva y voltaje de los generadores, para lo cual, la RTU560 del CENCE cuenta con dos dispositivos de medición, con el fin de manejar el concepto de mediciones redundantes (una medición principal y una de respaldo). Por ello, se solicita que las señales secundarias provengan de transformadores de instrumento independientes, para evitar modos comunes de falla.

(b) Señales del secundario de los transformadores de potencial de la barra común de generación (13,8 kV).

- Voltaje (tres fases y neutro).

(c) Señales del secundario de los transformadores de corriente del lado de baja tensión del transformador elevador (13,8 kV).

- Corriente (tres fases).

Estas señales serán utilizadas en conjunto con las indicadas en (b) para obtener las mediciones de potencia activa y reactiva del total de generación de la planta, así como la medición de voltaje de la barra común de generación.

Centro Nacional de Control de Electricidad

(d) Entradas analógicas correspondientes a mediciones de cada unidad generadora.

- Corriente de excitación.
- Voltaje de excitación.

(e) Salidas analógicas hacia cada unidad generadora.

- Consigna de voltaje terminal.
- Consigna de potencia activa.

(f) Salidas digitales hacia cada unidad generadora.

- Pulsos para subir/bajar voltaje terminal.
- Pulsos para subir/bajar potencia activa.

(g) Indicación de posición del interruptor de cada unidad generadora 52G.

(g) Indicación de posición de la seccionadora de cada unidad generadora 89G.

(h) Indicación de posición del interruptor de campo de cada unidad generadora.

En lo que respecta a los comandos de control, el CENCE enviará remotamente consignas de voltaje al regulador de voltaje (AVR) de cada generador. Estas pueden ser procesadas por el AVR como consignas analógicas, o como pulsos subir/bajar. Por lo tanto, debe existir el cableado físico desde la UTR al AVR para poder efectuar el comando de control de voltaje de la unidad, por cualquiera de las dos opciones indicadas, lo que requiere la implementación de los selectores correspondientes.

De la misma forma antes indicada, el CENCE enviará remotamente consignas de potencia activa al gobernador de cada turbina. Estas pueden ser procesadas por el gobernador como consignas analógicas, o como pulsos



Centro Nacional de Control de Electricidad

subir/bajar. Por lo tanto, debe existir el cableado físico desde la UTR al gobernador para poder efectuar el comando de control de potencia activa de la unidad, por cualquiera de las dos opciones indicadas, lo que requiere la implementación de los selectores correspondientes.

Las siguientes señales serán adquiridas desde la red de campo de la planta, usando protocolos de comunicación:

- (a) Alarmas e indicaciones de cada unidad generadora.
- Disparo de protección diferencial de generador (87G).
 - Disparo de protección de sobrecorriente (50G).
 - Disparo de protección de sobretensión (59G).
 - Disparo de protección de bajo voltaje (27G).
 - Disparo de protección de sobrecarga (49G).
 - Disparo protección de falla a tierra rotor (64F).
 - Disparo protección de falla a tierra estator (64S).
 - Disparo de protección de impedancia (21G).
 - Disparo de protección de desbalance de carga (46G).
 - Disparo de protección de potencia inversa (32G).
 - Disparo de protección de pérdida de excitación (40G).
 - Disparo de protección de sobreflujo (24G).
 - Disparo de protección de baja frecuencia (81UG).
 - Disparo de protección de sobre frecuencia (81OG).
 - Disparo por falla del interruptor (50BF).
 - Falla de interruptor del generador.
 - Supervisión del canal de disparo (74TC).
 - Disparo por falla del interruptor de campo.
 - Alarma de falla del regulador de voltaje.
 - Limitador de mínima corriente de campo activo.
 - Limitador de máxima corriente de campo activo.

Centro Nacional de Control de Electricidad

- Limitador voltios/hertz activo.
- Estado del PSS (ON/OFF).
- Indicación del conmutador CENCE/generador para el control del voltaje terminal del generador.
- Indicación del conmutador local/remoto del tablero del AVR.
- Indicación del modo de control remoto de voltaje por consigna/pulsos.
- Indicación del conmutador manual/automático del AVR.
- Indicación del modo de operación del AVR (control del voltaje terminal/otro modo).
- Indicación del conmutador CENCE/generador para el control de la potencia activa del generador.
- Indicación del conmutador local/remoto del tablero de control de unidad (TCU).
- Indicación del modo de control remoto de potencia activa por consigna/pulsos.
- Indicación del modo de operación del gobernador (control de potencia activa/otro modo).

(b) Alarmas del transformador elevador.

- Prevención (alarma) de protección Buchholz.
- Prevención nivel de aceite (alto / bajo).
- Prevención alta temperatura de aceite.
- Prevención alta temperatura de devanados.
- Disparo de protecciones propias.
- Disparo de protección diferencial (87T).
- Disparo de protección de sobrecorriente lado 13,8 kV (50/51T).
- Disparo por sobrepresión.

(c) Alarmas generales.



Centro Nacional de Control de Electricidad

- Disparo del relé diferencial de la línea de transmisión hacia la subestación.
- Falla de alimentación #1 de 125 VCD.
- Falla de alimentación #2 de 125 VCD.
- Falla a tierra 125 VCD – banco de baterías #1.
- Falla a tierra 125 VCD – banco de baterías #2.
- Disparo de térmico de corriente directa.
- Disparo de térmico de corriente alterna.
- Disparo por sobreflujo en la tubería de presión.
- Falla de alimentación CA en la válvula de conducción.
- Falla de alimentación CD en la válvula de conducción.

(d) Mediciones de cada turbina.

- Caudal turbinado.
- Presión en la tubería de conducción.
- Consigna de potencia recibida por el gobernador (65P).
- Apertura de álabes.

(e) Mediciones generales.

- Nivel del embalse.
- Caudal total en la tubería de presión.

2.3 Especificaciones del convertidor de protocolos (gateway)

El convertidor de protocolos (que se ubicará dentro del gabinete de la UTR), debe ser el modelo ABB 540CMD01 o superior, con las siguientes especificaciones:

(a) Alimentación de 24 a 125 VDC.



Centro Nacional de Control de Electricidad

(b) Licencias para los protocolos: Modbus ASCII/RTU/TCP, IEC 60870-5-101/104, DNP3.0 TCP/Serial, todos para configuraciones maestro/esclavo.

(c) Cuatro puertos seriales RS232C/RS485.

(d) Dos puertos Ethernet 10/100 BaseT utilizando la interfaz física RJ45.

(e) El programa de configuración del convertidor de protocolos debe ejecutarse en forma adecuada en Microsoft Windows 10.

El convertidor de protocolos tipo ABB 540CMD01 se debe configurar para adquirir desde la red de campo de la planta, las señales ya indicadas en la sección 2.2, usando el protocolo de comunicación IEC 60870-5-104 o el DNP3.0 sobre TCP/IP. El convertidor de protocolos se configurará como esclavo de la UTR del CENCE, usando un canal serial y el protocolo IEC 60870-5-101. El CENCE aportará el archivo de configuración.

ANEXO E - ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES

1. FIREWALL (FW)

- 1.1. Substancialmente equivalente al Cisco FTD 1120
- 1.2. Deben tener como mínimo 8 Puertos RJ-45 base T 10/100/1000, con al menos 4 de éstos deben ser SFP.
- 1.3. Los equipos deben tener un stateful inspection firewall throughput mínimo de 1.5 Gbps.
- 1.4. Los equipos deben soportar un mínimo de 200,000 de sesiones concurrentes.
- 1.5. Los equipos deben soportar un mínimo de 75,000 sesiones nuevas por segundo.
- 1.6. Los equipos deben soportar un mínimo de 150 VPN Peers.
- 1.7. Los equipos deben poseer mínimo un puerto para administración RJ-45.base T 10/100/1000
- 1.8. Los equipos deben poseer un almacenamiento interno de 200 Gb.
- 1.9. Los equipos deben poder soportar una temperatura de operación del equipo entre 0°C a 40°C.
- 1.10. Soportar humedad relativa, sin condensación, de hasta un 90%.
- 1.11. Fuente de poder auto-ajustable para voltajes de entre 100 a 240 VAC y 60 Hertz.
- 1.12. Capacidad de encriptación de tráfico de al menos 1Gbps utilizando IPsec VPN, 3DES/AES.
- 1.13. Tener al menos un puerto USB tipo A. y uno tipo B
- 1.14. Tener un puerto 10/100/1000 dedicado para gestion.
- 1.15. Tener un puerto de consola tipo RJ-45.
- 1.16. Capacidad de memoria al menos 8 GB de Flash.
- 1.17. El equipo debe poder ser instalado en un rack. para lo cual debe incluir herrajes y accesorios necesarios
- 1.18. Una interface tipo CLI para su configuración.
- 1.19. Una interface tipo GUI para su configuración
- 1.20. Soportar la configuración de reglas de NAT estático y dinámico.
- 1.21. Soportar NTP.
- 1.22. Soportar la configuración de listas de control de acceso mediante objetos tales como: direcciones IP, subredes, puertos y servicios.
- 1.23. Soportar DHCP tanto cliente como servidor.
- 1.24. Soportar enrutamiento estático, basado en políticas y además dinámico con al menos los siguientes protocolos: BGP y OSPF.
- 1.25. Soportar Radius y Tacacs+
- 1.26. Soportar SSH y SNMP v2c y versión 3.
- 1.27. Soportar QoS.

- 1.28. Generar estadísticas de detección de amenazas basado en la cantidad de paquetes denegados y eventos de seguridad
- 1.29. Adicional a las funcionalidades de Firewall y VPN, el equipo debe soportar funcionalidades de IPS, Control de aplicaciones, Protección avanzada de Malware y filtrado URL.
- 1.30. El equipo debe poder administrado desde la consola de gestión Cisco Firepower
- 1.31. Soportar una funcionalidad que permita realizar una evaluación (postura) de diferentes atributos del host que establece una VPN de acceso remoto de forma que se pueda permitir o denegar el acceso basado en el valor devuelto por host. Esta opción debe estar activa en el equipo, pero se habilitará a futuro.
- 1.32. Solicitar los siguientes atributos del host: Sistema Operativo, dirección IP, entradas del registro de Windows, certificados locales o nombres de archivos.
- 1.33. El firewall debe incluir la siguiente suscripción: tres años de NGIPS.

2. SWITCH ETHERNET INDUSTRIAL DE ACCESO (IES-L2)

- 2.1. Substancialmente equivalente al Cisco IE-3300-8T2S-E
- 2.2. Compatible con el estándar IEC-61850
- 2.3. Deberá contar con un mínimo de 8 puertos RJ45 y 2 puertos para SFP equipado con los dos módulos de fibra óptica.
- 2.4. Deberá contar con entrada para 2 fuentes de poder DC, las cuales deben trabajar de forma adecuada con el voltaje que se cuenta en la Planta Hidroeléctrica Garita.
- 2.5. Deberá soportar al menos 256 VLAN IDs.
- 2.6. Deberá contar con al menos 2GB de memoria DRAM
- 2.7. Deberá contar con al menos 1.5G de memoria Flash.
- 2.8. Deberá contar con una SD Card de 4 GB
- 2.9. Deberá suministrarse con licencia para gestión desde la consola de administración de redes industriales del fabricante con derecho de actualización de versión por 3 años.
- 2.10. Deberá contar con una licencia que admita las siguientes funcionalidades con suscripción por 3 años para actualización de versión recomendada por fabricante:
 - 2.10.1. Layer 2 switching (IEEE 802.1, 802.3 standard, NTP, UDLD, CDP, LLDP, unicast MAC filter, PAgP, LACP VTPv2, VTPv3, EtherChannel, Q-in-Q tunneling, voice VLAN, PVST+, MSTP, and RSTP)
 - 2.10.2. Multicast (IGMPv1, v2, v3 snooping, IGMP filtering, IGMP querier)
 - 2.10.3. Management (WebUI, MIB, SmartPort, SNMP, syslog, DHCP server, SPAN session, RSPAN, FSPAN, Express setup, NETCONF, RESTCONF)
 - 2.10.4. Security (Port security, 802.1x, Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) snooping, dynamic ARP inspection, IP source guard, guest

- VLAN, MAC authentication bypass, 802.1x multidomain authentication, storm control - unicast, multicast, broadcast, SCP, SSH, SNMPv3, TACACS+, RADIUS server/client, MAC address notification, BPDU guard, Access Lists (PACL,VACL,RACL), SUDI 2099 (Secure Unique Device identifier), Full Flexible NetFlow (FNF), MACsec-128)
- 2.10.5. Layer 3 (Inter-VLAN routing, Static routing)
 - 2.10.6. Industrial Ethernet (CIP Ethernet/IP, IEEE 1588 PTP v2 (default and power)1, PROFINET)
 - 2.10.7. Redundancia (Resilient Ethernet Protocol (REP) ring, PROFINET-Media Redundancy Protocol (MRP), REP Preferred, Fast REP)
 - 2.10.8. Industrial Protocols (Dying gasp, SCADA protocol classification - GOOSE messaging, MODBUS TCP/IP)
 - 2.10.9. Industrial Management (Layer 2 switching with 1:1 switch Network Address Translation (L2NAT)2)

3. SWITCH ETHERNET INDUSTRIAL DE DISTRIBUCION (IES-L3)

- 3.1. Substancialmente equivalente al Cisco IE-5000-16S12P
- 3.2. Compatible con el estándar IEC-61850
- 3.3. Deberá contar con un mínimo de 12 puertos RJ45 y 12 puertos para SFP equipado con todos los módulos de fibra.
- 3.4. Deberá contar con entrada para 2 fuentes de poder DC.
- 3.5. Deberá soportar al menos 1000 VLAN IDs.
- 3.6. Deberá soportar al menos 28Gbps de ancho de banda de forwarding
- 3.7. Deberá soportar al menos 56Gbps de ancho de banda de switching
- 3.8. Deberá contar con al menos 1GB de memoria DRAM
- 3.9. Deberá contar con al menos 1GB de memoria Flash.
- 3.10. Deberá suministrarse con licencia para gestión desde la consola de administración de redes industriales del fabricante con derecho de actualización de versión por 3 años.
- 3.11. Deberá contar con una licencia que admita las siguientes funcionalidades con suscripción por 3 años para actualización de versión recomendada por fabricante:
 - 3.11.1. IP unicast routing protocols (OSPF, EIGRP, BGPv4, IS-IS, RIPv2, Policy-Based Routing (PBR), HSRP)
 - 3.11.2. Security (IEEE 802.1AE MACsec (15.2(5)EA onwards supports both uplink and downlink, including PSK based MKA support), Full flexible Netflow)
 - 3.11.3. Industrial Management (Embedded Event Manager (EEM))
 - 3.11.4. Industrial protocols (IEEE 1588 v2 PTP Power Profile, dying gasp, GOOSE messaging, SCADA protocol classification, MODBUS TCP/IP,

- utility SmartPort macro, BFD, Ethernet OAM, IEEE 802.3ah, CFM (IEEE 802.1ag))
- 3.11.5. Timing interface (IRIG-B Input and Output interface (B002, B003, B006, B007, B122, B123, B126, B127 timecode), GNSS/GPS Support)
- 3.11.6. Redundancy (Resilient Ethernet Protocol (REP), Parallel Redundancy Protocol (PRP), Media Redundancy Protocol (MRP) Ring, High Availability Seamless Redundancy (HSR), PTP over HSR)

4. SWITCH ETHERNET L3 (ES-L3)

- 4.1. Substancialmente equivalente al Cisco Catalyst C9300-24P-A con suscripción Network Advantage por tres años.
- 4.2. Gestionable desde software Cisco DNA Center y Cisco Prime Infrastructure 3.7.
- 4.3. El switch ofrecidos deben tener 24 puertos POE 10/100/1000 con interfaces tipo RJ45.
- 4.4. Fuentes de poder AC redundantes de 715W
- 4.5. Bahías para al menos cuatro puertos SFP GigaEthernet en fibra con los modulos ya instalados.
- 4.6. Los switches ofrecidos deben tener una capacidad de switching de al menos 208 Gbps y una tasa de forwarding de al menos 154.7 Mpps.
- 4.7. Los switches ofrecidos deben tener la capacidad de manejar al menos 32000 entradas de enrutamiento IPV4.
- 4.8. Los switches ofrecidos deben poder manejar 4094 VLAN's.
- 4.9. Los switches ofrecidos deben poseer 8 GB de memoria DRAM y 16 GB de memoria flash mínimo.
- 4.10. Los switches ofrecidos deben tener un soporte de 32000 direcciones MAC.
- 4.11. Los switches ofrecidos deben soportar los siguientes estándares:
 - 4.11.1. IEEE 802.1s
 - 4.11.2. IEEE 802.1w
 - 4.11.3. IEEE 802.1x
 - 4.11.4. IEEE 802.1x-Rev
 - 4.11.5. IEEE 802.3ad
 - 4.11.6. IEEE 802.3af
 - 4.11.7. IEEE 802.3at
 - 4.11.8. IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
 - 4.11.9. IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
 - 4.11.10. IEEE 802.1p CoS prioritization
 - 4.11.11. IEEE 802.1Q VLAN
 - 4.11.12. IEEE 802.3 10BASE-T
 - 4.11.13. IEEE 802.3u 100BASE-TX

- 4.11.14. IEEE 802.3ab 1000BASE-T
- 4.11.15. IEEE 802.3z 1000BASE-X
- 4.11.16. IEEE 802.3bz 10G BASE-T
- 4.11.17. RMON I and II
- 4.12. SNMPv1, v2c, and v3

5. Requerimientos mínimos para seguridad de las comunicaciones

- 5.1. Configuración del plano de administración
 - 5.1.1. Configurar una red de administración exclusiva en toda la planta, incluida la IDMZ.
 - 5.1.2. Implementar AAA para la administración de los equipos
 - 5.1.3. Configurar ACL's para prevenir accesos no autorizados a los equipos de comunicación
 - 5.1.4. Restringir los protocolos de administración de los equipos a SSH y SNMP v3.
 - 5.1.5. Habilitar los logs en todos los equipos de comunicación
 - 5.1.6. Entregar un archivo de solo lectura con la configuración probada de los equipos de comunicación.
- 5.2. Configuración del plano de control en switches capa 2
 - 5.2.1. Configurar el STP para prevenir inestabilidad en la red
- 5.3. Configuración del plano de control en switches capa 3
 - 5.3.1. Habilitar autenticación de vecinos para asegurar actualización de rutas solo de dispositivos confiables
 - 5.3.2. Deshabilitar descubrimiento dinámico de vecinos y habilitar una lista de vecinos de confianza
 - 5.3.3. Habilitar una política del plano de control para evitar sesiones no autorizadas
- 5.4. Configuración del plano de datos
 - 5.4.1. Deshabilitar todos los puertos no utilizados
 - 5.4.2. Configurar seguridad por puerto limitando el numero de mac address
 - 5.4.3. Habilitar el control de tormentas de tráfico broadcast
- 5.5. Configuración de VLAN's
 - 5.5.1. Deshabilitar todos los puertos no utilizados y colocarlos en una VLAN no usada. Cualquier puerto abierto habilitado proporciona un medio de acceso a la red.
 - 5.5.2. No utilizar la VLAN1 para ningún servicio.
 - 5.5.3. Para prevenir los ataques de salto de VLAN, en el cual una estación final puede suplantar a un conmutador, configurar todos los puertos orientados a un equipo como no trunking. Forzar el etiquetado de la VLAN nativa en

los troncales y descartar tramas sin etiquetar para ayudar a prevenir el salto de VLAN.

- 5.5.4. Configurar explícitamente el enlace en los puertos de interconexión entre conmutadores. Para los puertos que conectan switches, el enlace se utiliza para extender las VLAN en toda la red. Configure explícitamente solamente las VLAN requeridas para ser extendidas a otros Switches

ANEXO F - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SOFTWARE ANTIVIRUS

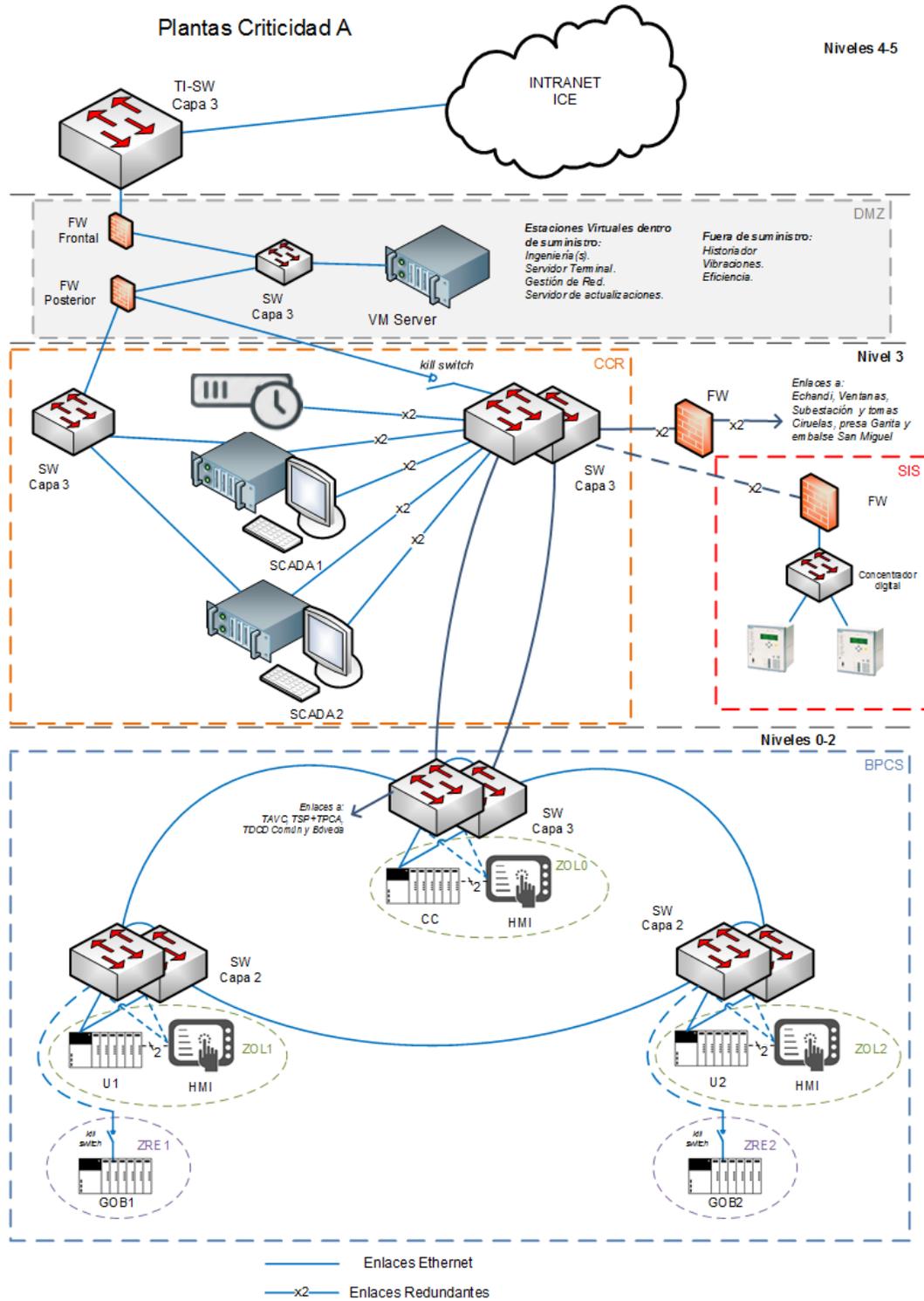
1. Software antivirus diseñado para Windows que se administre a través de una consola de aplicaciones instalada hospedada en el DMZ de la planta.
2. La consola Antivirus también se debe utilizar para la administración centralizada de todos los dispositivos que ejecutan el agente de antivirus para Windows.
3. Componentes y funciones de requeridos
 - 3.1. **Protección de archivos en tiempo real** . Analizar los objetos cuando se accede a ellos. Debe analizar los siguientes objetos:
 - 3.1.1. Archivos
 - 3.1.2. Flujos alternativos del sistema de archivos (flujos NTFS)
 - 3.1.3. Registro de arranque maestro y sectores de arranque en discos duros locales y unidades extraíbles
 - 3.1.4. Archivos de contenedor de Windows
 - 3.2. **Escaneo bajo demanda** . Ejecutar un único análisis del área especificada en busca de virus y otras amenazas a la seguridad informática. La aplicación escanea archivos, RAM y objetos de inicio en un dispositivo protegido.
 - 3.3. **Protección de almacenamiento en red RPC y Protección de almacenamiento en red ICAP** . Proteger los almacenamientos conectados a la red contra virus y otras amenazas de seguridad que se infiltran en el dispositivo a través del intercambio de archivos.
 - 3.4. **Control de lanzamiento de aplicaciones** . Este componente rastrea los intentos de los usuarios de iniciar la aplicación y controla los inicios de la aplicación.
 - 3.5. **Control de dispositivos** . Este componente controla el registro y el uso de dispositivos externos para proteger el dispositivo contra las amenazas de seguridad que pueden surgir al intercambiar archivos con unidades flash conectadas por USB u otros tipos de dispositivos externos.
 - 3.6. **Anti-Cryptor y Anti-Cryptor para NetApp** . Estos componentes protegen las carpetas compartidas en los dispositivos y los almacenamientos conectados a la red del cifrado malicioso al bloquear los hosts que muestran actividad maliciosa.
 - 3.7. **Monitoreo de sripts** . Este componente controla la ejecución de scripts creados con tecnologías de scripting de Microsoft Windows.

- 3.8. **Seguridad del tráfico** . Este componente intercepta y escanea los objetos transferidos a través del tráfico web (incluido el correo) para detectar computadoras conocidas y otras amenazas en el dispositivo protegido.
- 3.9. **Gestión de cortafuegos** . Este componente proporciona la capacidad de administrar el Firewall de Windows: configure los ajustes y las reglas del firewall del sistema operativo y bloquee cualquier intento externo de configurar el firewall.
- 3.10. **Monitor de integridad de archivos** . Detectar cambios en archivos dentro de los alcances de monitoreo especificados en la configuración de la tarea. Estos cambios pueden indicar una brecha de seguridad en el dispositivo protegido.
- 3.11. **Protección contra amenazas de red** . Este componente analiza el tráfico de red entrante en busca de actividad típica de los ataques a la red. Al detectar un intento de ataque a la red que tiene como objetivo su equipo, bloquear la actividad de red del equipo atacante.
- 3.12. **Inspección de registros** . Este componente supervisa la integridad del entorno protegido según los resultados de una inspección de los registros de eventos de Windows.
- 3.13. **Actualización de la base de datos y actualización de los módulos de software** . Descargar actualizaciones de bases de datos y módulos de aplicaciones desde la consola de actualización en el DMZ de la planta.
- 3.14. **Cuarentena** . Poner en cuarentena probablemente los objetos infectados al moverlos de su ubicación original a la carpeta *Cuarentena* . Por motivos de seguridad, los objetos de la carpeta Cuarentena se almacenan de forma cifrada.
- 3.15. **Copia de seguridad** . Almacenar copias cifradas de los objetos clasificados como *infectados* en la *copia de seguridad* antes de desinfectarlos o eliminarlos.
- 3.16. **Notificaciones de administrador y usuario** . Puede configurar la aplicación para notificar al administrador del dispositivo protegido y a los usuarios sobre eventos relacionados con el funcionamiento del antivirus y el estado de la protección en el dispositivo.
- 3.17. **Importación y exportación de configuraciones** . Puede exportar la configuración a un archivo de configuración XML e importar la configuración desde el archivo de configuración. Puede guardar todas las configuraciones de la aplicación o solo las configuraciones de componentes individuales en un archivo de configuración.

- 3.18. **Aplicación de plantillas** . Puede configurar manualmente la configuración de seguridad de un nodo en el árbol o la lista de recursos de archivo del dispositivo y guardar los valores de configuración configurados como una plantilla. Esta plantilla se puede utilizar para configurar los ajustes de seguridad de otros nodos en las tareas de protección y análisis
- 3.19. **Administrar los permisos de acceso para las funciones para Windows** . Puede configurar los derechos para administrar y los servicios de Windows registrados por la aplicación, para usuarios y grupos de usuarios.
- 3.20. **Escribir eventos en el registro de eventos de la aplicación** . Registrar información sobre la configuración de los componentes de software, el estado actual de las tareas, los eventos que ocurren mientras se ejecutan las tareas, los eventos asociados con la administración y la información necesaria para diagnosticar errores en el antivirus.
- 3.21. **Almacenamiento jerárquico** . el software antivirus puede operar en modo de administración de almacenamiento jerárquico (para trabajar con sistemas HSM). Los sistemas HSM permiten que los datos se reubiquen entre unidades locales rápidas y dispositivos de almacenamiento masivo lentos a largo plazo.
- 3.22. **Zona de confianza** . Puede generar una lista de exclusiones del alcance de la protección o del análisis, que software antivirus para Windows aplicará en las tareas de Protección del servidor en tiempo real y bajo demanda.
- 3.23. **Prevención de exploits** . Puede proteger la memoria del proceso de las vulnerabilidades utilizando un Agente inyectado en el proceso.
- 3.24. **Almacenamiento de hosts bloqueados** . Puede bloquear los hosts remotos que intentan acceder a las carpetas compartidas del dispositivo si muestran alguna actividad maliciosa.

3.3. PLANOS O DISEÑOS

DISEÑO 1 -DIAGRAMA ARQUITECTURA DE CONTROL



DISEÑO 2 - DIAGRAMA UNIFILAR CON ESQUEMA BASICO DE PROTECCIONES Y CADENA DE DISPAROS

VER Documento Adjunto: "DISEÑO 2 - DIAGRAMA UNIFILAR CON ESQUEMA BASICO DE PROTECCIONES Y CADENA DE DISPAROS"

3.4. INSPECCIONES Y PRUEBAS

Se realizarán las siguientes inspecciones y pruebas: Capítulo 2 – Sección 6 “Servicio Supervisión” (artículo 23) para detalle de pruebas a los bienes adquiridos.

APARTADO 1 - PRUEBAS EN FÁBRICA

A) GENERALIDADES

- i. Una vez concluida la fabricación de los sistemas completos, el contratista realizará las pruebas en fábrica de todos los tableros y equipos en sus talleres. Cuando los tableros y equipos estén totalmente terminados, alambrados a bornes terminales de regletas y probados en fábrica, el contratista realizará pruebas independientes a las propias en presencia del ICE para verificar la correcta operación de todos los equipos. Para éste propósito, el contratista facilitará todos los equipos de prueba necesarios.
- ii. El contratista además informará al menos con 90 días naturales de antelación la fecha de las pruebas en fábrica de forma que el inspector del ICE pueda prepararse adecuadamente y luego viajar para atestiguar las pruebas realizadas por el contratista. El contratista enviará con este mismo tiempo de anticipación un protocolo de pruebas en fábrica y lista de partes de cada tablero, esta información será revisada por el ICE (queda a criterio del ICE el solicitar alguna prueba adicional o modificar alguna prueba existente de este protocolo). Este protocolo debe ser aprobado por el ICE antes de la realización de estas pruebas.

B) PRUEBAS BÁSICAS

Las pruebas básicas a la fabricación de los tableros serán como mínimo las siguientes:

- i. **Inspección visual**
 - a. Color, dimensiones, placas de identificación.
 - b. Disposición de componentes y regletas.
 - c. Identificación de componentes y regletas.
 - d. Identificación de hilos y código de colores.
 - e. Verificación de componentes de acuerdo con la lista de partes entregada por el contratista.
 - f. Verificación y simulación de las entradas y salidas de los componentes, entre otras.
- ii. **Pruebas de aislamiento**
 - a. Circuitos de potencia según IEEE 421B: 2,5kV / 60seg.
 - b. Circuitos de control 125Vcd según IEC 439-1: 1,5kV / 60 seg.
 - c. Circuitos de control 48Vcd según IEC 439-1: 1,0kV / 60 seg.
 - d. Circuitos de control 24Vcd según IEC 439-1: 0,5kV / 60 seg.
- iii. **Pruebas funcionales**

- a. El contratista realizará además las pruebas funcionales en fábrica conforme a los protocolos previamente enviados y aprobados por el ICE para estas pruebas funcionales en fábrica.
- b. Ninguna de las pruebas en fábrica serán consideradas como de aceptación definitiva de los tableros y equipos.
- c. El ICE dará su visto bueno y aceptación provisional si y solo si, los resultados de todas las pruebas en fábrica son satisfactorios para el ICE, siendo lo anterior requisito para el envío de los equipos hacia Costa Rica,
- d. La aceptación definitiva y total de todo el suministro del contratista se dará en el sitio Planta Garita, una vez cumplidas todas las etapas del proyecto y realizadas todas las pruebas preliminares, de puesta en marcha y confiabilidad a satisfacción total del ICE.

iv. Pruebas adicionales

En caso de que el ICE requiera pruebas adicionales, estas serán coordinadas entre las partes y no implicará un costo adicional para el ICE.

C) TABLEROS DE SERVIDORES Y CABLEADO ESTRUCTURADO (SECCIÓN 1 1)

El contratista realizará como mínimo las siguientes pruebas en fábrica al tablero de servidores y cableado estructurado:

- i.** Circuitos de alimentación de CD y CA
- ii.** Verificación de cableado
- iii.** Verificación de operación y simulación de fallas
- iv.** Verificación de alarmas
- v.** Prueba de servidor de tiempo
- vi.** Prueba de administración remota de los «switches»
- vii.** Pruebas de servidores de sistema de supervisión SCADA
- viii.** Prueba de la bocina para alarmas

D) SISTEMA SCADA (SECCIÓN 1)

El contratista realizará como mínimo las siguientes pruebas en fábrica al sistema de supervisión SCADA:

- i.** Pruebas de redundancia para las estaciones de operación del sistema de supervisión.
- ii.** Pruebas de enlaces de comunicaciones.
- iii.** Pruebas de sincronización de tiempo.
- iv.** Pruebas de funcionalidades del sistema.
- v.** Pruebas de paquetes de software del suministro.

E) SISTEMA DE CONTROL DE UNIDAD Y CONTROL COMÚN (SECCIÓN 2)

- i. Pruebas básicas:** Las pruebas básicas consistirán al menos de las siguientes pruebas:

a Inspección visual

- a.1 Color, dimensiones, placas de identificación.
- a.2 Disposición de componentes y regletas.
- a.3 Identificación de componentes y regletas
- a.4 Identificación de hilos y código de colores
- a.5 Verificación de componentes de acuerdo con la lista de partes entregada por el contratista y revisada por el ICE.

b Pruebas de aislamiento

Se realizarán antes y después de la prueba dieléctrica.

c Pruebas dieléctricas

- c.1. Circuitos de potencia: 2,5kV / 60 seg.
- c.2. Circuitos auxiliares 120 VCA: 1,5 kV / 60 seg.
- c.3. Circuitos de control 125 VCD: 1,5 kV / 60 seg.
- c.4. Circuitos de control 48 VCD: 1,5 kV / 60 seg.
- c.5. Circuitos de control 24 VCD: 0,5 kV / 60 seg.

d Pruebas funcionales: Las pruebas funcionales consistirán al menos de las siguientes pruebas:

- d.1 Circuitos de alimentación de CD y CA.
- d.2 Verificación de señales de corriente y voltaje.
- d.3 Indicadores analógicos y transductores.
- d.4 Verificación de entradas y salidas de cada PLC.
- d.5 Verificación del sistema de protección y disparo.
- d.6 Circuitos de control y fuerza.
- d.7 Verificación de las lógicas alambradas de control, enclavamiento y bloqueo.
- d.8 Verificación de alarmas y disparos.
- d.9 Sistema de sincronización.
- d.10 Verificación de pantallas de todos los paneles PC o HMI local.
- d.11 Verificación de las características operacionales.
- d.12 Revisión del Programa de control de todos los PLC, revisión de cumplimiento de normativas en la realización del programa, verificación de etiquetas y designación de variables, revisión de etiquetas del programa para facilitar su seguimiento, revisión de utilización de idioma español en los nombres de todas las variables.

**F) SISTEMA DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS DEL GENERADOR
(SECCIÓN 4)**

Una vez que los tableros estén totalmente terminados y probados en fábrica por el contratista, las siguientes pruebas en fábrica se aplicarán a cada tablero de protección en presencia del inspector del ICE:

- i.** Circuitos de alimentación de CD y CA
- ii.** Verificación de señales de corriente y voltaje de cada relé
- iii.** Verificación de entradas y salidas binarias de cada relé
- iv.** Verificación del sistema de disparos
- v.** Verificación de operación y simulación de fallas de cada una de las funciones de protección
- vi.** Verificación de alarmas
- vii.** Prueba de sincronización de tiempo
- viii.** Prueba de comunicación de los relés con el concentrador digital

APARTADO 2 - PRUEBAS EN SITIO

a. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (GENERALIDADES)

Las pruebas de aceptación definitiva serán en Planta Garita. No se considera como pruebas de aceptación las realizadas fuera del sitio de instalación y puesta en marcha de los equipos.

i. Aceptación Definitiva

El ICE entregará al contratista el certificado de aceptación definitiva una vez que se hayan cumplido con lo siguiente:

- a. Se finalizó la prueba de confiabilidad de los equipos a satisfacción del ICE.
- b. El contratista resolvió la lista de detalles pendientes acordada en la aceptación preliminar, todo a satisfacción del ICE.
- c. Presentación por parte del contratista de la garantía de respaldo para el período de la garantía de los bienes.
- d. Presentación por parte del contratista de toda la documentación acordada.
- e. No existe ningún asunto pendiente por parte del contratista con el ICE.

ii. Obligación del contratista de realizar las pruebas de aceptación

- a. El contratista realizará las pruebas de aceptación que consisten en:
 - a.2. Pruebas preliminares (PES).
 - a.3. Pruebas de puesta en marcha (PEM).
 - a.4. Prueba de confiabilidad.
- b. Las pruebas de aceptación serán llevadas a cabo como se describe en el plan de trabajos para las pruebas de aceptación aprobado por el ICE. El contratista ejecutará estas pruebas con el fin de verificar que la instalación y los equipos están en condiciones de operar de acuerdo con los requerimientos del contrato.
- c. Todo el equipo y la instrumentación necesaria para la realización de las pruebas será suministrado temporalmente por el contratista.

iii. Programa de pruebas y procedimientos de pruebas preliminares y de puesta en marcha

Sesenta días (60) naturales antes de finalizar la instalación y el montaje de las principales instalaciones y equipos (sistema de control de unidad, sistema de control común, sistema de control de toma de agua, sistema de control de válvula de conducción, protecciones, sistema de supervisión SCADA y reguladores de velocidad), el contratista enviará el programa de las pruebas y los protocolos preliminares y las pruebas de puesta en marcha al ICE con la descripción detallada de las pruebas para revisión y aprobación del ICE.

iv. Pruebas preliminares (PES)

- a. Las pruebas preliminares son todas aquellas pruebas llevadas a cabo en los equipos y sistemas una vez finalizado el montaje y la instalación.
- b. Las pruebas preliminares tienen el propósito de determinar la apropiada instalación y operación de todas las instalaciones y los equipos justo antes de la ejecución de las pruebas de puesta en marcha.
- c. El periodo de las pruebas será considerada finalizada una vez que el ICE este totalmente satisfecho con todos los resultados obtenidos.
- d. El contratista someterá a aprobación del ICE los procedimientos de pruebas preliminares. Cualquier prueba adicional o modificación en el protocolo de pruebas preliminares recomendado por el ICE, será de carácter obligatorio para el contratista incluirlo en estas pruebas (PES).
- e. Una vez realizadas las pruebas, el contratista enviará los protocolos con los resultados de las pruebas preliminares al ICE, debidamente firmados.

v. Pruebas de puesta en marcha (PEM)

- a. El contratista realizará las pruebas de puesta en marcha en todos los tableros, equipos y sistemas en conformidad con el plan de trabajo de las pruebas de puesta en marcha, una vez finalizadas las pruebas preliminares establecidas en la cláusula anterior (sección 6, punto iv) con resultados satisfactorios y aceptados por el ICE.
- b. El periodo de las pruebas de puesta en marcha será iniciado después de firmar todos los formularios y/o listas de verificación de la instalación y de las pruebas preliminares, las cuales serán provistas por el contratista. Las pruebas de puesta en marcha se considerarán como finalizadas una vez que las pruebas hayan concluido satisfactoriamente para el ICE, de acuerdo con los criterios de aceptación previamente aprobados.
- c. El contratista someterá a aprobación del ICE los procedimientos de pruebas de puesta en marcha. Cualquier observación, recomendación o cambio señalado por el ICE para estos procedimientos o protocolos será de carácter obligatorio para el contratista la debida actualización de los mismos y la realización de las pruebas señaladas.
- d. Una vez realizadas las pruebas, el contratista enviará los protocolos originales con los resultados de todas las pruebas de puesta en marcha al ICE, debidamente firmados.

vi. Inicio de las pruebas PES y PEM

- a. El periodo contractual para ejecutar las pruebas preliminares y las pruebas de puesta en marcha comenzará una vez que todos los formularios de las listas de chequeo («PFC», pre-functional checklist) han sido completados y firmados. Estas listas de

chequeo serán suministradas por el contratista. El periodo de las pruebas finalizará cuando todas las pruebas hayan sido completadas a satisfacción del ICE.

- b. El contratista deberá enviar al ICE una notificación de las pruebas dentro de los quince (15) días naturales contados desde el día en que el contratista está listo para llevar a cabo cada una de las pruebas de aceptación. Cada una de las pruebas de aceptación deberá ser llevada a cabo dentro de los siete (7) días naturales después de esta fecha.

vii. Atraso en las pruebas de puesta en marcha

Si las pruebas de puesta en marcha no fueran llevadas a cabo por alguna razón, el contratista no será liberado de la ejecución de las pruebas de puesta en marcha bajo su entera responsabilidad. Tan pronto como las condiciones requeridas para llevar a cabo las pruebas de puesta en marcha estén reestablecidas, el ICE entregará una notificación al contratista manifestando que dentro de los diez (10) días naturales después de la fecha en que el contratista recibió la notificación, éste iniciará las pruebas.

viii. Reporte final de las pruebas

Diez (10) días naturales después de finalizar las pruebas, el contratista presentará al ICE un reporte de las pruebas preliminares y de las pruebas de puesta en marcha realizadas, incluyendo entre otras cosas una descripción de las instalaciones probadas y los instrumentos usados, procedimientos de pruebas, tabulación de las mediciones, ejemplo de cálculos, resultados de las pruebas, ajustes finales posiciones de operación y curvas, discusión de resultados y conclusiones. La entrega de este reporte final será parte de los requisitos para la aceptación definitiva por parte del ICE.

ix. Pruebas de confiabilidad

- a. La prueba de confiabilidad de cada unidad iniciará una vez terminadas las pruebas de puesta en marcha de la respectiva unidad y la misma se encuentre en condiciones seguras para operar.
- b. Las pruebas de confiabilidad consistirán en pruebas dirigidas al trabajo en conjunto entre el suministro del contratista y los equipos existentes en planta (fuera del alcance de la modernización). Estas pruebas se realizarán en coordinación con la solicitud de despacho del Centro de Control de Energía (CENCE) y de acuerdo a la disponibilidad de agua durante este plazo.

- c. Este periodo será dividido en dos etapas. Durante la prueba experimental, las instalaciones serán operadas bajo responsabilidad del contratista con asistencia del personal del ICE. Para este propósito, el contratista proveerá todos los supervisores y el personal de supervisión necesario como se describe en este contrato. Este personal será suficientemente capacitado y tendrá la experiencia necesaria para ejecutar el trabajo.
- d. Primera etapa de la prueba de confiabilidad**
- d.1 La primera etapa de la prueba de confiabilidad es un periodo para que el contratista ejecute pruebas y ajustes finales a la instalación y los equipos suministrados con el fin de mejorar sus características operativas y/o su eficiencia. Al final de esta etapa, las instalaciones estarán trabajando bajo control automático total.
- d.2 Si las mejoras realizadas por el contratista implican cambios o desviaciones de los requerimientos, el contratista suplirá las instalaciones, equipos, materiales y las partes de repuestos respectivas para cumplir los requerimientos sin ningún costo adicional para el ICE.
- d.3 Este periodo durará al menos 180 horas de operación en cada unidad. Si para que el contratista realice un ajuste o mejora en la planta, es necesario detener las instalaciones, el contador de 180 horas de operación de cada unidad no comenzará de nuevo, se conservará el tiempo acumulado y seguirá el conteo de horas de operación una vez que se reinicie la operación de la unidad correspondiente una vez finalizado el ajuste o mejora.
- d.4 Si durante el plazo de la prueba de confiabilidad se detectan problemas de funcionamiento en la Planta y/o los equipos, el contratista deberá resolverlos inmediatamente. Para ello el contratista deberá destacar en el sitio un representante con conocimiento técnico general para hacer las verificaciones y correcciones requeridas.
- d.5 En caso que el problema sea de diseño, o que implique la detención de la unidad, durante más de siete días naturales contados a partir de la fecha en que se detectó el problema, la prueba de confiabilidad debe iniciarse desde el punto de partida (cero días), en caso contrario deberá continuar. De requerirse un desarme, corrección o armado, los costos de estas actividades serán del contratista.
- d.6 Si la prueba de confiabilidad no se inicia, o se suspende por razones no imputables al contratista, la prueba se podrá efectuar en cualquier momento durante el período de garantía del presente contrato.
- e. Segunda etapa de la prueba de confiabilidad**

- e.1 Durante la segunda etapa de la prueba de confiabilidad, la planta operará en forma continua e ininterrumpida bajo control automático durante al menos 540 horas de operación continua de cada unidad a la carga que el ICE determine de acuerdo con sus necesidades.
- e.2 Si durante este periodo existiera alguna falla en la planta o alguna unidad se detuviera por solicitud del del contratista, el período de 540 horas de operación de cada unidad de operación continua, comenzará desde cero cuando la planta es puesta en servicio nuevamente.
- e.3 Si el ICE considera que la planta no cumple con los requerimientos en forma satisfactoria, el ICE enviará una lista por escrito de las no conformidades encontradas durante la operación experimental. El contratista tendrá que corregir o remediar, a satisfacción del ICE, todas las deficiencias indicadas en un periodo no mayor a treinta (30) días naturales.
- e.4 Una vez que cada unidad haya cumplido con las horas de operación estipuladas, y se efectuó una inspección detallada entre el ICE y el contratista de toda la unidad no encontrándose problemas para su operación, se dará por terminada la prueba de confiabilidad.

b. TABLEROS DE SERVIDORES Y CABLEADO ESTRUCTURADO (SECCIÓN 1)

i. Pruebas de aceptación en sitio

a. Pruebas preliminares

El contratista iniciará la operación de todos los equipos incluidos en el tablero de servidores y cableado estructurado, además verificará la operación apropiada de cada componente incluido en el sistema. En sitio, el contratista realizará la descarga de parámetros a los equipos administrables de la red.

Luego de la descarga de parámetros el contratista realizará las siguientes tareas como mínimo:

- a.1 Verificación de las señales externas que llegan al tablero de servidores y cableado estructurado.
- a.2 Verificación de señales de alarma desde el tablero de servidores y cableado estructurado hasta el sistema de supervisión SCADA.

b. Pruebas de puesta en servicio y puesta en marcha

El contratista realizará las pruebas en sitio para el tablero de servidores y cableado estructurado, realizará como mínimo las siguientes pruebas sin limitarse a las mismas:

- b.1 Verificación del funcionamiento del tablero de servidores y cableado estructurado, incluyendo los enlaces con otros equipos y la medición de tráfico y colisiones en la red.
- b.2 Verificación de la sincronización de tiempo con la hora satelital y verificación del envío de «broadcast» cada minuto.
- b.3 Verificación de la activación de la bocina cuando se presente una alarma y disparo.
- b.4 Pruebas de certificación para el cableado estructurado suministrado por el contratista (fibra y cobre)

c. SCADA (SECCIÓN 1)

i. Pruebas de aceptación en sitio

Las pruebas de aceptación definitiva serán realizadas en Planta Hidroeléctrica Garita.

a. Pruebas preliminares

Se presenta la siguiente tabla como referencia de las actividades esperadas para las pruebas preliminares del sistema de supervisión SCADA:

Equipo /sistema	Artículos a verificar	Prueba preliminar
Sistema de supervisión (SCADA)	Instalación eléctrica	X
	Instalación de software	X
	Prueba de comunicaciones	X
	Prueba de señales de entrada y salida	X

b. Pruebas de puesta en servicio y puesta en marcha

El contratista será el responsable de finalizar la ingeniería del sistema de supervisión antes del inicio de las pruebas de puesta en servicio, de forma que se realicen solamente los ajustes mínimos necesarios durante el transcurso de estas pruebas.

Se presenta la siguiente tabla como referencia de las actividades esperadas para las pruebas de puesta en servicio y puesta en marcha del sistema de supervisión:

Equipo /sistema	Artículos a verificar	Prueba
Sistema de supervisión (SCADA)	Pruebas de funcionalidad	X
	Pruebas de operación	X
	Pruebas de operación integral	X

d. SISTEMA DE CONTROL DE UNIDAD Y CONTROL COMÚN (SECCIÓN 2)

i. Pruebas de aceptación en sitio

El contratista realizará pruebas preliminares de todos los tableros de control, así como pruebas de puesta en marcha y subsiguiente operación comercial de la Planta.

a. Pruebas preliminares

Para los tableros y equipos:

- Tableros de control de unidad (PMA)
- Tablero de control común (PSA)
- Sistemas de sincronización para cada Unidad
- Tablero de paro de emergencia (TPE)
- Tablero de control de toma de aguas (TCTA)
- Tablero de control de válvula de conducción y Antecámara (TAVC)
- Tablero de Servicio Propio y Corriente Alterna
- Tablero común de Corriente Directa
- Tablero común de Servicio propio Bóveda
- Estación de ingeniería

El contratista suministrará un «procedimiento detallado de las pruebas de puesta en servicio» el cual incluirá las pruebas que se detallan en la presente sección como mínimo aparte de las pruebas propias del fabricante.

- a.1 Comprobación de alimentaciones auxiliares.
- a.2 Verificación de circuitos eléctricos y de alambrado.
- a.3 Verificación de entradas y salidas del sistema (alambradas y a través del enlace de comunicación con el sistema de supervisión SCADA).
- a.4 Verificación de lógicas de control, enclavamiento y bloqueo.
- a.5 Parametrización y calibración de equipos.

- a.6 Secuencias de operación (arranque / parada, entre otras) de los PLC's.
- a.7 Toda la comunicación con otros equipos y con el sistema de control (SCADA)
- a.8 Sincronización simulada del interruptor principal (modo automático – manual – barra muerta- condensador síncrono- arranque negro) en el caso de los PMA's.
- a.9 Prueba de operación Integral (hardware y software).
- a.10 Inspección visual.

b. Pruebas de puesta en servicio y puesta en marcha

Dentro de las pruebas propias del fabricante para la puesta en marcha de los tableros de control aquí especificados, se realizarán al menos las pruebas que se indican a continuación:

- b.1 Secuencias de arranque y paro de las unidades (modo normal y emergencia).
- b.2 Sincronización de la unidad generadora (modo automático – manual – barra muerta) en el caso de los PMA's.
- b.3 Verificación de la cadena de disparos.
- b.4 Para la realización de las pruebas del sistema de sincronización, el contratista proveerá todo el equipo necesario para que el sistema sea aprobado por el ICE.
- b.5

c. Prueba de confiabilidad

El contratista realizará la prueba de confiabilidad según se establece en las secciones contractuales.

APARTADO 3 - SISTEMA DE REGULACIÓN DE VELOCIDAD DE TURBINA (SECCIÓN 3)

i. Pruebas de aceptación en sitio

- a. Las pruebas de aceptación son de carácter obligatorio, adicionalmente podrían incluirse otras pruebas condicionadas a la aprobación del ICE. Todas estas pruebas se basarán según corresponda en las normas aplicables a este documento. En caso de que el resultado de una prueba no sea correcto, se realizarán las acciones correctivas para que el resultado de la prueba sea el correcto.
- b. El contratista entregará al ICE con al menos 120 días naturales de anticipación al inicio de las pruebas de puesta en marcha; un protocolo de pruebas estáticas y un protocolo de pruebas dinámicas para el regulador de velocidad, para su revisión y aprobación, el ICE puede indicar modificaciones en los protocolos y estas

modificaciones son de carácter obligatorio en su cumplimiento por parte del contratista.

ii. Pruebas estáticas

- a. Las pruebas estáticas son todas las pruebas necesarias para la comprobación del correcto funcionamiento de todos componentes del regulador de velocidad de acuerdo a sus características funcionales y de diseño.
- b. El alcance total de las pruebas estáticas abarca todas las pruebas que se puedan realizar con la unidad de generación detenida.

iii. Pruebas dinámicas

El contratista cumplirá con las siguientes pruebas:

a. Ajuste del lazo de posición de servomotor

La prueba consiste en comprobar la correlación entre la consigna de posición y la posición, además del ajuste de la respuesta transitoria de la posición del servomotor ante un escalón de magnitud variable en la referencia de posición. Adicionalmente se comprobará los tiempos de abertura y cierre de los servomotores.

b. Prueba de arranque y paro

La prueba consiste en verificar todas las condiciones para el arranque y el paro del regulador de la unidad, además de verificar el arranque y el paro de la unidad en forma dinámica.

c. Prueba de paro de emergencia

La prueba consiste en verificar el paro de la unidad utilizando las entradas alambradas de disparo externo y la botonera de emergencia del regulador.

d. Ajuste del lazo de velocidad

La prueba consiste en comprobar la correlación entre la consigna de velocidad y la velocidad de la unidad, además del ajuste de la respuesta transitoria de la velocidad de la unidad ante un escalón de magnitud variable en la referencia de velocidad.

e. Ajuste de sobre-velocidad

La prueba consiste en ajustar los umbrales para velocidades superiores a la velocidad nominal, de tal forma que alarmen y envíen un disparo (de acuerdo a la Tabla N°1 de la sección 3 Apartado 3 de este capítulo).

f. Ajuste de los lazos de frecuencia y carga

La prueba consiste en ajustar los parámetros de los lazos de frecuencia y carga, de tal forma que la unidad sea estable de acuerdo a las normas aplicables en este documento.

g. Pruebas de rechazo de carga y disparo con carga

La prueba consiste en realizar un conjunto de pruebas con la unidad operando con una carga de 25%, 50%, 75% y 100%. En esas condiciones se provocará un rechazo de carga de tal forma que permita evaluar la capacidad del gobernador para estabilizar la velocidad de la unidad y llevarla a su velocidad nominal. Adicionalmente se probará bajo las mismas condiciones de carga un disparo de la unidad tal que permita evaluar la acción del regulador de velocidad en la parada total de la unidad.

h. Prueba de estatismo

La prueba consiste en aplicar un escalón programable en la referencia de frecuencia con la unidad operando con un 50% de la carga, se verificará que el cambio en la potencia suministrada este acorde con el parámetro de caída de velocidad o estatismo permanente, y las características de la respuesta transitoria. Los resultados y los aspectos de esta prueba coincidirán con las normas aplicables a este documento.

i. Prueba de barra muerta

Esta prueba consiste en verificar que el regulador tenga la capacidad de permitir una sincronización de la unidad a una barra sin voltaje.

j. Prueba de red aislada

Esta prueba consiste en ajustar y verificar que el lazo de velocidad para red aislada y el control de carga con parámetros de baja inercia puedan controlar la frecuencia de una red aislada del resto del sistema eléctrico, esto sin presencia de oscilaciones.

k. Pruebas de operación remota

Esta prueba consiste en verificar la correcta operación del regulador en modo remoto, esta operación remota se refiere al control desde el sistema de supervisión SCADA y adicionalmente al control desde el CENCE.

l. Prueba de redundancia entre los CPU del regulador de velocidad.

En esta prueba debe simular la falla de uno de los CPU, el otro CPU de asumir el control de la Unidad Generadora, sin ninguna variación en las variables momentáneos de operación de la Unidad, se debe realizar en ambos CPU.

m. Prueba de falla en el equipo de medición y transductores.

En esta prueba debe simular la falla de todos los equipos auxiliares y traductores en los diferentes lazos de control, el control de la Unidad Generadora, la Unidad debe cambiar automáticamente de lazo de control, cuando está operando con carga, y enviar la alarma respectiva.

n. Prueba de pérdida de comunicación entre el regulador y el sistema de control.

En esta prueba se debe simular la falla de comunicación entre el regulador de velocidad y el sistema de control, la Unidad Generadora debe continuar operando de forma normal, cambiando a modo local, y enviar la respectiva alarma.

o. Oscilaciones naturales de la Turbina

Se debe verificar en el distribuidor las oscilaciones que tiene la turbina por desgaste natural.

APARTADO 4 - SISTEMA DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS DEL GENERADOR (SECCIÓN 4)

i. Pruebas de aceptación en sitio

El contratista realizará pruebas preliminares del sistema de protecciones eléctricas del generador, así como pruebas de puesta en servicio y puesta en marcha, Todo lo necesario, para estas pruebas debe ser suministrado por el contratista.

a. Pruebas preliminares

- a.1. El contratista iniciará la operación de todos los equipos incluidos en el sistema de protecciones eléctricas y verificar la operación apropiada de cada componente incluido en el sistema. El contratista considerará las pruebas en sitio para cada función de protección del sistema de protección (activación correcta y prevención de activación incorrecta) durante las pruebas de inyección secundarias.
- a.2. El contratista realizará la descarga especializada de parámetros en cada una de las funciones de protección de cada relé de protección de acuerdo a la memoria de cálculo de los valores de ajuste.
- a.3. Como parte de las pruebas preliminares, el contratista realizará las siguientes tareas como mínimo:
 - a.3.i Verificación de los circuitos de corriente y voltaje desde los transformadores de instrumento (por medio de inyección secundaria desde los TCs y TPs) hasta los tableros de protección de acuerdo con los diagramas esquemáticos.
 - a.3.ii Verificación de las señales externas que llegan al sistema de protecciones.

- a.3.iii Verificación de señales de alarma desde el sistema de protecciones hasta el sistema de control.
- a.3.iv Verificación de señales de disparo desde el sistema de protecciones hasta los dispositivos de actuación.
- a.3.v Prueba de interrogación remota de los relés.
- a.3.vi Descarga de parámetros en los equipos de protección.
- a.3.vii Pruebas de inyección secundarias.
- a.4. Las pruebas secundarias de cada función de protección se realizarán con la inyección de corrientes y voltajes desde un equipo de prueba Omicron CMC o similar (el cual será capaz de suministrar suficientes circuitos de corriente para probar todas las protecciones diferenciales). El contratista proporcionará todos los equipos de prueba en sitio para ser utilizados durante las pruebas.
- a.5. Las pruebas de inyección secundaria se harán con los parámetros finales propuestos en la memoria de cálculo y aprobados por el ICE.

b. Pruebas de puesta en servicio y puesta en marcha

- b.1. El contratista considerará las pruebas en sitio para cada función de protección del sistema de protección (activación correcta y prevención de activación incorrecta) durante las pruebas primarias.
- b.2. Las pruebas de puesta en servicio consisten de pruebas primarias en cada uno de los generadores, con el fin de verificar entre otras cosas, polaridades de transformadores de corriente, cableado, medición de corrientes, estabilidad y operación de las funciones de protección.
- b.3. Como mínimo, para cada unidad generadora se realizarán las siguientes pruebas primarias:
 - b.3.ii Prueba de cortocircuito trifásico entre los TC's del lado de fases y el interruptor de generador (21, 49S, 50BF, 64S, 87G, 87T, 87U).
 - b.3.iii Prueba de cortocircuito trifásico a tierra en el lado de alto voltaje del transformador de potencia – 230kV, entre los transformadores de corriente y el interruptor del módulo de subestación (64S, 87G, 87T, 87U).
 - b.3.iv Prueba de falla a tierra monofásica (una fase a tierra) en el lado de alto voltaje del transformador de potencia – 230kV, entre los transformadores de corriente y el interruptor del módulo de subestación (46, 64S).

- b.3.v Prueba de falla a tierra monofásica (una fase a tierra) entre el generador y los TC's del lado de fases del generador (64S).
- b.3.vi Prueba de circuito abierto (21, 24, 27, 51EX, 59, 64R, 64S, 81).
- b.3.vii Pruebas con carga (21, 24, 32R, 40, 46, 49S, 51EX, 64R, 64S, 87G, 87T,87U).

APARTADO 5 - PRUEBAS DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA (GENERALIDADES)

- a. Las pruebas durante el periodo de responsabilidad por defectos (periodo de garantía) son aquellas requeridas para verificar el desempeño del suministro del contratista para planta Garita, en caso de ser necesario rectificar algún defecto encontrado durante este periodo y después de la aceptación por parte del ICE, aplicaran estas pruebas.
- b. El periodo contractual de las pruebas durante el periodo de garantía comenzará después emitido el certificado de aceptación por parte del ICE. Este periodo será de 52 semanas continuas en las cuales, las pruebas durante el periodo de garantía habrán concluido a satisfacción del ICE, de acuerdo con los criterios de aceptación previamente aprobados.
- c. En el detalle de la descripción de las pruebas el contratista presentará al ICE, la siguiente información sin limitarse a ella:
 - c.1. Lista de componentes que serán verificados y ajustados con los métodos requeridos.
 - c.2. Ajustes a ser realizados antes, durante y después de las pruebas.
 - c.3. Parámetros que serán controlados de acuerdo a los equipos suministrados (por ejemplo: niveles, presiones, temperaturas, velocidad de rotación, ajustes de elementos auxiliares, entre otros).
 - c.4. Criterios de aceptación y rechazo.
 - c.5. Programa de pruebas que incluya las hojas a ser utilizados como registro de datos, las cuales serán específicamente diseñadas para registrar los valores requeridos por equipo.
 - c.6. Identificación con número de los instrumentos de lectura a ser utilizados durante las pruebas, estos corresponderán con los mismos números de las lecturas llevadas a cabo en las hojas de registro antes de iniciar las pruebas.
 - c.7. Documentación de soporte.
 - c.8. Verificación inicial y procedimientos.
- d. El contratista enviará al ICE un reporte de las pruebas ejecutadas durante el periodo de garantía. Este reporte contendrá la descripción del equipo probado y los instrumentos usados, el procedimiento de prueba, tabulación de las mediciones, ejemplos de cálculo, resultado de las pruebas, ajustes finales,

posición y curvas de operación, una discusión de los resultados y las conclusiones, entre otros.

TERCERA PARTE. Condiciones Contractuales y Formularios del Contrato

Sección VII. Condiciones Generales del Contrato

1. Definiciones

- 1.1 Las siguientes palabras y expresiones tendrán los significados que aquí se les asigna.
- (a) “Banco” significa el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o cualquier fondo administrado por el Banco.
 - (b) “Contrato” significa el Convenio Contractual celebrado entre el Comprador y el Proveedor, junto con los Documentos del Contrato allí referidos, incluyendo todos los anexos y apéndices, y todos los documentos incorporados allí por referencia.
 - (c) “Documentos del Contrato” significa los documentos enumerados en el Convenio Contractual, incluyendo cualquier enmienda.
 - (d) “Precio del Contrato” significa el precio pagadero al Proveedor según se especifica en el Convenio Contractual, sujeto a las condiciones y ajustes allí estipulados o deducciones propuestas, según corresponda en virtud del Contrato.
 - (e) “Día” significa día calendario.
 - (f) “Cumplimiento” significa que el Proveedor ha completado la prestación de los Servicios Conexos de acuerdo con los términos y condiciones establecidas en el Contrato.
 - (g) “CGC” significa las Condiciones Generales del Contrato.
 - (h) “Bienes” significa todos los productos, materia prima, maquinaria y equipo, y otros materiales que el Proveedor deba proporcionar al Comprador en virtud del Contrato.
 - (i) “El país del Comprador” es el país especificado en las Condiciones Especiales del Contrato (CEC).
 - (j) “Comprador” significa la entidad que compra los Bienes y Servicios Conexos, según se indica en las CEC.
 - (k) “Servicios Conexos” significan los servicios incidentales relativos a la provisión de los bienes, tales como seguro, instalación, capacitación y mantenimiento inicial y otras obligaciones similares del Proveedor en virtud del Contrato.
 - (l) “CEC” significa las Condiciones Especiales del Contrato.
 - (m) “Subcontratista” significa cualquier persona natural, entidad privada o pública, o cualquier combinación de ellas, con quienes el Proveedor ha subcontratado el suministro de cualquier porción de los Bienes o la ejecución de cualquier parte de los Servicios.
 - (n) “Proveedor” significa la persona natural, jurídica o entidad gubernamental, o una combinación de éstas, cuya oferta para ejecutar el Contrato ha sido aceptada por el Comprador y es denominada como tal en el Convenio Contractual.
 - (o) “El Sitio del Proyecto”, donde corresponde, significa el lugar citado en las CEC.

2. Documentos del Contrato

- 2.1 Sujetos al orden de precedencia establecido en el Convenio Contractual, se entiende que todos los documentos que forman parte integral del Contrato (y todos sus componentes allí incluidos) son correlativos, complementarios y recíprocamente aclaratorios. El Convenio Contractual deberá leerse de manera integral.

3. Prácticas Prohibidas

- 3.1 El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos participando en actividades financiadas por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco²⁰ todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas son las siguientes: (i) prácticas corruptas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; (iv) prácticas colusorias; (v) prácticas obstructivas y (vi) apropiación indebida. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco ha adoptado procedimientos para sancionar a quienes hayan incurrido en Prácticas Prohibidas. Asimismo, el Banco suscribió con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) un acuerdo de reconocimiento mutuo de las decisiones de inhabilitación.

(a) A los efectos de esta disposición, las definiciones de las Prácticas Prohibidas son las siguientes:

- (i) Una *práctica corrupta* consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;
- (ii) Una *práctica fraudulenta* es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra índole o para evadir una obligación;

²⁰ En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción, y el acuerdo que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

- (iii) Una *práctica coercitiva* consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;
 - (iv) Una *práctica colusoria* es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte;
 - (v) Una *práctica obstructiva* consiste en:
 - i. destruir, falsificar, alterar u ocultar evidencia significativa para una investigación del Grupo BID, o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con la intención de impedir una investigación del Grupo BID;
 - ii. amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para una investigación del Grupo BID o que prosiga con la investigación; o
 - iii. actos realizados con la intención de impedir el ejercicio de los derechos contractuales de auditoría e inspección del Grupo BID previstos en la Subcláusula 3.1 (f) abajo, o sus derechos de acceso a la información;
 - (vi) Una *apropiación indebida* consiste en el uso de fondos o recursos del Grupo BID para un *propósito* indebido o para un propósito no autorizado, cometido de forma intencional o por negligencia grave.
- (b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de Sanciones del Banco, que los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como, entre otros, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:
- i. no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;
 - ii. suspender los desembolsos de la operación si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Comprador ha cometido una Práctica Prohibida;

- iii. declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
 - iv. emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta oficial de censura por su conducta;
 - v. declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por un período determinado de tiempo, para la participación y/o la adjudicación de contratos adicionales financiados con recursos del Grupo BID;
 - vi. imponer otras sanciones que considere apropiadas, entre otras, restitución de fondos y multas equivalentes al reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones previstas en los Procedimientos de Sanciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas" (las sanciones "arriba referidas" son la amonestación y la inhabilitación/inelegibilidad).
 - vii. extender las sanciones impuestas a cualquier individuo, entidad o firma que, directa o indirectamente, sea propietario o controle a una entidad sancionada, sea de propiedad o esté controlada por un sancionado o sea objeto de propiedad o control común con un sancionado, así como a los funcionarios, empleados, afiliados o agentes de un sancionado que sean también propietarios de una entidad sancionada y/o ejerzan control sobre una entidad sancionada aun cuando no se haya concluido que esas partes incurrieron directamente en una Práctica Prohibida.
 - viii. remitir el tema a las autoridades nacionales pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) de la Subcláusula 3.1 (b) se aplicará también en los casos en que las partes hayan sido declaradas temporalmente inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, u otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida definitiva que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Con base en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Decisiones de Inhabilitación firmado con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del

personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, personal de los Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, podrá verse sujeto a una sanción. A los efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término “sanción” incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una IFI aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.

- (f) El Banco exige que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, funcionarios o empleados, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes o agentes, y concesionarios le permitan revisar cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y el cumplimiento del contrato, y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo licitante, oferente, proponente, solicitante, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de que las actividades han sido financiadas por el Banco, estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor debidamente designado. Si los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación, el Banco, discrecionalmente, podrá tomar medidas apropiadas en contra los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario;
- (g) Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones relativas a las Prácticas Prohibidas, y a las sanciones correspondientes, se aplicarán íntegramente a los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios,

concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles temporal o permanentemente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible por el Banco, este no financiará los gastos conexos y tomará las medidas que considere convenientes.

3.2 El Proveedor declara y garantiza:

- (a) que ha leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables de conformidad con los Procedimientos de Sanciones;
- (b) que no ha incurrido o no incurrirán en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (c) que no ha tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (d) que ni ellos ni sus agentes, subcontratistas, subconsultores, directores, personal clave o accionistas principales son inelegibles para la adjudicación de contratos financiados por el Banco;
- (e) que ha declarado todas las comisiones, honorarios de representantes o agentes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco; y
- (f) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías podrá dar lugar a la imposición por el Banco de una o más de las medidas descritas en la Subcláusula 3.1 (b).

4. Interpretación

4.1 Si el contexto así lo requiere, el singular significa el plural, y viceversa.

4.2 Incoterms

- (a) El significado de cualquier término comercial, así como los derechos y obligaciones de las partes serán los prescritos en los *Incoterms*, a menos que sea inconsistente con alguna disposición del Contrato.

- (b) Los términos CIP, FCA, CPT y otros similares, cuando se utilicen, se regirán por las normas establecidas en la edición vigente de los *Incoterms* especificada en las CEC, y publicada por la Cámara de Comercio Internacional en París, Francia.

4.3 Totalidad del Contrato

El Contrato constituye la totalidad de lo acordado entre el Comprador y el Proveedor y substituye todas las comunicaciones, negociaciones y acuerdos (ya sea escritos o verbales) realizados entre las partes con anterioridad a la fecha de la celebración del Contrato.

4.4 Enmienda

Ninguna enmienda u otra variación al Contrato será válida a menos que esté por escrito, fechada y se refiera expresamente al Contrato, y esté firmada por un representante de cada una de las partes debidamente autorizado.

4.5 Limitación de Dispensas

- (a) Sujeto a lo indicado en la Subcláusula 4.5 (b) siguiente de estas CGC, ninguna dilación, tolerancia, demora o aprobación por cualquiera de las partes al hacer cumplir algún término y condición del Contrato o el otorgar prórrogas por una de las partes a la otra, perjudicará, afectará o limitará los derechos de esa parte en virtud del Contrato. Asimismo, ninguna dispensa concedida por cualquiera de las partes por un incumplimiento del Contrato, servirá de dispensa para incumplimientos posteriores o continuos del Contrato.
- (b) Toda dispensa a los derechos, poderes o remedios de una de las partes en virtud del Contrato, deberá ser por escrito, llevar la fecha y estar firmada por un representante autorizado de la parte otorgando dicha dispensa y deberá especificar la obligación que está dispensando y el alcance de la dispensa.

4.6 Divisibilidad

Si cualquier provisión o condición del Contrato es prohibida o resultase inválida o inejecutable, dicha prohibición, invalidez o falta de ejecución no afectará la validez o el cumplimiento de las otras provisiones o condiciones del Contrato.

5. Idioma

- 5.1 El Contrato, así como toda la correspondencia y documentos relativos al Contrato intercambiados entre el Proveedor y el Comprador, deberán ser escritos en el idioma especificado en las CEC. Los documentos de sustento y material impreso que formen parte del Contrato, pueden estar en otro idioma siempre que los mismos estén acompañados de una traducción fidedigna de los apartes pertinentes al idioma especificado y, en tal caso, dicha traducción prevalecerá para efectos de interpretación del Contrato.
- 5.2 El Proveedor será responsable de todos los costos de la traducción al idioma que rige, así como de todos los riesgos derivados de la exactitud de dicha traducción de los documentos proporcionados por el Proveedor.

6. Asociación en Participación o Consorcio

- 6.1 Si el Proveedor es una Asociación en Participación o Consorcio, todas las partes que lo conforman deberán ser mancomunada y solidariamente responsables frente al Comprador por el cumplimiento de las disposiciones del Contrato y deberán designar a una de ellas para que actúe como representante con autoridad para comprometer a la Asociación en Participación o Consorcio. La composición o constitución de la Asociación en Participación o Consorcio no podrá ser alterada sin el previo consentimiento del Comprador.

7. Elegibilidad

- 7.1 El Proveedor y sus Subcontratistas deberán ser originarios de países miembros del Banco. Se considera que un Proveedor o Subcontratista tiene la nacionalidad de un país elegible si cumple con los siguientes requisitos:
- (a) Un individuo tiene la nacionalidad de un país miembro del Banco si satisface uno de los siguientes requisitos:
 - (i) es ciudadano de un país miembro; o
 - (ii) ha establecido su domicilio en un país miembro como residente “bona fide” y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.
 - (b) Una firma tiene la nacionalidad de un país miembro si satisface los dos siguientes requisitos:
 - (i) esta legalmente constituida o incorporada conforme a las leyes de un país miembro del Banco; y

(ii) más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de individuos o firmas de países miembros del Banco.

- 7.2 Todos los socios de una asociación en participación, consorcio o asociación (APCA) con responsabilidad mancomunada y solidaria y todos los subcontratistas deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.
- 7.3 Todos los Bienes y Servicios Conexos que hayan de suministrarse de conformidad con el contrato y que sean financiados por el Banco deben tener su origen en cualquier país miembro del Banco. Los bienes se originan en un país miembro del Banco si han sido extraídos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien es producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamblaje el resultado es un artículo comercialmente reconocido cuyas características básicas, su función o propósito de uso son substancialmente diferentes de sus partes o componentes. En el caso de un bien que consiste de varios componentes individuales que requieren interconectarse (lo que puede ser ejecutado por el proveedor, el comprador o un tercero) para lograr que el bien pueda operar, y sin importar la complejidad de la interconexión, el Banco considera que dicho bien es elegible para su financiación si el ensamblaje de los componentes individuales se hizo en un país miembro. Cuando el bien es una combinación de varios bienes individuales que normalmente se empaacan y venden comercialmente como una sola unidad, el bien se considera que proviene del país en donde éste fue empacado y embarcado con destino al comprador. Para efectos de determinación del origen de los bienes identificados como “hecho en la Unión Europea”, éstos serán elegibles sin necesidad de identificar el correspondiente país específico de la Unión Europea. El origen de los materiales, partes o componentes de los bienes o la nacionalidad de la firma productora, ensambladora, distribuidora o vendedora de los bienes no determina el origen de los mismos.

8. Notificaciones

- 8.1 Todas las notificaciones entre las partes en virtud de este Contrato deberán ser por escrito y dirigidas a la dirección indicada en las CEC. El término “por escrito” significa comunicación en forma escrita con prueba de recibo.
- 8.2 Una notificación será efectiva en la fecha más tardía entre la fecha de entrega y la fecha de la notificación.

9. Ley Aplicable

- 9.1 El Contrato se registrará y se interpretará según las leyes del país del Comprador, a menos que se indique otra cosa en las CEC.

10. Solución de Controversias

- 10.1 El Comprador y el Proveedor harán todo lo posible para resolver amigablemente mediante negociaciones directas informales, cualquier desacuerdo o controversia que se haya suscitado entre ellos en virtud o en referencia al Contrato.

- 10.2 Si después de transcurridos veintiocho (28) días las partes no han podido resolver la controversia o diferencia mediante dichas consultas mutuas, entonces el Comprador o el Proveedor podrá informar a la otra parte sobre sus intenciones de iniciar un proceso de arbitraje con respecto al asunto en disputa, conforme a las disposiciones que se indican a continuación; no se podrá iniciar un proceso de arbitraje con respecto a dicho asunto si no se ha emitido la mencionada notificación. Cualquier controversia o diferencia respecto de la cual se haya notificado la intención de iniciar un proceso de arbitraje de conformidad con esta cláusula, se resolverá definitivamente mediante arbitraje. El proceso de arbitraje puede comenzar antes o después de la entrega de los bienes en virtud del Contrato. El arbitraje se llevará a cabo según el reglamento de procedimientos estipulado en las **CEC**.
- 10.3 No obstante las referencias a arbitraje en este documento,
- (a) ambas partes deben continuar cumpliendo con sus obligaciones respectivas en virtud del Contrato, a menos que las partes acuerden de otra manera; y
 - (b) el Comprador pagará el dinero que le adeude al Proveedor.

11. Inspecciones y Auditorias

- 11.1 El Contratista permitirá, y realizará todos los trámites para que sus Subcontratistas o Consultores permitan, que el Banco y/o las personas designadas por el Banco inspeccionen todas las cuentas y registros contables del Contratista y sus subcontratistas relacionados con el proceso de licitación y la ejecución del contrato y realice auditorías por medio de auditores designados por el Banco, si así lo requiere el Banco. El Contratista, Subcontratistas y Consultores deberán prestar atención a lo estipulado en la Cláusula 3, según la cual las actuaciones dirigidas a obstaculizar significativamente el ejercicio por parte del Banco de los derechos de inspección y auditoría consignados en ésta Subcláusula 11.1 constituye una práctica prohibida que podrá resultar en la terminación del contrato (al igual que en la declaración de inelegibilidad de acuerdo a los procedimientos vigentes del Banco).

12. Alcance de los Suministros

- 12.1 Los Bienes y Servicios Conexos serán suministrados según lo estipulado en la Lista de Requisitos de los Bienes y en la Lista de Servicios Conexos.

13. Entrega y Documentos

- 13.1 Sujeto a lo dispuesto en la Subcláusula 33.1 de las CGC, la Entrega de los Bienes y Cumplimiento de los Servicios Conexos se realizará de acuerdo con el Plan de Entrega y Cronograma de Cumplimiento indicado en la Lista de Requisitos de los Bienes y en la Lista de Servicios Conexos. Los detalles de los documentos de embarque y otros que deberá suministrar el Proveedor se especifican en las **CEC**.

14. Responsabilidades del Proveedor

- 14.1 El Proveedor deberá proporcionar todos los Bienes y Servicios Conexos incluidos en el Alcance de Suministros de conformidad con la Cláusula 12 de las CGC, el Plan de Entrega y Cronograma de Cumplimiento, de conformidad con la Cláusula 13 de las CGC.

15. Precio del Contrato

- 15.1 Los precios que cobre el Proveedor por los Bienes proporcionados y los Servicios Conexos prestados en virtud del Contrato no podrán ser diferentes de los cotizados por el Proveedor en su oferta, excepto por cualquier ajuste de precios autorizado en las CEC.

16. Condiciones de Pago

- 16.1 El precio del Contrato, incluyendo cualquier pago por anticipo, si corresponde, se pagará según se establece en las CEC.
- 16.2 La solicitud de pago del Proveedor al Comprador deberá ser por escrito, acompañada de recibos que describan, según corresponda, los Bienes entregados y los Servicios Conexos cumplidos, y de los documentos presentados de conformidad con la Cláusula 13 de las CGC y en cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el Contrato.
- 16.3 El Comprador efectuará los pagos prontamente, pero de ninguna manera podrá exceder sesenta (60) días después de la presentación de una factura o solicitud de pago por el Proveedor, y después de que el Comprador la haya aceptado.
- 16.4 Las monedas en las que se le pagará al Proveedor en virtud de este Contrato serán aquellas que el Proveedor hubiese especificado en su oferta.
- 16.5 Si el Comprador no efectuara cualquiera de los pagos al Proveedor en las fechas de vencimiento correspondiente o dentro del plazo establecido en las CEC, el Comprador pagará al Proveedor interés sobre los montos de los pagos morosos a la tasa establecida en las CEC, por el período de la demora hasta que haya efectuado el pago completo, ya sea antes o después de cualquier juicio o fallo de arbitraje.

17. Impuestos y Derechos

- 17.1 En el caso de Bienes fabricados fuera del país del Comprador, el Proveedor será totalmente responsable por todos los impuestos, timbres, comisiones por licencias, y otros cargos similares impuestos fuera del país del Comprador.
- 17.2 En el caso de Bienes fabricados en el país del Comprador, el Proveedor será totalmente responsable por todos los impuestos, gravámenes, comisiones por licencias, y otros cargos similares incurridos hasta la entrega de los Bienes contratados con el Comprador.

- 17.3 El Comprador interpondrá sus mejores oficios para que el Proveedor se beneficie con el mayor alcance posible de cualquier exención impositiva, concesiones, o privilegios legales que pudiesen aplicar al Proveedor en el país del Comprador.

18. Garantía de Cumplimiento

- 18.1 Si así se estipula en las CEC, el Proveedor, dentro de los siguientes veintiocho (28) días de la notificación de la adjudicación del Contrato, deberá suministrar la Garantía de Cumplimiento del Contrato por el monto establecido en las CEC.
- 18.2 Los recursos de la Garantía de Cumplimiento serán pagaderos al Comprador como indemnización por cualquier pérdida que le pudiera ocasionar el incumplimiento de las obligaciones del Proveedor en virtud del Contrato.
- 18.3 Como se establece en las CEC, la Garantía de Cumplimiento, si es requerida, deberá estar denominada en la(s) misma(s) moneda(s) del Contrato, o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Comprador, y presentada en una de los formatos estipuladas por el Comprador en las CEC, u en otro formato aceptable al Comprador.
- 18.4 A menos que se indique otra cosa en las CEC, la Garantía de Cumplimiento será liberada por el Comprador y devuelta al Proveedor a más tardar veintiocho (28) días contados a partir de la fecha de Cumplimiento de las obligaciones del Proveedor en virtud del Contrato, incluyendo cualquier obligación relativa a la garantía de los bienes.

19. Derechos de Autor

- 19.1 Los derechos de autor de todos los planos, documentos y otros materiales conteniendo datos e información proporcionada al Comprador por el Proveedor, seguirán siendo de propiedad del Proveedor. Si esta información fue suministrada al Comprador directamente o a través del Proveedor por terceros, incluyendo proveedores de materiales, el derecho de autor de dichos materiales seguirá siendo de propiedad de dichos terceros.

20. Confidencialidad de la Información

- 20.1 El Comprador y el Proveedor deberán mantener confidencialidad y en ningún momento divulgarán a terceros, sin el consentimiento de la otra parte, documentos, datos u otra información que hubiera sido directa o indirectamente proporcionada por la otra parte en conexión con el Contrato, antes, durante o después de la ejecución del mismo. No obstante lo anterior, el Proveedor podrá proporcionar a sus Subcontratistas los documentos, datos e información recibidos del Comprador para que puedan cumplir con su trabajo en virtud del Contrato. En tal caso, el Proveedor obtendrá de dichos Subcontratistas un compromiso de confidencialidad similar al requerido del Proveedor bajo la Cláusula 20 de las CGC.
- 20.2 El Comprador no utilizará dichos documentos, datos u otra información recibida del Proveedor para ningún uso que no esté relacionado con el Contrato. Así mismo el

Proveedor no utilizará los documentos, datos u otra información recibida del Comprador para ningún otro propósito que el de la ejecución del Contrato.

- 20.3 La obligación de las partes de conformidad con las Subcláusulas 20.1 y 20.2 de las CGC arriba mencionadas, no aplicará a información que:
- (a) el Comprador o el Proveedor requieran compartir con el Banco u otras instituciones que participan en el financiamiento del Contrato;
 - (b) actualmente o en el futuro se hace de dominio público sin culpa de ninguna de las partes;
 - (c) puede comprobarse que estaba en posesión de esa parte en el momento que fue divulgada y no fue obtenida previamente directa o indirectamente de la otra parte; o
 - (d) que de otra manera fue legalmente puesta a la disponibilidad de esa parte por una tercera parte que no tenía obligación de confidencialidad.
- 20.4 Las disposiciones precedentes de esta Cláusula 20 de las CGC no modificarán de ninguna manera ningún compromiso de confidencialidad otorgado por cualquiera de las partes a quien esto compete antes de la fecha del Contrato con respecto a los Suministros o cualquier parte de ellos.
- 20.5 Las disposiciones de la Cláusula 20 de las CGC permanecerán válidas después del cumplimiento o terminación del Contrato por cualquier razón.

21. Subcontratación

- 21.1 El Proveedor informará al Comprador por escrito de todos los subcontratos que adjudique en virtud del Contrato si no los hubiera especificado en su oferta. Dichas notificaciones, en la oferta original u ofertas posteriores, no eximirán al Proveedor de sus obligaciones, deberes y compromisos o responsabilidades contraídas en virtud del Contrato.
- 21.2 Todos los subcontratos deberán cumplir con las disposiciones de las Cláusulas 3 y 7 de las CGC.

22. Especificaciones y Normas

- 22.1 Especificaciones Técnicas y Planos
- (a) Los Bienes y Servicios Conexos proporcionados bajo este Contrato deberán ajustarse a las especificaciones técnicas y a las normas estipuladas en la Sección VI, Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos y, cuando no se hace referencia a una norma aplicable, la norma será equivalente o superior a las normas oficiales cuya aplicación sea apropiada en el país de origen de los Bienes.

- (b) El Proveedor tendrá derecho a rehusar responsabilidad por cualquier diseño, dato, plano, especificación u otro documento, o por cualquier modificación proporcionada o diseñada por o en nombre del Comprador, mediante notificación al Comprador de dicho rechazo.
- (c) Cuando en el Contrato se hagan referencias a códigos y normas conforme a las cuales éste debe ejecutarse, la edición o versión revisada de dichos códigos y normas será la especificada en la Lista de Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos. Cualquier cambio de dichos códigos o normas durante la ejecución del Contrato se aplicará solamente con la aprobación previa del Comprador y dicho cambio se registrará de conformidad con la Cláusula 33 de las CGC.

23. Embalaje y Documentos

- 23.1 El Proveedor embalará los Bienes en la forma necesaria para impedir que se dañen o deterioren durante el transporte al lugar de destino final indicado en el Contrato. El embalaje deberá ser adecuado para resistir, sin limitaciones, su manipulación brusca y descuidada, su exposición a temperaturas extremas, la sal y las precipitaciones, y su almacenamiento en espacios abiertos. En el tamaño y peso de los embalajes se tendrá en cuenta, cuando corresponda, la lejanía del lugar de destino final de los bienes y la carencia de equipo pesado de carga y descarga en todos los puntos en que los bienes deban transbordarse.
- 23.2 El embalaje, las identificaciones y los documentos que se coloquen dentro y fuera de los bultos deberán cumplir estrictamente con los requisitos especiales que se hayan estipulado expresamente en el Contrato, y cualquier otro requisito, si lo hubiere, especificado en las CEC y en cualquiera otra instrucción dispuesta por el Comprador.

24. Seguros

- 24.1 A menos que se disponga otra cosa en las CEC, los Bienes suministrados bajo el Contrato deberán estar completamente asegurados, en una moneda de libre convertibilidad de un país elegible, contra riesgo de extravío o daños incidentales ocurridos durante fabricación, adquisición, transporte, almacenamiento y entrega, de conformidad con los *Incoterms* aplicables o según se disponga en las CEC.

25. Transporte

- 25.1 A menos que se disponga otra cosa en las CEC, la responsabilidad por los arreglos de transporte de los Bienes se registrará por los *Incoterms* indicados.

26. Inspecciones y Pruebas

- 26.1 El Proveedor realizará todas las pruebas y/o inspecciones de los Bienes y Servicios Conexos según se dispone en las CEC, por su cuenta y sin costo alguno para el Comprador.

- 26.2 Las inspecciones y pruebas podrán realizarse en las instalaciones del Proveedor o de sus Subcontratistas, en el lugar de entrega y/o en el lugar de destino final de los Bienes o en otro lugar en el país del Comprador establecido en las CEC. De conformidad con la Subcláusula 26.3 de las CGC, cuando dichas inspecciones o pruebas sean realizadas en recintos del Proveedor o de sus subcontratistas se le proporcionarán a los inspectores todas las facilidades y asistencia razonables, incluso el acceso a los planos y datos sobre producción, sin cargo alguno para el Comprador.
- 26.3 El Comprador o su representante designado tendrá derecho a presenciar las pruebas y/o inspecciones mencionadas en la Subcláusula 26.2 de las CGC, siempre y cuando éste asuma todos los costos y gastos que ocasione su participación, incluyendo gastos de viaje, alojamiento y alimentación.
- 26.4 Cuando el Proveedor esté listo para realizar dichas pruebas e inspecciones, notificará oportunamente al Comprador indicándole el lugar y la hora. El Proveedor obtendrá de una tercera parte, si corresponde, o del fabricante cualquier permiso o consentimiento necesario para permitir al Comprador o a su representante designado presenciar las pruebas y/o inspecciones.
- 26.5 El Comprador podrá requerirle al Proveedor que realice algunas pruebas y/o inspecciones que no están requeridas en el Contrato, pero que considere necesarias para verificar que las características y funcionamiento de los bienes cumplan con los códigos de las especificaciones técnicas y normas establecidas en el Contrato. Los costos adicionales razonables que incurra el Proveedor por dichas pruebas e inspecciones serán sumados al precio del Contrato. Asimismo, si dichas pruebas y/o inspecciones impidieran el avance de la fabricación y/o el desempeño de otras obligaciones del Proveedor bajo el Contrato, deberán realizarse los ajustes correspondientes a las Fechas de Entrega y de Cumplimiento y de las otras obligaciones afectadas.
- 26.6 El Proveedor presentará al Comprador un informe de los resultados de dichas pruebas y/o inspecciones.
- 26.7 El Comprador podrá rechazar algunos de los Bienes o componentes de ellos que no pasen las pruebas o inspecciones o que no se ajusten a las especificaciones. El Proveedor tendrá que rectificar o reemplazar dichos bienes o componentes rechazados o hacer las modificaciones necesarias para cumplir con las especificaciones sin ningún costo para el Comprador. Asimismo, tendrá que repetir las pruebas o inspecciones, sin ningún costo para el Comprador, una vez que notifique al Comprador de conformidad con la Subcláusula 26.4 de las CGC.
- 26.8 El Proveedor acepta que ni la realización de pruebas o inspecciones de los Bienes o de parte de ellos, ni la presencia del Comprador o de su representante, ni la emisión de informes, de conformidad con la Subcláusula 26.6 de las CGC, lo eximirán de las garantías u otras obligaciones en virtud del Contrato.

27. Liquidación por Daños y Perjuicios

- 27.1 Con excepción de lo que se establece en la Cláusula 32 de las CGC, si el Proveedor no cumple con la entrega de la totalidad o parte de los Bienes en la(s) fecha(s) establecida(s) o con la prestación de los Servicios Conexos dentro del período especificado en el Contrato, sin perjuicio de los demás recursos que el Comprador tenga en virtud del Contrato, éste podrá deducir del Precio del Contrato por concepto de liquidación de daños y perjuicios, una suma equivalente al porcentaje del precio de entrega de los Bienes atrasados o de los servicios no prestados establecido en las CEC por cada semana o parte de la semana de retraso hasta alcanzar el máximo del porcentaje especificado en esas CEC. Al alcanzar el máximo establecido, el Comprador podrá dar por terminado el Contrato de conformidad con la Cláusula 35 de las CGC.

28. Garantía de los Bienes

- 28.1 El Proveedor garantiza que todos los bienes suministrados en virtud del Contrato son nuevos, sin uso, del modelo más reciente o actual e incorporan todas las mejoras recientes en cuanto a diseño y materiales, a menos que el Contrato disponga otra cosa o que en las CEC se establezca la adquisición de bienes de segunda mano.
- 28.2 De conformidad con la Subcláusula 22.1(b) de las CGC, el Proveedor garantiza que todos los bienes suministrados estarán libres de defectos derivados de actos y omisiones que éste hubiese incurrido, o derivados del diseño, materiales o manufactura, durante el uso normal de los bienes en las condiciones que imperen en el país de destino final.
- 28.3 Salvo que se indique otra cosa en las CEC, la garantía permanecerá vigente durante el período cuya fecha de terminación sea la más temprana entre los períodos siguientes: doce (12) meses a partir de la fecha en que los Bienes, o cualquier parte de ellos según el caso, hayan sido entregados y aceptados en el punto final de destino indicado en el Contrato, o dieciocho (18) meses a partir de la fecha de embarque en el puerto o lugar de flete en el país de origen.
- 28.4 El Comprador comunicará al Proveedor la naturaleza de los defectos y proporcionará toda la evidencia disponible, inmediatamente después de haberlos descubierto. El Comprador otorgará al Proveedor facilidades razonables para inspeccionar tales defectos.
- 28.5 Tan pronto reciba el Proveedor dicha comunicación, y dentro del plazo establecido en las CEC, deberá reparar o reemplazar los Bienes defectuosos, o sus partes sin ningún costo para el Comprador.
- 28.6 Si el Proveedor después de haber sido notificado, no cumple con corregir los defectos dentro del plazo establecido en las CEC, el Comprador, dentro de un tiempo razonable, podrá proceder a tomar las medidas necesarias para remediar la situación, por cuenta y riesgo del Proveedor y sin perjuicio de otros derechos que el Comprador pueda ejercer contra el Proveedor en virtud del Contrato

29. Indemnización por Derechos de Patente

29.1 De conformidad con la Subcláusula 29.2, el Proveedor indemnizará y librará de toda responsabilidad al Comprador y sus empleados y funcionarios en caso de pleitos, acciones o procedimientos administrativos, reclamaciones, demandas, pérdidas, daños, costos y gastos de cualquier naturaleza, incluyendo gastos y honorarios por representación legal, que el Comprador tenga que incurrir como resultado de transgresión o supuesta transgresión de derechos de patente, uso de modelo, diseño registrado, marca registrada, derecho de autor u otro derecho de propiedad intelectual registrado o ya existente en la fecha del Contrato debido a:

(a) la instalación de los bienes por el Proveedor o el uso de los bienes en el País donde está el lugar del proyecto; y

(b) la venta de los productos producidos por los Bienes en cualquier país.

Dicha indemnización no procederá si los Bienes o una parte de ellos fuesen utilizados para fines no previstos en el Contrato o para fines que no pudieran inferirse razonablemente del Contrato. La indemnización tampoco cubrirá cualquier transgresión que resultara del uso de los Bienes o parte de ellos, o de cualquier producto producido como resultado de asociación o combinación con otro equipo, planta o materiales no suministrados por el Proveedor en virtud del Contrato.

29.2 Si se entablara un proceso legal o una demanda contra el Comprador como resultado de alguna de las situaciones indicadas en la Subcláusula 29.1 de las CGC, el Comprador notificará prontamente al Proveedor y éste por su propia cuenta y en nombre del Comprador responderá a dicho proceso o demanda, y realizará las negociaciones necesarias para llegar a un acuerdo de dicho proceso o demanda.

29.3 Si el Proveedor no notifica al Comprador dentro de veintiocho (28) días a partir del recibo de dicha comunicación de su intención de proceder con tales procesos o reclamos, el Comprador tendrá derecho a emprender dichas acciones en su propio nombre.

29.4 El Comprador se compromete, a solicitud del Proveedor, a prestarle toda la asistencia posible para que el Proveedor pueda contestar las citadas acciones legales o reclamaciones. El Comprador será reembolsado por el Proveedor por todos los gastos razonables en que hubiera incurrido.

29.5 El Comprador deberá indemnizar y eximir de culpa al Proveedor y a sus empleados, funcionarios y Subcontratistas, por cualquier litigio, acción legal o procedimiento administrativo, reclamo, demanda, pérdida, daño, costo y gasto, de cualquier naturaleza, incluyendo honorarios y gastos de abogado, que pudieran afectar al Proveedor como resultado de cualquier transgresión o supuesta transgresión de patentes, modelos de aparatos, diseños registrados, marcas registradas, derechos de autor, o cualquier otro derecho de propiedad intelectual registrado o ya existente a la fecha del Contrato, que pudieran suscitarse con motivo de cualquier diseño, datos,

planos, especificaciones, u otros documentos o materiales que hubieran sido suministrados o diseñados por el Comprador o a nombre suyo.

30. Limitación de Responsabilidad

30.1 Excepto en casos de negligencia criminal o de malversación,

- (a) el Proveedor no tendrá ninguna responsabilidad contractual, de agravio o de otra índole frente al Comprador por pérdidas o daños indirectos o consiguientes, pérdidas de utilización, pérdidas de producción, o pérdidas de ganancias o por costo de intereses, estipulándose que esta exclusión no se aplicará a ninguna de las obligaciones del Proveedor de pagar al Comprador los daños y perjuicios previstos en el Contrato, y
- (b) la responsabilidad total del Proveedor frente al Comprador, ya sea contractual, de agravio o de otra índole, no podrá exceder el Precio del Contrato, entendiéndose que tal limitación de responsabilidad no se aplicará a los costos provenientes de la reparación o reemplazo de equipo defectuoso, ni afecta la obligación del Proveedor de indemnizar al Comprador por transgresiones de patente.

31. Cambio en las Leyes y Regulaciones

31.1 A menos que se indique otra cosa en el Contrato, si después de la fecha de 28 días antes de la presentación de ofertas, cualquier ley, reglamento, decreto, ordenanza o estatuto con carácter de ley entrase en vigencia, se promulgase, abrogase o se modificase en el lugar del país del Comprador donde está ubicado el Proyecto (incluyendo cualquier cambio en interpretación o aplicación por las autoridades competentes) y que afecte posteriormente la fecha de Entrega y/o el Precio del Contrato, dicha Fecha de Entrega y/o Precio del Contrato serán incrementados o reducidos según corresponda, en la medida en que el Proveedor haya sido afectado por estos cambios en el desempeño de sus obligaciones en virtud del Contrato. No obstante lo anterior, dicho incremento o disminución del costo no se pagará separadamente ni será acreditado si el mismo ya ha sido tenido en cuenta en las provisiones de ajuste de precio, si corresponde y de conformidad con la Cláusula 15 de las CGC.

32. Fuerza Mayor

32.1 El Proveedor no estará sujeto a la ejecución de su Garantía de Cumplimiento, liquidación por daños y perjuicios o terminación por incumplimiento en la medida en que la demora o el incumplimiento de sus obligaciones en virtud del Contrato sea el resultado de un evento de Fuerza Mayor.

32.2 Para fines de esta Cláusula, “Fuerza Mayor” significa un evento o situación fuera del control del Proveedor que es imprevisible, inevitable y no se origina por descuido o negligencia del Proveedor. Tales eventos pueden incluir sin que éstos sean los únicos, actos del Comprador en su capacidad soberana, guerras o revoluciones, incendios, inundaciones, epidemias, restricciones de cuarentena, y embargos de cargamentos.

- 32.3 Si se presentara un evento de Fuerza Mayor, el Proveedor notificará por escrito al Comprador a la máxima brevedad posible sobre dicha condición y causa. A menos que el Comprador disponga otra cosa por escrito, el Proveedor continuará cumpliendo con sus obligaciones en virtud del Contrato en la medida que sea razonablemente práctico, y buscará todos los medios alternativos de cumplimiento que no estuviesen afectados por la situación de Fuerza Mayor existente.

33. Ordenes de Cambio y Enmiendas al Contrato

- 33.1 El Comprador podrá, en cualquier momento, efectuar cambios dentro del marco general del Contrato, mediante orden escrita al Proveedor de acuerdo con la Cláusula 8 de las CGC, en uno o más de los siguientes aspectos:
- (a) planos, diseños o especificaciones, cuando los Bienes que deban suministrarse en virtud al Contrato deban ser fabricados específicamente para el Comprador;
 - (b) la forma de embarque o de embalaje;
 - (c) el lugar de entrega, y/o
 - (d) los Servicios Conexos que deba suministrar el Proveedor.
- 33.2 Si cualquiera de estos cambios causara un aumento o disminución en el costo o en el tiempo necesario para que el Proveedor cumpla cualquiera de las obligaciones en virtud del Contrato, se efectuará un ajuste equitativo al Precio del Contrato o al Plan de Entregas/de Cumplimiento, o a ambas cosas, y el Contrato se enmendará según corresponda. El Proveedor deberá presentar la solicitud de ajuste de conformidad con esta Cláusula, dentro de los veintiocho (28) días contados a partir de la fecha en que éste reciba la solicitud de la orden de cambio del Comprador.
- 33.3 Los precios que cobrará el Proveedor por Servicios Conexos que pudieran ser necesarios pero que no fueron incluidos en el Contrato, deberán convenirse previamente entre las partes, y no excederán los precios que el Proveedor cobra actualmente a terceros por servicios similares.
- 33.4 Sujeto a lo anterior, no se introducirá ningún cambio o modificación al Contrato excepto mediante una enmienda por escrito ejecutada por ambas partes.

34. Prórroga de los Plazos

- 34.1 Si en cualquier momento durante la ejecución del Contrato, el Proveedor o sus Subcontratistas encontrasen condiciones que impidiesen la entrega oportuna de los Bienes o el cumplimiento de los Servicios Conexos de conformidad con la Cláusula 13 de las CGC, el Proveedor informará prontamente y por escrito al Comprador sobre la demora, posible duración y causa. Tan pronto como sea posible después de recibir la comunicación del Proveedor, el Comprador evaluará la situación y a su discreción podrá prorrogar el plazo de cumplimiento del Proveedor. En dicha circunstancia, ambas partes ratificarán la prórroga mediante una enmienda al Contrato.

- 34.2 Excepto en el caso de Fuerza Mayor, como se indicó en la Cláusula 32 de las CGC, cualquier retraso en el desempeño de sus obligaciones de Entrega y Cumplimiento expondrá al Proveedor a la imposición de liquidación por daños y perjuicios de conformidad con la Cláusula 27 de las CGC, a menos que se acuerde una prórroga en virtud de la Subcláusula 34.1 de las CGC.

35. Terminación

35.1 Terminación por Incumplimiento

- (a) El Comprador, sin perjuicio de otros recursos a su haber en caso de incumplimiento del Contrato, podrá terminar el Contrato en su totalidad o en parte mediante una comunicación de incumplimiento por escrito al Proveedor en cualquiera de las siguientes circunstancias:
- (i) si el Proveedor no entrega parte o ninguno de los Bienes dentro del período establecido en el Contrato, o dentro de alguna prórroga otorgada por el Comprador de conformidad con la Cláusula 34 de las CGC; o
 - (ii) Si el Proveedor no cumple con cualquier otra obligación en virtud del Contrato; o
 - (iii) Si el Proveedor, a juicio del Comprador, durante el proceso de licitación o de ejecución del Contrato, ha participado en prácticas prohibidas, según se define en la Cláusula 3 de las CGC.
- (b) En caso de que el Comprador termine el Contrato en su totalidad o en parte, de conformidad con la Cláusula 35.1(a) de las CGC, éste podrá adquirir, bajo términos y condiciones que considere apropiadas, Bienes o Servicios Conexos similares a los no suministrados o prestados. En estos casos, el Proveedor deberá pagar al Comprador los costos adicionales resultantes de dicha adquisición. Sin embargo, el Proveedor seguirá estando obligado a completar la ejecución de aquellas obligaciones en la medida que hubiesen quedado sin concluir.

35.2 Terminación por Insolvencia

- (a) El Comprador podrá rescindir el Contrato mediante comunicación por escrito al Proveedor si éste se declarase en quiebra o en estado de insolvencia. En tal caso, la terminación será sin indemnización alguna para el Proveedor, siempre que dicha terminación no perjudique o afecte algún derecho de acción o recurso que tenga o pudiera llegar a tener posteriormente hacia el Comprador.

35.3 Terminación por Conveniencia

- (a) El Comprador, mediante comunicación enviada al Proveedor, podrá terminar el Contrato total o parcialmente, en cualquier momento por razones de conveniencia. La comunicación de terminación deberá indicar que la terminación es por conveniencia del Comprador, el alcance de la terminación de las

responsabilidades del Proveedor en virtud del Contrato y la fecha de efectividad de dicha terminación.

- (b) Los bienes que ya estén fabricados y listos para embarcar dentro de los veintiocho (28) días siguientes a al recibo por el Proveedor de la notificación de terminación del Comprador deberán ser aceptados por el Comprador de acuerdo con los términos y precios establecidos en el Contrato. En cuanto al resto de los Bienes el Comprador podrá elegir entre las siguientes opciones:
 - (i) que se complete alguna porción y se entregue de acuerdo con las condiciones y precios del Contrato; y/o
 - (ii) que se cancele el balance restante y se pague al Proveedor una suma convenida por aquellos Bienes o Servicios Conexos que hubiesen sido parcialmente completados y por los materiales y repuestos adquiridos previamente por el Proveedor.

36. Cesión

- 36.1 Ni el Comprador ni el Proveedor podrán ceder total o parcialmente las obligaciones que hubiesen contraído en virtud del Contrato, excepto con el previo consentimiento por escrito de la otra parte.

37. Restricción a la Exportación

- 37.1 No obstante cualquier obligación incluida en el Contrato de cumplir con todas las formalidades de exportación, cualquier restricción de exportación atribuible al Comprador, al país del Comprador o al uso de los productos/bienes, sistemas o servicios a ser proveídos y que provenga de regulaciones comerciales de un país proveedor de los productos/bienes, sistemas o servicios, y que impidan que el Proveedor cumpla con sus obligaciones contractuales, deberán liberar al Proveedores de la obligación de proveer bienes o servicios. Lo anterior tendrá efecto siempre y cuando el Oferente pueda demostrar, a satisfacción del Banco y el Comprador, que ha cumplido diligentemente con todas las formalidades tales como aplicaciones para permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la exportación de los productos/bienes, sistemas o servicios de acuerdo a los términos del Contrato. La Terminación del Contrato se hará según convenga al Comprador según lo estipulado en las Subcláusulas 35.3.

Sección VIII. Condiciones Especiales de Contrato

Las siguientes Condiciones Especiales del Contrato (CEC) complementarán y/o enmendarán las Condiciones Generales del Contrato (CGC). En caso de haber conflicto, las provisiones aquí dispuestas prevalecerán sobre las de las CGC.

CGC 1.1(j)	El país del Comprador es: Costa Rica
CGC 1.1(k)	El comprador es: Instituto Costarricense de Electricidad
CGC 1.1 (q)	Lugar de destino: Los equipos contratados se entregaran en el Depósito Aduanero de Colima, provincia de San José, bajo el incoterms DAP (el ICE realiza los trámites de nacionalización). Posteriormente el contratista deberá trasladar los equipos al destino final. Destino final :Planta La Garita , Alajuela.
CGC 4.2 (a)	El significado de los términos comerciales será el establecido en los <i>Incoterms</i> .
CGC 4.2 (b)	La versión de la edición de los Incoterms será: 2020
CGC 5.1	El idioma será: español

CGC 8.1	<p>Para notificaciones, la dirección del Comprador será:</p> <p>Víctor H. Bolaños Chaves Analista de Licitaciones del Area de Licitaciones de la Dirección de Proveeduría Corporativa ICE. Sabana Norte, Ave. Las Américas, San José Costa Rica, América Central. Sita 400 metros norte del Edificio Central del ICE.</p> <p>10032-1000, San José, Costa Rica</p> <p>Calle 50, Avenida 9, Sabana Norte.</p> <p>Primer piso Edificio Dirección de Proveeduría Corporativa ICE Oficina Area de Licitaciones.</p> <p>San José Costa Rica</p> <p>10032-1000, San José, Costa Rica</p> <p>Costa Rica</p> <p>Teléfono 20012926</p> <p>vbolanos@ice.go.cr</p>
CGC 9.1	La ley que rige será la ley de: Costa Rica .
CGC 10.2	<p>Los reglamentos de los procedimientos para los procesos de arbitraje, de conformidad con la Cláusula 10.2 de las CGC, serán:</p> <p><i>a. Contrato con un Proveedor Extranjero:</i></p> <p>CGC 10.2 (a) - Cualquier disputa, controversia o reclamo generado por o en relación con este Contrato, o por incumplimiento, cesación, o anulación del mismo, deberán ser resueltos mediante arbitraje de conformidad con el Reglamento de Arbitraje vigente de la CNUDMI.</p> <p><i>b. Contratos con Proveedores ciudadanos del país del Comprador:</i></p> <p>En el caso de alguna controversia entre el Comprador y el Proveedor que es un ciudadano del país del Comprador, la controversia deberá ser sometida a juicio o arbitraje de acuerdo con la ley 7727, Ley de Resolución Alternativa de Conflictos y Promoción de la Paz Social de la República de Costa Rica.</p>
CGC 13.1	<p>Detalle de los documentos de Embarque y otros documentos que deben ser proporcionados por el Proveedor:</p> <p>1. El contratista comunicará por escrito con una semana de antelación el día que se procederá al despacho de la mercancía, de ser posible indicando además el número de guía aérea ó conocimiento de embarque, así como el nombre de la compañía transportista.</p>

	<p>2. El contratista adjuntará a cada bulto que envíe al ICE la documentación adecuada que determine al menos:</p> <ul style="list-style-type: none">• El contenido de cada bulto (lista de empaque)• Descripción de la mercancía y precio unitario• Referencia exacta de la orden de compra del ICE que dio origen a ese envío.• Cualquier otra documentación requerida en las Condiciones Especiales.• En la parte exterior de cada bulto deberá hacerse referencia al número de licitación. <p>3. La documentación original de embarque y una copia deberá presentarse en la Proveduría en forma oportuna para efectos de desalmacenaje cuando corresponda, a más tardar una semana antes de la llegada a puerto nacional de los materiales y/o equipos.</p> <p>4. Todo material de origen químico debe venir acompañado de la composición correspondiente (Material Safety Data Sheet).</p> <p>Los documentos de embarque deben contar con los requisitos establecidos en la Leyes No 7557, Ley 8373 y Decretos No 25270-H y 31667-H.</p> <p>5. Las facturas deben presentarse en español. En el caso del que el contratista desalmacene los bienes, está obligado a presentar una factura con desglose del impuesto de ventas. La obligación del ICE de proceder con el trámite de pago iniciará hasta el momento en que se reciba la factura completa correctamente desglosada y en idioma español.</p> <p>6. En el caso de que el contratista desalmacene los bienes, este deberá entregar junto con la mercancía, una fotocopia del original de la Declaración Única Aduanera (DUA).</p> <p>7. El contratista deberá adjuntar originales de los documentos de embarque, o sea, factura, conocimiento de embarque y lista de empaque. Hasta tanto no se presenten dichos documentos no se considerarán como entregados los materiales.</p> <p>El Comprador deberá recibir los documentos arriba mencionados antes de la llegada de los Bienes; si no recibe dichos documentos, todos los gastos consecuentes correrán por cuenta del Proveedor.</p>
--	--

CGC 14.1	<p>Otras obligaciones del proveedor:</p> <p>OBLIGACIONES LABORALES Y DE SEGURIDAD SOCIAL</p> <p>a) El adjudicatario es responsable, como patrono único de las obligaciones laborales y de seguridad social, las cuales correrán por cuenta del mismo, quedando el ICE eximido totalmente de responsabilidad civil o penal con estos trabajadores.</p> <p>b) Si el adjudicatario utiliza personal extranjero (no costarricense) para la supervisión, éste realizará las gestiones pertinentes ante Migración y Extranjería y contará con una póliza en caso de accidente.</p> <p>SEGUROS Y ADMINISTRACION DEL RIESGO</p> <p>a) Por el solo hecho de presentar su oferta, se entiende que, en caso de resultar adjudicado, el contratista acepta el pago de cualquier deducible total o parcial de aquellas pólizas con que cuenta el ICE, para protección de su actividad y propiedad en caso de ocurrir alguna pérdida que sea imputable al contratista por su falta, dolo, negligencia, imprudencia o impericia o bien por no acatar las recomendaciones del ICE en materia de seguridad y protección.</p> <p>b) El contratista debe garantizar la integridad y correcta operación de la totalidad de los equipos involucrados en la generación eléctrica de Planta Garita, aun cuando estos equipos se encuentren o no asociados a la modernización descrita en el presente cartel.</p> <p>REQUISITOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTION</p> <p>a) El adjudicatario cumplirá la Política de Sostenibilidad del Grupo ICE, establecida en la Sesión 6 209 del 30 de enero de 2017.</p> <p>b) El adjudicatario debe cumplir con las Políticas y Principios Ambientales de la Institución, establecidos en la sesión No. 5388 celebrada el 19 de marzo del 2002 y modificados el 11 de febrero del 2003 en la sesión No.5486. Así como también con los “Lineamientos ambientales del Sector Electricidad” y Política ambiental de sector electricidad” establecidos el 1ero marzo 2013</p> <p>c) Una vez adjudicado el contratista, se le dará a conocer la Política Integrada del Sistema de Gestión en sitio durante la reunión establecida en el punto 2.7.</p> <p>d) El embalaje o empaque será reutilizable o reciclable y libres de sustancias peligrosas.</p> <p>e) Al realizar las entregas o cualquier servicio en instalaciones del ICE, el adjudicatario se compromete a respetar las políticas del ICE en materia de salud ocupacional, seguridad y ambiente.</p> <p>f) El adjudicatario cumplirá y respetará los requisitos del Sistema Integrado de Gestión (SIG) del ICE, en Calidad (ISO 9001), Ambiente (ISO 14001) y Salud y Seguridad en el Trabajo (ISO 45001).</p> <p>g) El contratista que realice algún trabajo dentro de las instalaciones ICE debe realizar una reunión previa a iniciar la ejecución del contrato con el encargado de contratación</p>
----------	--

	<p>administrativa del centro y los gestores de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST) y del área ambiental. Esto para identificar los aspectos y peligros que se relacionarán con sus funciones utilizando los formatos NG-04-FO-91-002 y NG-83-FO-92-005.</p> <p>h) Además de lo anterior, el contratista debe comprometerse a respetar y cumplir los controles operacionales definidos en dicha reunión y cualquier otra observación que realicen los gestores del área ambiental y Salud y Seguridad en el Trabajo (SST) durante la ejecución de sus labores.</p> <p>i) Si luego de concluida la reunión, los gestores expresan la necesidad de realizar otra reunión antes del inicio de las labores, el contratista debe asistir obligatoriamente."</p> <p>j) El transporte del personal, equipos y materiales estará totalmente bajo responsabilidad del adjudicatario y se ajustará a las regulaciones establecidas por el MOPT; además los vehículos que ingresen a las instalaciones del ICE no pueden tener ningún tipo de fugas de hidrocarburos (aceite motor, transmisión, líquido de frenos, refrigerante, entre otros).</p> <p>k) El contratista deberá garantizar que las personas encargadas de ejecutar el trabajo cuenten con el equipo de protección personal certificado, adecuado y en óptimas condiciones, además de que se tomarán en cuenta todas las medidas de seguridad recomendadas por el ICE, según lo establecido en la norma INTECO 31-01-02-00. El ICE se reserva la potestad de paralizar aquellos trabajos que contravengan los reglamentos y normas técnicas de seguridad e higiene ocupacional en el trabajo.</p> <p>l) El contratista deberá asegurar al ICE que las personas encargadas de ejecutar el trabajo no ingresen a las instalaciones en sandalias, pantaloneta o camiseta sin mangas. Por lo cual deberán usar zapatos de seguridad dieléctricos antideslizantes con puntera reforzada en buen estado, casco, chaleco reflectivo, anteojos de seguridad, pantalón de mezclilla y camisa o camiseta de tela 100% algodón.</p> <p>m) El contratista deberá apegarse a la matriz de identificación de peligros y aspectos ambientales, evaluación de riesgos, determinación de controles para actividades no rutinarias, adjunta al cartel.</p> <p>n) El contratista debe cumplir con lo indicado en el artículo 5 del decreto N° 39408 sobre las CSO (Comisiones de Salud Ocupacional). La empresa participante deberá presentar la inscripción de la Comisión de Salud Ocupacional con su debido número de registro; en caso de no aplicarle el artículo 5 del decreto N° 39408 sobre las CSO deberá demostrarlo mediante planilla.</p> <p>o) El contratista debe hacer entrega del documento de póliza de riesgo del trabajo y planilla para verificar que estaban al día en la CCSS y alguna empresa aseguradora.</p>
--	---

CGC 15.1	<p>Los precios de los Bienes suministrados y los Servicios Conexos prestados serán ajustables.</p> <p>El siguiente método será utilizado para calcular el ajuste de los precios:</p> <p>Los precios pagaderos al Proveedor, tal como se establece en el Contrato, estarán sujetos a reajuste durante la ejecución del Contrato a fin de poder reflejar las variaciones surgidas en el costo de los componentes de mano de obra y materiales, de acuerdo con la siguiente fórmula:</p> $P_1 = P_0 [a + bL_1 + cM_1] - P_0$ $L_0 \quad M_0$ $a+b+c = 1$ <p>Dónde:</p> <p>P_1 = ajuste pagadero al Proveedor</p> <p>P_0 = Precio del Contrato (precio básico)</p> <p>a = elemento fijo que representa utilidades y gastos generales incluidos en el Precio del Contrato, que comúnmente se establece entre el cinco por ciento (5%) y el quince por ciento (15%).</p> <p>b = porcentaje estimado del Precio del Contrato correspondiente a la mano de obra.</p> <p>c = porcentaje estimado del Precio del Contrato correspondiente a los materiales.</p> <p>L_0, L_1 = índices de mano de obra aplicables al tipo de industria que corresponda según el país de origen de los bienes, en la fecha básica y en la fecha del ajuste, respectivamente.</p> <p>M_0, M_1 = índices de materiales correspondientes a las principales materias primas en la fecha básica y en la fecha de ajuste, respectivamente, en el país de origen.</p> <p>Los coeficientes $a, b, y c$ según los establece el Comprador son como sigue:</p> <p>$a = 0.1$</p> <p>$b = 0.1$</p> <p>$c = 0.8$</p> <p>El Oferente indicará en su oferta la fuente de los índices y la fecha base de los índices.</p> <p>Fecha base = treinta (30) días antes de la fecha límite para la presentación de ofertas.</p>
----------	---

	<p>Fecha del ajuste = 14 semanas antes de la fecha de embarque (que representa el punto medio del período de fabricación).</p> <p>La fórmula de ajuste de precio anterior podrá ser invocada por cualquiera de las partes bajo las siguientes condiciones:</p> <p>(a) No se permitirá ningún reajuste de precios posteriores a las fechas originales de entrega, salvo indicación expresa en la carta de prórroga. Como regla general, no se permitirán reajustes de precios por períodos de retraso por los cuales el Proveedor es totalmente responsable. Sin embargo, el Comprador tendrá derecho a una reducción de precios de los Bienes y Servicios objeto del reajuste.</p> <p>(b) Si la moneda en la cual el Precio del Contrato P_0 está expresado es diferente de la moneda de origen de los índices de la mano de obra y de los materiales, se aplicará un factor de corrección para evitar reajustes incorrectos al Precio del Contrato. El factor de corrección será igual a la relación que exista entre los tipos de cambio entre las dos monedas en la fecha básica y en la fecha del ajuste tal como se definen anteriormente.</p> <p>(c) No se efectuará ningún reajuste de precio a la porción del Precio del Contrato pagado al Proveedor como anticipo.</p>
CGC 16.1	<p>Forma y Condiciones de Pago al Proveedor en virtud del contrato:</p> <p>El ICE aceptará como modalidad de pago el Giro a 30 días vista o cuenta abierta, carta de crédito o crédito documentario y cobranza bancaria. No obstante, el ICE se reserva el derecho de aceptar otras modalidades de pago diferentes a las estipuladas, siempre y cuando las considere convenientes a sus intereses.</p> <p>Giro a 30 días vista o cuenta abierta: el pago se realizará mediante transferencia electrónica de fondos, 30 días después de la recepción a satisfacción del evento que da lugar a la cancelación, para lo cual se deberá indicar en la oferta la siguiente información: nombre y dirección del banco, el SWIFT, ABA o IVN según corresponda, el número de la cuenta a acreditar para oferentes domiciliados en el exterior y el número de la cuenta cliente para los oferentes nacionales.</p> <p>Crédito Documentario (conocido como Carta de Crédito): el ICE únicamente abrirá cartas de crédito no transferibles, confirmadas e irrevocables. A solicitud del adjudicatario las cartas de crédito o crédito documentario podrán ser avisadas y no confirmadas. Todos los gastos bancarios dentro y fuera de Costa Rica, serán cubiertos por el adjudicatario. La carta de crédito se emitirá únicamente a favor del adjudicatario.</p>

	<p>Para utilizar Carta de Crédito, los bienes deben estar consignados a nombre del ICE.</p> <p>Cobranza bancaria: el pago al banco cobrador se realizará 30 días contados después de la recepción a satisfacción del evento que da lugar a la cancelación. Todos los gastos bancarios que origine esta modalidad dentro y fuera de Costa Rica, serán cubiertos por el adjudicatario.</p> <p>En caso de que la oferta no indique claramente la forma y modalidad de pago, se asumirá que ofrece la forma y modalidad de pago utilizada usualmente por el ICE. (Giro a 30 días vista o cuenta abierta)</p> <p>Condiciones para pagos:</p> <p>En caso de Giro a 30 días, se pagará contra la aceptación definitiva del suministro por parte del ICE, en el lugar de entrega fijado.</p> <p><u>Servicio de Diseño y Documentación:</u> Se pagará el 20% del valor adjudicado dentro de los 30 días siguientes después de la finalización a satisfacción del ICE.</p> <p><u>Equipos sistema de control y SCADA (Artículos 1 a 20) y Repuestos (Artículo 21):</u> Se pagará el 60% del valor adjudicado dentro de los 30 días siguientes después de la finalización a satisfacción del ICE.</p> <p><u>Servicio de Supervisión y puesta en marcha:</u> Se pagará el 15% del valor adjudicado dentro de los 30 días siguientes después de la finalización a satisfacción del ICE.</p> <p><u>Servicio de Capacitación:</u> Se pagará el 5% del valor adjudicado dentro de los 30 días siguientes después de la finalización a satisfacción del ICE.</p>
CGC 16.5	<p>El plazo de pago después del cual el Comprador deberá pagar interés al Proveedor es a partir del día siguiente de la fecha en que debía realizarse el pago correspondiente.</p> <p>La tasa de interés que se aplicará para operaciones en colones costarricenses será la Tasa Básica Pasiva del Banco Central de Costa Rica a seis meses plazo.</p> <p>Para operaciones en dólares de los Estados Unidos de América , será la tasa Prime Rate referenciada por el Banco Central de Costa Rica</p>
CGC 18.1	<p>Se requerirá una Garantía de Cumplimiento</p> <p>El monto de la Garantía de Cumplimiento deberá ser: será por un monto fijo de 180 000,00 USD, con una vigencia mínima de 460 días.</p> <p>La vigencia de la garantía será contada a partir de la notificación de la emisión de la orden de pedido.</p> <p>Se deberá presentar dentro de los 28 días siguientes al recibo de la notificación de adjudicación.</p>

CGC 18.3	<p>Si se requiere una Garantía de Cumplimiento, ésta deberá presentarse en la forma una Garantía Bancaria.</p> <p>La Garantía de Cumplimiento deberá presentarse entre otros formas las siguientes:</p> <p>Garantía pagadera a la vista</p> <p>Carta de crédito irrevocable</p> <p>Cheque de caja o certificado.</p> <p>Para el caso de depósito de dinero en efectivo en el Banco de Costa Rica, las cuentas a utilizar son:</p> <p>Colones: 58166-6 - CR95015201001005816660 IBAN</p> <p>Dólares: 164475-0 - CR07015201001016447504 IBAN</p> <p>Si se requiere una Garantía de Cumplimiento, ésta deberá estar denominada en las monedas de pago del Contrato, de acuerdo con las proporciones del Precio del Contrato.</p>
CGC 18.4	<p>La liberación de la Garantía de Cumplimiento tendrá lugar: 60 días posteriores a la entrada de operación comercial de ambas unidades de la Planta Hidroeléctrica La Garita.</p>
CGC 23.2	<p>El embalaje, la identificación y la documentación dentro y fuera de los paquetes serán como se indica a continuación:</p> <p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p>LICITACIÓN PUBLICA INTERNACIONAL No. 2021LI-00000X-PROV</p> <p>Código SEPA: PPER-39-LPI-B-</p> <p>MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA CONTROL Y SCADA PH LA GARITA</p> <p>Atención: Licda. Rocío Alfaro Fonseca</p> <p>Teléfono 2247-8494 ó 2001-2945 fax 2247-8493</p>
CGC 24.1	<p>La cobertura de seguro será según se establece en los <i>Incoterms</i>.</p>
CGC 25.1	<p>La responsabilidad por el transporte de los Bienes será según se establece en los <i>Incoterms</i>.</p>

CGC 26.1	<p>Las inspecciones y pruebas serán cómo se indica a continuación</p> <p>PRUEBAS EN FÁBRICA</p> <p>GENERALIDADES</p> <p>a) Una vez concluida la fabricación de los sistemas completos, el contratista realizará las pruebas en fábrica de todos los tableros y equipos en sus talleres. Cuando los tableros y equipos estén totalmente terminados, alambrados a bornes terminales de regletas y probados en fábrica, el contratista realizará pruebas independientes a las propias en presencia del ICE para verificar la correcta operación de todos los equipos. Para éste propósito, el contratista facilitará todos los equipos de prueba necesarios.</p> <p>b) El contratista además informará al menos con 90 días naturales de antelación la fecha de las pruebas en fábrica de forma que el inspector del ICE pueda prepararse adecuadamente y luego viajar para atestiguar las pruebas realizadas por el contratista. El contratista enviará con este mismo tiempo de anticipación un protocolo de pruebas en fábrica y lista de partes de cada tablero, esta información será revisada por el ICE (queda a criterio del ICE el solicitar alguna prueba adicional o modificar alguna prueba existente de este protocolo). Este protocolo debe ser aprobado por el ICE antes de la realización de estas pruebas.</p> <p>PRUEBAS BÁSICAS</p> <p>Las pruebas básicas a la fabricación de los tableros serán como mínimo las siguientes:</p> <p>a) Inspección visual</p> <ul style="list-style-type: none"> - Color, dimensiones, placas de identificación. - Disposición de componentes y regletas. - Identificación de componentes y regletas. - Identificación de hilos y código de colores. - Verificación de componentes de acuerdo con la lista de partes entregada por el contratista. - Verificación y simulación de las entradas y salidas de los componentes, entre otras. <p>b) Pruebas de aislamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuitos de potencia según IEEE 421B: 2,5kV / 60seg. - Circuitos de control 125Vcd según IEC 439-1: 1,5kV / 60 seg. - Circuitos de control 48Vcd según IEC 439-1: 1,0kV / 60 seg. - Circuitos de control 24Vcd según IEC 439-1: 0,5kV / 60 seg. <p>c) Pruebas funcionales</p> <ul style="list-style-type: none"> - El contratista realizará además las pruebas funcionales en fábrica conforme a los protocolos previamente enviados y aprobados por el ICE para estas pruebas
----------	--

	<p>funcionales en fábrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ninguna de las pruebas en fábrica serán consideradas como de aceptación definitiva de los tableros y equipos. - El ICE dará su visto bueno y aceptación provisional si y solo si, los resultados de todas las pruebas en fábrica son satisfactorios para el ICE, siendo lo anterior requisito para el envío de los equipos hacia Costa Rica, - La aceptación definitiva y total de todo el suministro del contratista se dará en el sitio Planta Garita, una vez cumplidas todas las etapas del proyecto y realizadas todas las pruebas preliminares, de puesta en marcha y confiabilidad a satisfacción total del ICE. <p>d) Pruebas adicionales</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso de que el ICE requiera pruebas adicionales, estas serán coordinadas entre las partes y no implicará un costo adicional para el ICE.
CGC 26.2	Las inspecciones y pruebas se realizarán en el país de origen de los bienes antes de su embarque, posteriormente se revisarán nuevamente en Costa Rica.

CGC 27.1	<p>Con el fin de complementar la cláusula 27.1 (Liquidación de daños y perjuicios), se agrega el concepto de cláusula penal y multas:</p> <p>Cláusula penal y multas:</p> <p>Si existiera atraso en la entrega del suministro o la prestación de los bienes y servicios de acuerdo con las condiciones del cartel y de la oferta, el contratista deberá cancelar al ICE por concepto de cláusula penal y multas, la suma del 0.6% por cada día natural (de atraso o adelanto) del valor de la parte incumplida.</p> <p>Igualmente, si existe una defectuosa ejecución del objeto contratado, el contratista deberá cancelar al ICE por concepto de multas y cláusula penal la suma de 0.5% por cada día natural (de atraso o adelanto) transcurrido entre la fecha máxima de entrega y la entrega de los bienes o servicios, recibió a satisfacción.</p> <p>De los plazos de entrega, se descontarán aquellos periodos que sean responsabilidad de la Administración.</p> <p>El valor porcentual del cobro por concepto de cláusula penal y multa será como máximo el 25% del valor de la parte incumplida. La aplicación de esta cláusula es conforme al artículo N° 41 del Reglamento a la Ley N° 8660. En caso de que el objeto esté compuesto por artículos o lotes distintos, el monto máximo para el cobro por concepto cláusula penal y multas se considerará sobre el valor de cada uno y no sobre la totalidad del contrato, siempre que el incumplimiento de un artículo no afecte el resto de las obligaciones.</p> <p>Si existiera atraso en la entrega del suministro o la prestación del servicio de acuerdo con las condiciones del cartel y de la oferta, el contratista deberá pagar al ICE por concepto de cláusula penal la suma del 0,6% por cada día natural del valor de la parte incumplida.</p> <p>Igualmente, si existe una defectuosa ejecución del objeto contratado, el contratista deberá pagar al ICE por concepto de multa la suma de 0,6% por cada día natural del valor de la parte incumplida.</p> <p>El valor porcentual de la sanción será como máximo el 25% del monto total del contrato. La aplicación de esta cláusula es conforme al artículo N° 41 del Reglamento al Título II de la Ley 8 660.</p> <p>En caso de que el objeto esté compuesto por líneas distintas, el monto máximo para el cobro de multas se considerará sobre el valor de cada una y no sobre la totalidad del contrato, siempre que el incumplimiento de una línea no afecte el resto de las obligaciones.</p> <p>El cobro de las multas y/o cláusula penal podrá hacerse con cargo a las retenciones del precio, que se hubieran practicado y los saldos pendientes de pago. En caso de que ninguna de esas dos alternativas resulte viable, se podrá ejecutar la garantía de cumplimiento hasta por el monto respectivo.</p>
----------	--

El contratista se hará acreedor de cobro por concepto de multa en caso de incurrir en alguno de los siguientes supuestos:

El incumplimiento en la entrega de los equipos, planos y de la información de fábrica solicitada por el ICE, respecto a los plazos estipulados en el presente cartel.

Atrasos en la entrada en operación de las unidades de generación y equipos con respecto al programa oficial de ejecución entregado por el contratista y aprobado por el ICE.

No ejecute la capacitación de acuerdo a lo especificado en el presente cartel.

El Administrador del Contrato no gestionará el cobro de multa y/o cláusula penal, únicamente en el caso de que el incumplimiento del contratista obedezca a motivos de caso fortuito, fuerza mayor o culpa de la Administración debidamente comprobada y se haya seguido lo establecido en los artículos 176 y 177 el Reglamento al Título II de la Ley 8660, esto se debe validar según las pruebas y respaldo pertinentes, presentados por el contratista, donde se logre evidenciar que el atraso fue inevitable.

En caso de que por causas ajenas al contratista o bien imputables a la Administración, éste no pueda realizar en el plazo estipulado la entrega del objeto pactado o bien el inicio del servicio contratado, el contratista podrá solicitar prórroga dentro de los doce (12) días naturales siguientes al conocimiento del hecho que provoca la solicitud de prórroga, no obstante, deberá aportar para ello la prueba en la que se sustenta, la cual deberá ser analizada por la administración.

TABLA ESTIMACIÓN DE CLÁUSULA PENAL

FACTOR	PUNTOS
1.-Repercusiones de eventual incumplimiento (30, 20 o 10 puntos, según corresponda)	30
2.- Riesgos del incumplimiento del plazo (30, 20 o 10 puntos, según corresponda)	30
3.- Preponderancia del plazo de entrega (15, 10 o 5 puntos, según corresponda)	15
4.- Monto del contrato (15, 10 o 5 puntos, según corresponda)	5
Indicar monto estimado de la contratación:	1 762 620 USD
TOTAL DE PUNTOS:	80

Se deben llenar los cuatro factores para una contratación y solamente sumar los puntos indicados en la metodología (Ejemplo: para el factor 1 solo 30, 20 o 10 puntos; no puede indicar números como 29, 21, 11 etc.)

Metodología de evaluación

- **Factor 1 Repercusiones= Alta** igual a 30 puntos si el incumplimiento afecta un proyecto o programa estratégico para la dependencia; **Media** igual a 20 puntos si el proyecto afecta un proyecto o programa importante para el cumplimiento de objetivos de la dependencia; **Moderada** igual a 10 puntos si el incumplimiento afecta un proyecto o programa con medio o bajo impacto sobre la estrategia y objetivos de la dependencia.
- **Factor 2 Riesgos. Alto** igual a 30 puntos si el incumplimiento pone en riesgo muy alto la eficacia, eficiencia o la continuidad de los servicios que se brindan a los clientes internos o externos, así como los ingresos o imagen de la Corporación. **Medio** igual a 20 puntos cuando el incumplimiento pone en riesgo alto la eficacia, eficiencia o la continuidad de los servicios que se brindan a los clientes internos o externos, así como los ingresos o imagen de la Corporación. **Moderado** igual a 10 puntos cuando el incumplimiento pone en riesgo medio o bajo la eficacia, eficiencia o la continuidad de los servicios que se brindan a los clientes internos o externos, así como los ingresos o imagen de la Corporación
- **Factor 3 Preponderancia del plazo. Alto** igual a 15 puntos cuando el plazo de entrega es fundamental para el cumplimiento de las metas de la dependencia. **Medio** igual a 10 puntos cuando el plazo de entrega es importante para el cumplimiento de las metas de la dependencia. **Moderado** igual a 5 puntos cuando el plazo de entrega es de importancia media o baja para el cumplimiento de las metas de la dependencia.
- **Factor 4 Monto del contrato. Alto** igual a 15 puntos cuando es igual o excede el límite inferior del monto de la contratación. **Medio** igual a 10 puntos en montos iguales o superiores a 6 millones de dólares e inferiores al límite inferior de la contratación. **Moderado** igual a 5 puntos en montos inferiores a los 6 millones de dólares.

Calificación de importancia de la cláusula penal y porcentaje a aplicar

Puntaje	Importancia de la cláusula penal	Porcentaje multa a aplicar por día
De 90 a 70 puntos	Alta	0,6%
De menos de 70 a 50 puntos	Media	0,5%
Menos de 50 puntos	Moderada	0,4%

CALIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LA CLÁUSULA PENAL

- **Factor 1 Repercusiones de eventual incumplimiento = Igual a 30 puntos**

El proyecto de Modernización del sistema de control y SCADA de la Planta Garita, es de suma importancia para el proceso de producción de energía en nuestro Negocio de

Generación, el desarrollar esta mejora va implicar contar con un sistema de control y Scada de última generación que permita tener seguridad operativa de la Planta La Garita

- **Factor 2 Riesgos del incumplimiento del plazo = Igual a 30 puntos.**

El riesgo que representa en el plazo de entrega de los equipos, es la urgencia de contar con ellos a la mayor brevedad posible según la programación del Centro Control de Energía, es urgente contar con la unidad disponible produciendo energía de acuerdo a la programación establecida para ejecución presupuestaria, y la necesidad de despacho indicada por el CENCE.

- **Factor 3 Preponderancia del plazo de entrega = Igual a 15 puntos.**

El cumplimiento del plazo de entrega de los bienes y su proceso de instalación es fundamental para nuestra planta, para lograr cumplir con todo el cronograma de trabajo planificado, y lograr que las unidades puedan trabajar a la mayor brevedad posible.

- **Factor 4 Monto del contrato = Igual a 5 puntos.**

El monto corresponde a una contratación directa especial.

Calificación de importancia de la cláusula penal y porcentaje a aplicar:

Puntaje	Importancia de la Cláusula penal	Porcentaje multa a aplicar por día
De 90 a 70 puntos	Alta	0.6 %

RAZONABILIDAD Y PROPORCIONALIDAD DE LA CLÁUSULA

El artículo N° 48 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa define el monto máximo a utilizar para las penalizaciones de ésta naturaleza. Ésta cláusula penal se alinea con ésta proporción indicada en la Ley, de modo que el monto no supera el veinticinco por ciento del precio total.

La puntuación global obtenida define la razonabilidad del porcentaje a aplicarse en caso de que la Administración deba ejecutar la cláusula penal, al evaluar individualmente los factores afectados en caso de entrega tardía.

El servicio a contratar Sistema Scada Planta Garita, Garantiza la continuidad del servicio operación para el cliente interno, lo que nos permite contar a la mayor brevedad posible con las unidades de operación trabajando, garantizando la producción de energía al Sistema eléctrico Nacional.

La proporcionalidad se define al dar la puntuación respectiva a los factores establecidos para evaluar la afectación debido al alto nivel de perjuicio que tendría la Institución ante un eventual incumplimiento.

	<p style="text-align: center;"><u>Aclaración sobre fecha de entrega de los bienes:</u></p> <ul style="list-style-type: none">i. Los bienes deben ser entregados en un plazo no mayor a 395 días naturales, a partir de la notificación del pedido de compra, la cual se considera como la orden de inicioii. El plazo anterior incluye 20 días naturales para que el ICE realice el pago de impuestos y trámite de desalmacenaje de los bienes, a partir del cumplimiento de los requisitos enunciados en el presente cartel.iii. Si el plazo para esta gestión propia del ICE fuese mayor a lo indicado en el punto anterior, se adicionará el número de días imputables al ICE al tiempo de entrega pactado.
CGC 28.1	No Aplica

CGC 28.3	<p style="text-align: center;">VIGENCIA Y GARANTIA DE LOS BIENES Y SERVICIOS</p> <p>El período de validez de la Garantía será 24 meses a partir de la entrada en operación de las unidades generadoras. Para fines de la Garantía, el lugar de destino final será: Planta Hidroeléctrica La Garita, Cebadilla, Alajuela .</p> <p>El Contratista queda comprometido a reponer por su cuenta y riesgo, incluyendo el transporte y cualquier otro gasto adicional, los materiales, equipos o sus componentes que se dañen o presenten problemas de desempeño durante el periodo de garantía, como consecuencia de defectos de fabricación, por mala calidad de los materiales empleados, por funcionamiento defectuoso, por deficiente embalaje o por cualquier otra causa imputable al contratista.</p> <p>Los bienes reportados con daños en el periodo de garantía, deben ser atendidos por el contratista en cualquier punto del país, éste deberá asumir todos los costos derivados para su reparación o sustitución.</p> <p>Los bienes reparados o sustituidos, gozarán de las mismas garantías por parte del Contratista, que las originalmente solicitadas. El contratista deberá garantizar la existencia y el suministro de piezas de repuesto, incluyendo los componentes que no sean de su manufactura.</p> <p>Los oferentes deben garantizar que todos los bienes a suministrar, junto con todos los componentes son nuevos, de última tecnología y última generación, todos los bienes a suministrar no deben tener comunicado de final de ventas, ni comunicado de final de servicio por parte del fabricante, al momento de presentar la oferta.</p> <p>Todos los materiales y equipos empleados deberán ser de óptima calidad, los diseños, operación, capacidades y eficiencias son los asignados por el fabricante y contarán con un periodo de garantía de 24 meses, contado a partir de la entrada en operación de las unidades generadoras.</p> <p>Igualmente, en el caso de servicios deberá garantizarse que los mismos se brindarán con la más alta calidad, eficacia, eficiencia y por personal capacitado según los requerimientos indicados en el presente cartel.</p> <p>El contratista será responsable de reponer por su cuenta y riesgo, incluyendo el transporte y cualquier otro gasto adicional, los materiales, equipos o sus componentes que se pruebe se han dañado o bien que presenten problemas de desempeño durante el período de garantía como consecuencia de defectos de fabricación, por mala calidad de los materiales empleados, por funcionamiento defectuoso, por deficiente embalaje o por cualquier otra causa imputable al contratista, incluyendo los faltantes de fábrica. El plazo máximo para esta reposición será coordinado con el ICE, sin embargo, estos plazos nunca estarán fuera del periodo de garantía de cumplimiento.</p> <p>Los bienes reemplazados por las causas enumeradas anteriormente gozarán de las mismas garantías de reemplazo por cuenta del contratista. Si el daño se repitiera se suspenderá la vigencia del periodo que el contratista tarda en reemplazar los bienes adjudicados una vez comprobado que los mismos funcionen en óptimas condiciones, la garantía vuelve a correr por lo que resta del periodo de vigencia. Los componentes reemplazados gozarán del mismo periodo de garantía originalmente solicitado.</p>
----------	--

	<p>Los materiales y componentes con daños en el período de garantía, serán entregados al adjudicatario para su reparación. El contratista, en todos los casos, será el que cubrirá los costos de envío, reparación o sustitución y devolución.</p> <p>El contratista deberá garantizar la existencia y el suministro de piezas de repuesto, incluyendo los componentes que no sean de su manufactura.</p> <p>En caso de contratación de servicios, éstos deben responder a los fines expuestos en el presente cartel, sin perjuicio de las mejoras que puedan sobrevenir, pero nunca podrá ser en detrimento de la necesidad pública contratada.</p>
CGC 28.5	El plazo para reparar o reemplazar los bienes será: 45 días.

Anexo 1: Fórmula de Ajuste de Precios

Si de conformidad con la Cláusula 15.2, los precios son ajustables, el siguiente método será utilizado para calcular el ajuste de los precios:

- 15.2 Los precios pagaderos al Proveedor, tal como se establece en el Contrato, estarán sujetos a reajuste durante la ejecución del Contrato a fin de poder reflejar las variaciones surgidas en el costo de los componentes de mano de obra y materiales, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P_1 = P_0 [a + bL_1 + cM_1] - P_0$$

$$L_0 \quad M_0$$

$$a+b+c = 1$$

Dónde:

P_1 = ajuste pagadero al Proveedor

P_0 = Precio del Contrato (precio básico)

a = elemento fijo que representa utilidades y gastos generales incluidos en el Precio del Contrato, que comúnmente se establece entre el cinco por ciento (5%) y el quince por ciento (15%).

b = porcentaje estimado del Precio del Contrato correspondiente a la mano de obra.

c = porcentaje estimado del Precio del Contrato correspondiente a los materiales.

L_0, L_1 = índices de mano de obra aplicables al tipo de industria que corresponda según el país de origen de los bienes, en la fecha básica y en la fecha del ajuste, respectivamente.

M_0, M_1 = índices de materiales correspondientes a las principales materias primas en la fecha básica y en la fecha de ajuste, respectivamente, en el país de origen.

Los coeficientes a , b , y c según los establece el Comprador son como sigue:

$$a = 10\%$$

$$b = 10\%$$

$$c = 80\%$$

El Oferente indicará en su oferta la fuente de los índices y la fecha base de los índices.

Fecha base = treinta (30) días antes de la fecha límite para la presentación de ofertas.

Fecha del ajuste = *[indicar el número de semanas]* semanas antes de la fecha de embarque (que representa el punto medio del período de fabricación).

La fórmula de ajuste de precio anterior podrá ser invocada por cualquiera de las partes bajo las siguientes condiciones:

- (a) No se permitirá ningún reajuste de precios posteriores a las fechas originales de entrega, salvo indicación expresa en la carta de prórroga. Como regla general, no se permitirán reajustes de precios por períodos de retraso por los cuales el Proveedor es totalmente responsable. Sin embargo, el Comprador tendrá derecho a una reducción de precios de los Bienes y Servicios objeto del reajuste.
- (b) Si la moneda en la cual el Precio del Contrato P_0 está expresado es diferente de la moneda de origen de los índices de la mano de obra y de los materiales, se aplicará un factor de corrección para evitar reajustes incorrectos al Precio del Contrato. El factor de corrección será igual a la relación que exista entre los tipos de cambio entre las dos monedas en la fecha básica y en la fecha del ajuste tal como se definen anteriormente.
- (c) No se efectuará ningún reajuste de precio a la porción del Precio del Contrato pagado al Proveedor como anticipo.

Sección IX. Formularios de Contrato

Índice de Formularios

Notificación de Intención de Adjudicación.....	402
Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva.....	408
Carta de Aceptación.....	411
Convenio Contractual.....	413
Garantía por Anticipo	¡Error! Marcador no definido.
Fianza de Cumplimiento.....	418

Notificación de Intención de Adjudicación

[Esta Notificación de Intención de Adjudicación será enviada a cada Oferente que haya presentado una Oferta.]

[Enviar esta Notificación al Representante Autorizado del Oferente nombrado en el Formulario de Información del Oferente]

A la atención del Representante Autorizado del Oferente

Nombre: *[indicar el nombre del Representante Autorizado]*

Dirección: *[indicar la dirección del Representante Autorizado]*

Dirección de correo electrónico: *[indicar la dirección de correo electrónico del Representante Autorizado]*

[IMPORTANTE: insertar la fecha en que esta Notificación se transmite a los Oferentes. La Notificación debe enviarse a todos los Oferentes simultáneamente. Esto significa en la misma fecha y lo más cerca posible al mismo tiempo.]

FECHA DE TRANSMISIÓN: Esta notificación se envía por: *[correo electrónico]* el *[fecha]* (hora local)

Notificación de Intención de Adjudicación

Comprador: *[insertar el nombre del Comprador]*

Proyecto: *[insertar nombre del proyecto]*

Título del contrato: *[indicar el nombre del Contrato]*

País: *[insertar el país donde se emite la SDO]*

Número de préstamo: *[indicar el número de referencia del préstamo / crédito / donación]*

SDO No: *[insertar número de referencia SDO del Plan de Adquisiciones]*

Esta Notificación de Intención de Adjudicación (la Notificación) le notifica nuestra decisión de adjudicar el contrato anterior. El Plazo Suspensivo comenzará cuando se envía a los Licitantes la Notificación de Intención de Adjudicación. Durante el Plazo Suspensivo usted puede:

- (a) solicitar una sesión informativa en relación con la evaluación de su Oferta, y / o
- (b) presentar un reclamo sobre la adquisición en relación con la decisión de adjudicar el contrato.

1. El Adjudicatario

Nombre:	<i>[ingresar el nombre del Oferente seleccionado]</i>
Dirección:	<i>[ingresar la dirección del Oferente seleccionado]</i>
Precio del contrato:	<i>[ingresar el precio de la Oferta del Oferente seleccionado]</i>

2. Otros Oferentes *[INSTRUCCIONES: ingresar los nombres de todos los Oferentes que presentaron una Oferta. Si se evaluó el precio de la Oferta, incluya el precio evaluado, así como el precio de la Oferta leído en la apertura.]*

Nombre del Oferente	Precio de la Oferta	Precio Evaluado (si aplica)
<i>[ingrese el nombre]</i>	<i>[ingrese el precio de la Oferta]</i>	<i>[ingrese el precio evaluado]</i>
<i>[ingrese el nombre]</i>	<i>[ingrese el precio de la Oferta]</i>	<i>[ingrese el precio evaluado]</i>
<i>[ingrese el nombre]</i>	<i>[ingrese el precio de la Oferta]</i>	<i>[ingrese el precio evaluado]</i>
<i>[ingrese el nombre]</i>	<i>[ingrese el precio de la Oferta]</i>	<i>[ingrese el precio evaluado]</i>
<i>[ingrese el nombre]</i>	<i>[ingrese el precio de la Oferta]</i>	<i>[ingrese el precio evaluado]</i>

3. Razón por la cual su oferta no tuvo éxito.

[INSTRUCCIONES: Indique la razón por la cual la Oferta de este Oferente no tuvo éxito. NO incluya: (a) una comparación punto por punto con la Oferta de otro Oferente o (b) información que el Oferente indique como confidencial en su Oferta.]

4. Uso de la Mejor Oferta Final o Negociaciones

De conformidad con las IAO 37.1 en la evaluación de las Ofertas o de conformidad con la IAO 37.2 en la adjudicación final de este Contrato, se utilizó el método de:

Mejor Oferta Final

- Negociaciones
- Ninguno de los dos métodos

[Suprima si no corresponde]

El nombre de la Autoridad Independiente de Probidad es: *[indicar el nombre de la Autoridad Independiente de Probidad]*

5. Cómo solicitar una sesión informativa

FECHA LÍMITE: La fecha límite para solicitar una sesión informativa expira a medianoche el *[insertar fecha y hora local]*.

Usted puede solicitar una explicación sobre los resultados de la evaluación de su Oferta pero no sobre la evaluación de otras Ofertas o del Adjudicatario. Si decide solicitar una explicación, su solicitud por escrito debe hacerse dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la recepción de esta Notificación de Intención de Adjudicación.

Proporcione el nombre del contrato, número de referencia, nombre del Oferente, detalles de contacto; y dirija la solicitud de explicación así:

Atención: *[indicar el nombre completo de la persona, si procede]*

Título / posición: *[insertar título / posición]*

Agencia: *[indicar el nombre del Comprador]*

Dirección de correo electrónico: *[indicar dirección de correo electrónico]*

Si su solicitud de explicación es recibida dentro del plazo de 3 días hábiles, le proporcionaremos el informe dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la recepción de su solicitud. Si no pudiéramos proporcionar la sesión informativa dentro de este período, el Plazo Suspensivo se extenderá por cinco (5) días hábiles después de la fecha en que se proporcionó la información. Si esto sucede, le notificaremos y confirmaremos la fecha en que finalizará el Plazo Suspensivo extendido.

La explicación puede ser por escrito, por teléfono, videoconferencia o en persona. Le informaremos por escrito de la manera en que se realizará el informe y confirmaremos la fecha y la hora.

Si el plazo para solicitar un informe ha expirado, puede aun así solicitar una explicación. En este caso, proporcionaremos la explicación tan pronto como sea posible, y normalmente no más tarde de

quince (15) días hábiles desde la fecha de publicación de la Notificación de Adjudicación del Contrato.

6. Cómo presentar una queja

Período: Reclamos relacionados con la adquisición que impugne la decisión de adjudicación deberá presentarse antes de la medianoche, [insertar fecha y hora local].

Proporcione el nombre del contrato, número de referencia, nombre del Oferente, detalles de contacto; y dirija la queja relacionada con la adquisición así:

Atención: [indicar el nombre completo de la persona, si procede]

Título / posición: [insertar título / posición]

Agencia: [insertar el nombre del Comprador]

Dirección de correo electrónico: [indicar dirección de correo electrónico]

En este punto del proceso de adquisición, puede presentar una queja relacionada con la adquisición impugnando la decisión de adjudicar el contrato. No es necesario que haya solicitado o recibido una explicación antes de presentar esta queja. Su queja debe ser presentada dentro del Plazo Suspensivo y recibida por nosotros antes de que finalice el Plazo Suspensivo.

En resumen, hay cuatro requisitos esenciales:

1. Usted debe ser una “parte interesada”. En este caso, significa un Oferente que presentó una Oferta en este proceso de licitación y es el destinatario de una Notificación de Intención de Adjudicación.
2. La reclamación sólo puede impugnar la decisión de adjudicación del contrato.
3. Debe presentar la queja en el plazo indicado anteriormente.
4. Debe presentar la queja de conformidad con el párrafo 2.77 a 2.81 de las Políticas y sus Apéndices 1 y 3.

7. Plazo Suspensivo

FECHA LÍMITE: El Plazo Suspensivo termina a medianoche el [insertar fecha y hora local]

El Plazo Suspensivo dura diez (10) días hábiles después de la fecha de transmisión de esta Notificación de Intención de Adjudicación.

El Plazo Suspensivo puede extenderse como se indica en la Sección 5 anterior.

Si tiene alguna pregunta sobre esta Notificación, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

En nombre del Comprador

Firma: _____

Nombre: _____

Título / cargo: _____

Teléfono: _____

Email: _____

Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva

INSTRUCCIONES A LOS LICITANTES: SUPRIMIR ESTA CASILLA UNA VEZ QUE SE HA COMPLETADO EL FORMULARIO

Este Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva ("Formulario") debe ser completado por el Oferente seleccionado. En caso de una APCA, el Oferente debe enviar un Formulario por separado para cada miembro. La información de titularidad real que se presentará en este Formulario deberá ser la vigente a la fecha de su presentación.

Para los propósitos de este Formulario, un Propietario Efectivo de un Oferente es cualquier persona natural que en última instancia posee o controla al Oferente al cumplir una o más de las siguientes condiciones:

- poseer directa o indirectamente el 25% o más de las acciones*
- poseer directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto*
- tener directa o indirectamente el derecho de nombrar a la mayoría del consejo de administración u órgano de gobierno equivalente del Oferente*

No. SDO: *[ingrese el número de la Solicitud de Ofertas]*

Solicitud de Oferta: *[ingrese la identificación]*

A: *[ingrese el nombre completo del Comprador]*

En respuesta a su solicitud en la Carta de Aceptación fechada [inserte la fecha de la Carta de Aceptación] para proporcionar información adicional sobre la titularidad real: [seleccione una opción según corresponda y elimine las opciones que no son aplicables:]

(i) por la presente proporcionamos la siguiente información sobre la Propiedad Efectiva

Detalles de la Propiedad Efectiva

Identidad del Propietario Efectivo	Tiene participación directa o indirecta del 25% o más de las acciones (Sí / No)	Tiene directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto (Sí / No)	Tiene directa o indirectamente el derecho a designar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva o del órgano de gobierno equivalente del Oferente (Sí / No)
<i>[incluya el nombre completo (apellidos, primer nombre), nacionalidad, país de residencia]</i>			

O bien

(ii) Declaramos que no hay ningún Propietario Efectivo que cumpla una o más de las siguientes condiciones:

- posee directa o indirectamente el 25% o más de las acciones
- posee directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto
- tiene directa o indirectamente el derecho de nombrar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva u órgano de gobierno equivalente del Oferente

O bien

(iii) Declaramos que no podemos identificar a ningún Propietario Efectivo que cumpla una o más de las siguientes condiciones: *[Si se selecciona esta opción, el Oferente deberá explicar por qué no puede identificar a ningún Propietario Efectivo]:*

- que posea directa o indirectamente el 25% o más de las acciones
- que posea directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto
- que tenga directa o indirectamente el derecho de designar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva u órgano de gobierno equivalente del Oferente

Nombre del Oferente: **[indique el nombre completo de la persona que firma la Oferta]*

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en representación del Oferente: ***[indique el nombre completo de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta]*

Cargo de la persona que firma la Oferta: *[indique el cargo completo de la persona que firma la Oferta]*

Firma de la persona mencionada más arriba: *[firma de la persona cuyo nombre y cargo se indican más arriba]*

Fecha de la firma: *[indique la fecha de la firma] [indique el día, el mes y el año]*

Firmado a los _____ días del mes de _____ de _____.

* En el caso de la Oferta presentada por una APCA, especifique el nombre de la APCA como Oferente. En el caso de que el Oferente sea una APCA, cada referencia al "Oferente" en el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva (incluida esta Introducción al mismo) deberá leerse como referida al miembro de la APCA.

** La persona que firme la Oferta tendrá el poder otorgado por el Oferente. El poder se adjuntará a los documentos y formularios de la Oferta.

***Queda entendido que cualquier información falsa o equívoca que haya sido provista en relación con este requerimiento pudiere acarrear acciones o sanciones por parte del Banco de acuerdo con sus normas y políticas.

Carta de Aceptación

[utilice papel con membrete del Comprador]

[Fecha]

Para:*[nombre y dirección del Proveedor]*

Asunto: ***Notificación de la Adjudicación del Contrato n.º:***

Por medio de la presente le hacemos saber que nuestra Agencia ha decidido aceptar su Oferta de fecha *[indique fecha]* para la ejecución de *[indique el nombre del Contrato y el número de identificación, según se indica en las CEC]*, por el Precio del Contrato aceptado de *[indique el precio del Contrato en números y letras y la moneda]*, con las correcciones y modificaciones realizadas según las Instrucciones a los Oferentes.

Se le solicita que presente (i) la Garantía de Cumplimiento dentro de un plazo de 28 días, de acuerdo con las Condiciones del Contrato; para ello, deberá utilizar el formulario de Garantía de Cumplimiento; y (ii) la información adicional sobre la Propiedad Efectiva de conformidad con los DDL en referencia a IAO 46.1, dentro de los siguientes 8 (ocho) días hábiles empleando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, incluidos en la Sección IX, Formularios del Contrato.

Firma de la persona autorizada: _____

Nombre y cargo del firmante: _____

Nombre de la Agencia: _____

Adjunto: Convenio Contractual

Convenio Contractual

[El Oferente seleccionado completará este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas].

ESTE CONVENIO CONTRACTUAL se celebra

el día *[indique número]* de *[indique mes]* de *[indique año]*

ENTRE

- (1) *[Indique nombre completo del Comprador], [indique la descripción de la entidad jurídica, por ejemplo, agencia del Ministerio de ... del Gobierno de {indique el nombre del País del Comprador}, o sociedad constituida al amparo de las leyes de {indique el nombre del País del Comprador}], con sede principal en [indique la dirección del Comprador] (en adelante, el “Comprador”), y*
- (2) *[Indique el nombre del Proveedor], sociedad constituida al amparo de las leyes de [indique el nombre del país del Proveedor] con sede principal en [indique la dirección del Proveedor] (en adelante, el “Proveedor”).*

POR CUANTO el Comprador ha llamado a licitación respecto de ciertos Bienes y Servicios Conexos, a saber, *[indique una breve descripción de los Bienes y Servicios]*, y ha aceptado una Oferta del Proveedor para el suministro de dichos Bienes y Servicios.

El Comprador y el Proveedor acuerdan lo siguiente:

1. En este Convenio Contractual las palabras y expresiones tendrán el mismo significado que se les asigne en los respectivos documentos del Contrato a que se refieran.
2. Los siguientes documentos constituyen el Contrato entre el Comprador y el Proveedor, y serán leídos e interpretados como parte integral del Contrato. Este Convenio Contractual prevalecerá sobre los demás documentos del Contrato.
 - (a) la Carta de Aceptación;
 - (b) la Carta de la Oferta (la última del Oferente, si se utilizó el método de Mejor Oferta Final o Negociaciones);
 - (c) las enmiendas n.□ _____ (si las hubiera);
 - (d) las Condiciones Especiales del Contrato;
 - (e) las Condiciones Generales del Contrato;

- (f) los requerimientos técnicos (incluyendo los Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos y las Especificaciones Técnicas);
 - (g) las listas completas (incluyendo las Listas de Precios o las últimas del Oferente si se utilizó el método de Mejor Oferta Final o Negociaciones); ;
 - (h) cualquier otro documento enumerado en las CGC como parte integrante del Contrato.
3. Como contraprestación por los pagos que el Comprador hará al Proveedor conforme a lo estipulado en este Contrato, el Proveedor se compromete a suministrar los Bienes y Servicios al Comprador y a subsanar los defectos de estos en total consonancia con las disposiciones del Contrato.
4. El Comprador se compromete a pagar al Proveedor, como contraprestación por el suministro de los Bienes y Servicios Conexos y la subsanación de sus defectos, el Precio del Contrato o las sumas que resulten pagaderas de conformidad con lo dispuesto en el Contrato en el plazo y en la forma prescritos en este.

EN PRUEBA DE CONFORMIDAD, las Partes han suscripto el presente Convenio Contractual, de conformidad con el derecho vigente de *[indique el nombre de la ley del país que gobierna el Contrato]* en el día, mes y año antes indicados.

En representación del Comprador

Firma: *[firma]*

en calidad de *[indique el cargo u otra designación apropiada]*

en presencia de *[indique la identificación del testigo]*

En representación del Proveedor

Firma: *[firmas de los representantes autorizados del Proveedor]*

en calidad de *[indique el cargo u otra designación apropiada]*

en presencia de *[indique la identificación del testigo]*

Garantía de Cumplimiento

Opción 1: (Garantía a la Vista)

[El banco, a solicitud del Licitante seleccionado, completará este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas].

[Membrete del Garante o código de identificación SWIFT].

Beneficiario: *[Indique el nombre y la dirección del Comprador].*

Fecha: *[Indique la fecha de la emisión].*

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO N.□: *[Indique número de referencia de la Garantía].*

Garante: *[Indique el nombre y la dirección del emisor de la garantía, a menos que esté indicado en el membrete].*

Se nos ha informado que *[indique el nombre del Proveedor, que, en el caso de APCA, será el de la APCA]* (en adelante, el “Solicitante”) ha celebrado el Contrato n.□ *[indique número de referencia del Contrato]*, de fecha *[indique fecha]*, con el Beneficiario, para el suministro de *[indique nombre del contrato y breve descripción de los Bienes y Servicios Conexos]* (en adelante, el “Contrato”).

Además, entendemos que, de acuerdo con las condiciones del Contrato, se requiere una Garantía de Cumplimiento.

A solicitud del Solicitante, nosotros, en calidad de Garantes, por medio de la presente Garantía nos obligamos irrevocablemente a pagar al Beneficiario una suma (o sumas) que no exceda *[indique la(s) suma(s) en cifras y en letras]* (____)¹. Dichas sumas se pagarán en los tipos y las proporciones de monedas en las que se debe pagar el Precio del Contrato, cuando recibamos la demanda del Beneficiario, respaldada por la declaración del Beneficiario, ya sea en la misma demanda o en un documento aparte firmado para acompañar o identificar la demanda, en la que se indique que el Solicitante incumplió las obligaciones contraídas en el marco del Contrato, sin necesidad de que el Beneficiario tenga que probar o aducir causa o razón alguna de su demanda o la suma especificada en ella.

Esta garantía vencerá a más tardar el día [indique el número] de [indique el mes] de [indique el año]², y cualquier reclamación de pago al amparo de ella deberá ser recibida por nosotros en la oficina mencionada arriba a más tardar en esa fecha.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la Cámara de Comercio Internacional (CCI) relativas a las garantías contra primera solicitud, revisión de 2010, publicación n.º 758 de la CCI; queda excluida de la presente la declaración de respaldo del inciso (a) del artículo 15 de dichas reglas.

[firma(s)]

*Nota: *[Para información del Organismo Ejecutor: El artículo 15 (a) establece: “Condiciones del requerimiento: (a) Un requerimiento de una garantía debe ir acompañado de aquellos documentos que la garantía especifique, y en cualquier caso de una declaración del beneficiario indicado en qué aspecto el ordenante ha incumplido sus obligaciones respecto a la relación subyacente. Esta declaración puede formar parte del requerimiento o constituir un documento independiente y firmado que acompañe o identifique el requerimiento.]*

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva (incluidas las notas de pie de página) sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

¹ El Garante deberá especificar una suma que represente el porcentaje del monto aceptado del Contrato que se detalla en la Carta de Aceptación y que esté denominada ya sea en la(s) moneda(s) del Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Beneficiario.

² Consigne una fecha 28 días posteriores a la fecha prevista para la finalización, como se describe en la Subcláusula 18.4 de las CGC. El Comprador deberá advertir que, en caso de prórroga del plazo para cumplimiento del Contrato, el Comprador deberá solicitar al Garante una extensión de esta Garantía. Dicha solicitud deberá formularse por escrito y presentarse antes de la fecha de vencimiento establecida en la Garantía. Al preparar esta Garantía, el Comprador podría considerar la posibilidad de agregar el siguiente texto al final del penúltimo párrafo del Formulario: “El Garante acepta una sola extensión de esta Garantía por un plazo no superior a [seis meses] [un año], en respuesta a una solicitud por escrito de dicha extensión formulada por el Beneficiario, la que nos será presentada antes del vencimiento de la Garantía”.

Garantía por Anticipo

Garantía a la Vista

_____ [Nombre del Banco y Dirección de la Sucursal u Oficina Emisora]

Beneficiario: _____ [Nombre y Dirección del Comprador]

Fecha: _____

FIANZA POR ANTICIPO No.: _____

Se nos ha informado que [indique el nombre del Proveedor, que, en el caso de APCA, será el de la APCA] (en adelante, el “Solicitante”) ha celebrado el Contrato n.º [indique número de referencia del Contrato], de fecha [indique fecha] con el Beneficiario, para el suministro de [indique nombre del contrato y breve descripción de los Bienes y Servicios Conexos] (en adelante, el “Contrato”).

Además, entendemos que, de conformidad con las condiciones del Contrato, es preciso hacer un pago anticipado por un monto de _____ [monto en cifras] (_____) [monto en palabras] contra una fianza por pago anticipado.

A solicitud del Solicitante, nosotros, en calidad de Garantes, por medio de la presente Garantía nos obligamos irrevocablemente a pagar al Beneficiario una suma (o sumas) que no exceda [indique la(s) suma(s) en cifras y en letras] (_____)¹ al recibo en nuestras oficinas de la demanda conforme a los requisitos del Beneficiario, respaldada por una declaración del Beneficiario, ya sea en la demanda propiamente dicha o en un documento aparte firmado que acompañe o identifique la demanda, donde conste que el Solicitante:

- (a) ha utilizado el pago de anticipo para otros fines que los estipulados para la provisión de los Bienes, o
- (b) no ha cumplido con el reembolso del pago por anticipo de acuerdo con las condiciones del Contrato, especificando el monto que el Solicitante no ha reembolsado.

En virtud de esta Garantía se podrá presentar un reclamo a partir del momento en que el Garante presente un certificado del banco del Beneficiario en el que se indique que el pago mencionado

¹ El Garante deberá especificar una suma que represente el monto del pago por anticipo que esté denominada ya sea en la(s) moneda(s) del pago por anticipo que se indica(n) en el Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Comprador.

arriba se ha acreditado en la cuenta número *[indique número]* que el Solicitante mantiene en *[indique el nombre y la dirección del banco del Solicitante]*.

El monto máximo de esta garantía se reducirá gradualmente en la misma cantidad de reembolsos de pagos anticipados que realice el Solicitante conforme se indica en las copias de los estados o certificados de pago provisionales que se nos deberán presentar. Esta garantía vencerá, a más tardar, en el momento en que recibamos una copia del certificado provisional de pago en el que se indique que se ha certificado para pago el 90 % (noventa por ciento) del monto aceptado del Contrato, o bien el día _____ de _____, 20____ (lo que ocurra primero). En consecuencia, cualquier reclamo de pago realizado en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestra oficina a más tardar en la fecha señalada.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la Cámara de Comercio Internacional relativas a las garantías contra primera solicitud, revisión de 2010, publicación n.º 758 de la CCI; queda excluida de la presente la declaración de respaldo del inciso (a) del artículo 15 de dichas reglas.

[firma(s)]

*Nota: * [Para información del Organismo Ejecutor: El artículo 15 (a) establece: “Condiciones del requerimiento: (a) Un requerimiento de una garantía debe ir acompañado de aquellos documentos que la garantía especifique, y en cualquier caso de una declaración del beneficiario indicado en qué aspecto el ordenante ha incumplido sus obligaciones respecto a la relación subyacente. Esta declaración puede formar parte del requerimiento o constituir un documento independiente y firmado que acompañe o identifique el requerimiento.]*

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva (incluidas las notas de pie de página) sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

Fianza de Cumplimiento

Opción 2: Fianza de Cumplimiento

Por esta Fianza, *[indique el nombre del obligado principal]*, como Mandante (en adelante, el “Proveedor”), y *[indique el nombre del Garante]*, como Garante (en adelante, el “Garante”), se obligan y obligan a sus herederos, albaceas, administradores, sucesores y cesionarios de manera firme, conjunta y solidaria ante *[indique el nombre del Comprador]* como Obligante (en lo sucesivo, el “Proveedor”) por el monto de *[indique el monto en letras y números]*, cuyo pago deberá realizarse correcta y efectivamente en los tipos y proporciones de monedas en que sea pagadero el Precio del Contrato.

POR CUANTO el Proveedor ha celebrado un Contrato escrito con el Comprador con fecha _____ de _____ de 20 _____, para *[nombre del contrato y breve descripción de los Bienes y Servicios Conexos]*, de conformidad con los documentos, planos, especificaciones y enmiendas respectivas, los cuales, en la medida aquí contemplada, forman parte de la presente fianza a modo de referencia y se denominan en lo sucesivo el Contrato.

POR CONSIGUIENTE, la condición de esta obligación es tal que, si el Proveedor cumple oportuna y fielmente con los términos del Contrato mencionado (incluida toda enmienda de la que haya sido objeto), esta obligación carecerá de validez y efecto; de lo contrario, se mantendrá con plena validez y vigencia. Si el Proveedor incumple alguna disposición del Contrato, y el Comprador así lo declara y cumple sus propias obligaciones derivadas del Contrato, el Garante podrá remediar el incumplimiento sin demora o deberá, sin demora, optar por una de las siguientes medidas:

- (1) Finalizar el Contrato de conformidad con los términos y condiciones establecidos.
- (2) Obtener una o más ofertas de Licitantes calificados para presentarlas al Comprador con miras al cumplimiento del Contrato de conformidad con los términos y condiciones de este, y, una vez que el Comprador y el Garante decidan cuál es el Licitante que presentó la oferta más baja ajustada a las condiciones, arbitrar los medios necesarios para que se celebre un Contrato entre dicho Licitante y el Comprador y facilitar, conforme avance el trabajo (aun cuando exista una situación de incumplimiento o una serie de incumplimientos en el marco del Contrato o los Contratos de terminación concertados

con arreglo a este párrafo), fondos suficientes para sufragar el costo de terminación menos el saldo del Precio del Contrato, pero sin exceder, incluidos otros gastos e indemnizaciones que puedan ser responsabilidad del Garante en virtud de esta Fianza, el monto que se señala en el primer párrafo de esta. Por “Saldo del Precio del Contrato”, conforme se usa en este párrafo, se entenderá el importe total que deberá pagar el Comprador al Proveedor en virtud del Contrato, menos el monto que haya pagado debidamente el Comprador al Proveedor.

- (3) Pagar al Comprador el monto exigido por este para finalizar el Contrato de conformidad con los términos y condiciones establecidos en él, por un total máximo que no supere el de esta Fianza.

El Garante no será responsable por un monto mayor que el de la penalidad especificada en esta Fianza.

Cualquier acción legal derivada de esta Fianza deberá entablarse antes de transcurrido un año desde la fecha de emisión del Certificado de Recepción.

Esta Fianza no crea ningún derecho de acción o de uso para otras personas o firmas que no sean el Comprador definido en el presente documento, o sus herederos, albaceas, administradores, sucesores y cesionarios.

En prueba de conformidad, el Proveedor firma y sella la presente Fianza y el Garante estampa su sello debidamente certificado con la firma de su representante legal, a los _____ días del mes de _____ de 20____.

FIRMADO EL _____ en nombre de _____

Por _____ en carácter de _____

En presencia de _____

FIRMADO EL _____ en nombre de _____

Por _____ en carácter de _____

En presencia de _____

ANUNCIO ESPECÍFICO DE ADQUISICIONES
SOLICITUD DE OFERTAS

Nombre del País: Costa Rica

Nombre del Proyecto: Programa de Energía Renovable, Transmisión y Distribución de Electricidad.

Número de préstamo: 3589/OC-CR

Título de la Solicitud de Ofertas: MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA CONTROL Y SCADA PH LA GARITA

Número de la Solicitud de Ofertas: 2022LI-00000X-PROV

Código SEPA: PPER-39-LPI-B-

1. Este llamado a licitación se emite como resultado del Aviso General de Adquisiciones que para este Proyecto fue publicado en el Development Business, edición No. IDB794 del 3 de julio de 2019.
2. El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) ha recibido un financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo para financiar la adquisición del sistema de control y SCADA para la Planta Hidroeléctrica La Garita.
3. El ICE invita a los Oferentes elegibles a presentar ofertas cerradas para el Lote Único que se compone de:
 - Equipos sistema de control y Scada
 - Servicio diseños y documentación
 - Servicio de Capacitación
 - Repuestos
 - Servicio de supervisión y puesta en marcha
4. La Solicitud de Ofertas (SDO) se efectuará conforme a los procedimientos de Licitación Pública Internacional (ICB) establecidos en la publicación del Banco Interamericano de Desarrollo titulada *Políticas para la Adquisición de Obras y Bienes financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo GN-2349-15 aprobadas en julio de 2019*, y está abierta a todos los Oferentes de países elegibles, según se definen en dichas Políticas.

Los Oferentes elegibles que estén interesados podrán obtener información adicional de: Instituto Costarricense de Electricidad, Víctor H. Bolaños Chaves, vbolanos@ice.go.cr, y revisar los

documentos de licitación en la dirección: <https://apps.grupoice.com/PEL>, o en la indicada al final de este Llamado, en horas de oficina de 7:00 a.m. a 4:36 p.m.

5. Los requisitos de calificaciones incluyen: cumplimiento de los requisitos técnicos, administrativos y legales y que los bienes ofertados sean nuevos, no se otorgará Margen de Preferencia a contratistas nacionales elegibles. Mayores detalles se proporcionan en el documento de Licitación. Se utilizará el método de Mejor Oferta Final en la evaluación de ofertas.
6. Los Oferentes interesados podrán adquirir un juego completo de los Documentos de Licitación en idioma español, en la dirección electrónica <https://apps.grupoice.com/PEL>. Además, se les informa que toda modificación, aclaración o adición al cartel, así como las eventuales prórrogas a la fecha de apertura de ofertas que pueda tener el concurso, será publicada en nuestro sitio web, por lo que se les invita a permanecer en contacto con la Proveeduría en línea(PEL).
7. Las ofertas deberán hacerse llegar a la dirección indicada abajo a más tardar a las 09:00 horas del 26 de Julio del 2022. Ofertas electrónicas no serán permitidas. Las ofertas que se reciban fuera de plazo serán rechazadas. Las ofertas se abrirán en presencia de los representantes de los Oferentes que deseen asistir en persona a la dirección indicada al final de este llamado, a las 09:00 horas del 26 de Julio del 2022. Todas las ofertas deberán estar acompañadas de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta por el monto de:

Lote Único: 90 000 ,00 USD

9.-La dirección referida arriba es:

Sabana Norte, Ave. Las Américas, San José Costa Rica, América Central.

Ventanilla Única Sita 300 metros norte del Edificio Central del ICE

Apartado postal 10032 – 1000

En esta dirección se realizarán tanto la presentación de la oferta como la apertura de ofertas.

No se permiten ofertas electrónicas