



**HABILITADOR DE LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA Y DIGITAL**

RNC-4-30-0688-7

EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DOMINICANA
Dirección de Mantenimiento de Infraestructura
Gerencia de Mantenimiento de Subestaciones

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

**SERVICIO INTEGRACIÓN S/SCADA Y TELEPROTECCIÓN
EN S/E V.A 138 KV Y S/E ADYACENTES**

Santo Domingo, D.N.
República Dominicana
Agosto, 2026

Recibido
FDiaz 21-8-2026

TABLA DE CONTENIDO

1. Antecedentes	3
2. Objeto de la contratación	3
3. Alcance	4
3.1 Descripción técnica del servicio o bien	6
3.1.1 Arquitectura general del sistema	6
3.1.2 Sistema de transporte óptico 10G MPLS-TP	7
3.1.3 Interfaces, tarjetas y módulos requeridos	8
3.1.4 Tablas de cantidades	8
3.1.5 Módulos de teleprotección	9
3.1.6 Integración SCADA	10
3.1.7 Enlaces OPGW y red óptica	10
3.1.8 Gabinetes, alimentación, redundancia y puesta a tierra	11
3.1.9 Condiciones ambientales y electromagnéticas	11
3.1.10 Normas técnicas aplicables	12
3.1.11 Pruebas, configuración e interoperabilidad	13
3.1.12 Documentación técnica y planos	14
3.1.13 Recepción, puesta en servicio y aceptación	14
3.2 Requisitos de los oferentes	15
3.2.1 Ingenierías al detalle	16
4. Objetivos	16
4.1 Objetivo general	16
4.2 Objetivos específicos	16
5. Cumplimiento de especificaciones técnicas	17
6. Documentos a presentar por el oferente	18
7. Valor referencial	18
8. Presentación de fichas técnicas	18
9. Forma de evaluación	19
10. Criterios de evaluación	19
10.1 Evaluación técnica — 80 %	20
10.2 Evaluación económica — 20 %	20
10.3 Evaluación combinada	21
11. Criterio de adjudicación	21
12. Forma de pago	22
13. Lugar de entrega o ejecución	22
14. Plazo de ejecución o entrega	22
15. Entregables y condiciones	23
16. Incumplimientos	24
16.1 Incumplimientos leves	24
16.2 Incumplimientos graves	24
16.3 Incumplimientos críticos	24
17. Normativa aplicable	25
18. Peritos designados	25

JA
LM
L.S.

1. ANTECEDENTES

La Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana (ETED) es la entidad estatal responsable de la planificación, operación, mantenimiento y desarrollo del sistema de transmisión eléctrica de la República Dominicana, en virtud de la Ley Núm. 125-01 General de Electricidad y sus modificaciones. En el marco del fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI), ETED ha priorizado la culminación de la Subestación Villa Altagracia 138 kV / 80 MVA, infraestructura cuyo proyecto ha estado detenido por más de cinco (5) años.

La Subestación Villa Altagracia 138 kV constituye un nodo estratégico del sistema de transmisión regional. Su entrada en servicio está prevista para noviembre del 2026, fecha que determina la urgencia de contratar e implementar el sistema de comunicación SCADA y teleprotección dentro de los plazos establecidos.

Para que la subestación pueda operar de manera segura, supervisada y coordinada con el Centro de Control de Energía (CCE) de ETED, es condición técnica imprescindible disponer de un sistema de comunicación SCADA y teleprotección completamente funcional que permita:

Enlazar la Subestación Villa Altagracia con sus colaterales (Palamara, Bonao II y Canabacoa) mediante cable de fibra óptica tipo OPGW.

2. OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

El objeto de la presente contratación es **seleccionar un proveedor especializado para el diseño, ingeniería de detalle, suministro, instalación, configuración, integración, pruebas, documentación, capacitación y puesta en servicio de un Sistema SCADA y Teleprotección para la Subestación Villa Altagracia 138 / 69 kV y sus subestaciones colaterales (Palamara, Bonao II y Canabacoa)**, mediante equipos ópticos modulares 10G MPLS-TP, enlaces OPGW, módulos de teleprotección y demás componentes necesarios para garantizar la supervisión, control, comunicación, transmisión de señales críticas y operación segura de la instalación dentro del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI).

LA
LM
L.S.

3. ALCANCE

El alcance de la presente contratación de un proyecto integral que incluye de manera enunciativa y no limitativa las actividades y entregables descritos en la siguiente tabla:

Ítem	Actividad / Suministro	Descripción resumida	Ubicación	Resultado esperado	Fuente	Estado
1	Ingeniería de detalle	Diseño completo del sistema, arquitectura de red, diagramas de conexión y especificaciones de instalación.	Todos los nodos	Planos aprobados por ETED	TDR / EP	Requerido
2	Enlace físico OPGW	Conexión mediante OPGW entre Villa Altagracia y subestaciones colaterales (Bona II y Palamara, según TDR Sec. 4.2).	VA-PA / VA-BO	Enlace óptico funcional	TDR Sec.4	Requerido
3	Equipos 10G MPLS-TP	4 equipos completos (subrack + módulos) para los cuatro nodos. Misma marca o interoperabilidad certificada.	VA, PA, BO, CA	4 equipos instalados	TDR Sec.3 / Tabla Cant.	Requerido
4	Módulos controladores 10G	8 módulos controladores (2 por subestación) con SFP+ según especificación.	4 subestaciones	Comunicación 10G operativa	Tabla Cant.	Requerido
5	Módulo expansión 4x10G	1 módulo de expansión con 4 puertos ópticos a 10G. Solo en Canabacoa.	Canabacoa	Capacidad de expansión futura	TDR / Tabla Cant.	Requerido
6	Módulos 12 puertos 1G SFP	4 módulos de 12 puertos SFP 1 Gbps (1 por subestación).	4 subestaciones	Puertos tributarios GbE	Tabla Cant.	Requerido
7	Módulos de teleprotección	8 módulos en total: 4 en VA, 2 en PA, 2 en BO, 2 en CA	VA, PA, BO	Señales de disparo ≤ 5 ms	TDR Sec.3.2	Requerido
8	Módulos para	4 módulos (1 por	4	Alarmas	Tabla	Requerido

LA
LM
LS

Ítem	Actividad / Suministro	Descripción resumida	Ubicación	Resultado esperado	Fuente	Estado
	alarmas	subestación). Mín. 12 entradas y 2 salidas de alarma.	subestaciones	integradas	Cant.	
9	Fuentes de alimentación	8 fuentes AC/DC fanless (2 por subestación) + 4 módulos MOSFET.	4 subestaciones	Alimentación redundante	Tabla Cant.	Requerido
10	SFP ópticos	SFP 10G SM 80KM LC: 6 uds. SFP 1G SM 20KM LC: 12 uds. Distribuidos por subestación.	4 subestaciones	Interfaces ópticas operativas	Tabla Cant.	Requerido
11	Patch cords	FC/LC 20m (8 uds.) + FC/LC 30m (8 uds.), grado industrial.	4 subestaciones	Conexiones ODF-equipos	Tabla Cant.	Requerido
12	ODF / caja de empalme	ODF 19" 42U en sala de control + caja de empalme IP66 para llegada OPGW.	4 unidades VA/CA/PA/BO	Terminación fibras OPGW	TDR Sec.4	Requerido
13	Instalación y cableado	Montaje en gabinete 19", canaleta escalerilla, Liquid Tight, prensaestopas; sellado hermético.	4 subestaciones	Instalación conforme TDR	TDR Sec.3.1	Requerido
14	Configuración e integración	Configuración e integración con red MPLS-TP existente de ETED y CCE.	Todos los nodos	Red operativa integrada	TDR Sec.5	Requerido
15	Habilitación SCADA / Teleprotección	Habilitación de canales SCADA, teleprotección, voz/IP, medición, video y LAN.	Todos los nodos	Servicios operativos	TDR Sec.3.1	Requerido
16	Pruebas SAT e interoperabilidad	Pruebas en campo, OTDR, potencia óptica, latencia, SCADA, teleprotección y alarmas.	Todos los nodos	Protocolos firmados	TDR Sec.5	Requerido
17	Documentación	As-Built,	Todos los	Documentación	TDR /	Requerido

JA
LM
L.S.

Ítem	Actividad / Suministro	Descripción resumida	Ubicación	Resultado esperado	Fuente	Estado
	técnica	manuales, configuraciones, backups, protocolos de prueba, OTDR en PDF.	Nodos	entregada	EP	
18	Capacitación	Entrenamiento y acompañamiento técnico en sitio al personal de ETED.	En sitio	Personal capacitado	TDR Sec.5	Requerido
19	Puesta en servicio / Recepción	Acta de puesta en servicio + acta de recepción conforme firmada por ETED.	Todos los nodos	Sistema aceptado	TDR / EP	Requerido

3.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SERVICIO O BIEN

3.1.1 Arquitectura general del sistema

Se propone implementar una red de transporte óptico 10G MPLS-TP que integre la Subestación Villa Altagracia 138 kV con sus subestaciones colaterales a través de enlaces físicos mediante cable de fibra óptica tipo OPGW, integrándose a la red de telecomunicaciones actual de ETED.

La Subestación Villa Altagracia deberá integrarse a la red de telecomunicaciones de ETED mediante los enlaces, nodos y sistemas colaterales definidos para el proyecto. Los equipos suministrados deberán ser plenamente compatibles e interoperables con la red MPLS-TP existente de ETED.

Se aceptarán equipos de la misma marca instalada o de otra marca, siempre que el oferente demuestre, mediante documentación técnica oficial, certificaciones, referencias de integración o pruebas de interoperabilidad, su compatibilidad integral con la infraestructura existente.

La interoperabilidad deberá abarcar, como mínimo, las funciones de transporte, protección, sincronización, gestión, supervisión, alarmas, configuración, administración, mantenimiento y operación, así como los protocolos, interfaces, versiones de software y mecanismos de redundancia utilizados por ETED.

LA
LM
L.S.

La solución ofertada no deberá limitar, degradar ni alterar las funcionalidades actuales de la red, ni requerir plataformas de gestión paralelas, licencias no previstas o modificaciones sustanciales en los equipos existentes, salvo que dichas modificaciones estén expresamente incluidas y justificadas en la oferta.

El oferente deberá presentar una matriz de compatibilidad e interoperabilidad que identifique los equipos propuestos, los nodos existentes con los que se integrarán, las interfaces, protocolos, funcionalidades, versiones de software, licencias requeridas y evidencias técnicas que demuestren el cumplimiento. Cuando por razones de compatibilidad tecnológica se requiera uniformidad de marca, el oferente deberá justificarlo técnicamente y aportar documentación del fabricante.

El sistema deberá soportar configuración en anillo y enlaces punto a punto, punto a multipunto y multidrop. Deberá ser escalable para permitir la incorporación de nuevas rutas o servicios en etapas posteriores sin interrupción de los servicios existentes.

3.1.2 Sistema de transporte óptico 10G MPLS-TP

Los equipos de transporte deberán cumplir como mínimo los siguientes requerimientos (según TDR técnico base y fichas técnicas suministradas):

- Tipo modular, con tarjetas o módulos intercambiables en caliente (hot-swappable), formato bastidor (shelf) de 19 pulgadas conforme a IEC/ETSI.
- Diseño fanless (sin ventiladores), estructura metálica robusta, apta para armarios de telecomunicaciones en ambiente de subestación eléctrica.
- Capacidad de soportar múltiples tipos de tarjetas: puertos 10G MPLS-TP, puertos 1G, módulos de teleprotección, módulos de alarmas y módulos de expansión.
- Todos los conectores accesibles desde el frente; entrada de cables desde arriba y/o desde abajo del gabinete.
- Alimentación eléctrica en -48 VDC, con soporte 1+1 en fuentes de alimentación mediante módulo de redundancia MOSFET. Los servicios auxiliares de subestación proveen 120 VAC (+10%/-10%) y 125 VDC (+10%/-10%); si se requieren 24 VDC o 48 VDC, el proveedor incluirá los convertidores.
- MTBF significa Mean Time Between Failures, en español: Tiempo Medio Entre Fallas no inferior a 130,000 horas. Componentes activos para 10–15 años; componentes pasivos hasta 20 años; cables hasta 30 años.
- Transmisión óptica láser a 1,550 nm, fibras monomodo 9/125 μm , atenuación máxima 30 dB, alcance superior a 70 km, mínimo 12 interfaces 10GbE/MPLS-TP sin repetidor (IEC-0825); sensibilidad del receptor 33 dB; BER < 10^{-9} (ITU-T G.956).

2.11
LM
L.S.

- Compatible en todos los niveles de operación con el sistema de gestión existente de ETED y con la infraestructura MPLS-TP en uso.
- Gabinete certificado UL / IEC / EN / UNE EN 61439-1/-2, con 4 contactos para alarmas externas y alarma de apertura de puerta integrada.

3.1.3 Interfaces, tarjetas y módulos requeridos

Se presentan dos tablas: la Tabla A contiene los equipos principales y módulos por subestación; la Tabla B detalla los componentes ópticos y accesorios complementarios.

3.1.4 Tablas de Cantidades

Tabla de Cantidad A — Equipos principales y módulos por subestación

Equipo / módulo	Función	Villa Altagracia	Palamara	Bonao II	Canabacoa	Total	Fuente documental
Equipo 10G MPLS-TP (subrack completo)	Nodo de transporte óptico	1	1	1	1	4	TDR Sec.3 / Tabla Cant.
Módulo controlador 10G MPLS-TP	Puertos troncales 10 GbE	2	2	2	2	8	Tabla Cant.
Módulo expansión 4 puertos 10G	Escalabilidad futura	—	—	—	1	1	TDR / Tabla Cant.
Módulo 12 puertos SFP 1 Gbps	Puertos tributarios GbE	1	1	1	1	4	Tabla Cant.
Módulo de teleprotección	Señales de disparo ≤5 ms	4	2	2	0	8	TDR Sec.3.2 / Tabla Cant.
Módulo para alarmas externas	Gestión de alarmas (12 entradas, 2 salidas)	1	1	1	1	4	Tabla Cant.
Fuente AC/DC fanless (por subestación)	Alimentación principal y respaldo -48 VDC	2	2	2	2	8	Tabla Cant.
Módulo redundancia MOSFET	Gestión de failover entre fuentes	1	1	1	1	4	TDR Sec.3.1


 LM
 L.S.

Tabla de Cantidad B — Componentes ópticos, accesorios y complementarios

Componente	Descripción	Total	Distribución por subestación	Fuente
SFP 10G SM 80KM LC	Interfaz óptica troncal 10G, alcance 80 km	6	VA:2 PA:1 BO:2 CA:1	Tabla Cant.
SFP 1G SM 20KM LC	Interfaz óptica tributaria 1G, alcance 20 km	12	VA:3 PA:3 BO:3 CA:3	Tabla Cant.
Patch cord FC/LC 20m grado industrial	Conexión ODF-equipos, tramos cortos	8	2 por subestación	Tabla Cant.
Patch cord FC/LC 30m grado industrial	Conexión ODF-equipos, tramos largos	8	2 por subestación	Tabla Cant.
Cable OPGW + accesorios	Enlace físico entre subestaciones (VA-BO, VA-PA)	1000 metros	Según longitudes de campo	TDR Sec.4.2
Cable ADSS G-655 + Liquid Tight	Desde caja de empalme pódico hasta ODF sala de control	200 metros	Por subestación con OPGW	TDR Sec.4.3
ODF 19" 42U + caja empalme IP66	Terminación fibras OPGW en sala de control	4	Mínimo en VA; CA/PA/BO validar	TDR Sec.4.1
Cables de slot para módulos de teleprotección	Cables de conexión incluidos en suministro	8	Por módulo instalado	TDR Sec.3.2
Licencias de software	Licencias de gestión y configuración del sistema	4	Global del sistema	TDR / Estudio Previo

3.1.5 Módulos de tele protección

Los módulos de teleprotección deberán estar integrados al equipo óptico (modalidad tarjeta o módulo) y cumplir mínimamente:

- **Transmisión bidireccional de señales:** Mínimo 4 señales de protección por circuito, configurables por software.
- **Entradas de comando:** 4 entradas; voltaje nominal ajustable por software: 24, 48, 60, 110, 125, 220, 250 VDC.
- **Salidas de comando:** 4 relés de estado sólido (MOSFET), normalmente abierto; 250 VDC $\leq$ 2 A.
- **Latencia de transmisión:** Máximo 5 ms por señal; prueba de bucle menor a 7 ms (según TDR Sec. 3.2).
- **Seguridad (IEC 60834-1):** Probabilidad de comandos no deseados $< 10^{-8}$.

J.A.
 L.M.
 L.S.

- **Dependabilidad (IEC 60834-1):** Probabilidad de comandos faltantes $< 10^{-4}$ (preferiblemente $< 10^{-6}$).
- **Registro:** Contador de comandos y registro de eventos en memoria no volátil con estampado de hora y fecha.
- **Aislamiento:** Galvánico en todos los circuitos de E/S; relés de estado sólido.
- **Alarmas:** Contactos para alarmas generales y pre-alarmas; 2 relés electromecánicos monoestables.
- **Cableado:** Cables de slot y conexión incluidos en el suministro.
- **Normas:** IEC 60834-1, IEC 60255-5, EN 60950-1, EN 61000-6-3, EN 61000-6-2.

3.1.6 Integración SCADA

- Habilitación de canales de SCADA con comunicación en tiempo real hacia el CCE de ETED.
- Soporte para supervisión remota, control remoto, monitoreo de estados, transmisión de alarmas y señales de control.
- Interoperabilidad con la infraestructura SCADA actual de ETED, sin incompatibilidades funcionales.
- Integración total de funciones de las subestaciones colaterales y del CCE.
- Pruebas de comunicación SCADA: validación de datos, alarmas y estados; entrega de protocolos firmados.
- Documentación de configuraciones, licencias y backups del sistema.

3.1.7 Enlaces OPGW y red óptica

- Enlace físico vía cable OPGW entre S/E Villa Altagracia y S/E Bonao II, y entre S/E Villa Altagracia y S/E Palamara (según TDR Sec. 4.2). El cable cumple con ITU-T G.655 / IEC-60793-1.
- Instalación de cajas de empalme IP66 para fusión por arco; atenuación por empalme monomodo ≤ 0.3 dB a 1,310 nm y 1,550 nm (medición OTDR).
- ODF montado en gabinete 19" 42U en sala de control; conectores tipo FC-UPC G-655.
- Conexión desde pórtico (llegada OPGW) hasta ODF: fibra ADSS G-655 en canaleta HDPE y tubería Liquid Tight con terminales y conectores.
- Todos los empalmes con soldadura de arco por fusión. Identificación de fibras conforme a IEC 60304.
- Pruebas de campo: longitud óptica, pérdidas de conexión, OTDR a 1,310 nm y 1,550 nm; resultados en PDF. Atenuación de conexiones: 70% ≤ 0.06 dB, 90% ≤ 0.10 dB, máximo 0.20 dB.

J.A
L.M
L.S.

- Entregables del contratista: trazas OTDR en PDF, pérdidas por fibra, plano As-Built, tabla de empalmes, identificación de fibras, certificados de calibración de instrumentos.

3.1.8 Gabinetes, alimentación, redundancia y puesta a tierra

- Gabinete certificado UL / IEC / EN / UNE EN 61439-1/-2, formato 19" o ETSI.
- Fuentes de alimentación tipo AC/DC fanless, doble independiente (Main / Backup), módulos hot-swappable; corriente máxima hasta 30 A en configuración dual.
- Alimentación desde servicios auxiliares de subestación: 120 VAC (+10%/-10%) y 125 VDC (+10%/-10%). Si se requieren 24 VDC o 48 VDC, el proveedor incluirá convertidores.
- Módulo de redundancia MOSFET para gestión de failover entre fuentes.
- Puesta a tierra del gabinete y canaletas conforme a normativa vigente.
- Instalaciones de forma hermética con conectores tipo prensa estopa o Liquid Tight por su nombre en inglés, para sellado contra agentes externos.
- Ordenamiento y etiquetado de cableado; identificación de cables y puertos. Entrada de cables desde arriba y/o debajo del gabinete.

3.1.9 Condiciones ambientales y electromagnéticas

Los equipos deberán operar bajo las siguientes condiciones (conforme IEC 61850-3 y TDR técnico base):

Parámetro	Valor requerido	Norma de referencia
Temperatura de operación	+55 °C máximo	IEC 61850-3
Temperatura de transporte	+65 °C	IEC 61850-3
Temperatura de almacenamiento	+65 °C	IEC 61850-3
Humedad relativa	Máxima 95% (sin condensación)	IEC 61850-3
Resistencia a vibraciones	Cumplimiento IEC 60721-3-2 (transporte), IEC 60721-3-3 (operación)	IEC 60721-3-2/3-3
Compatibilidad electromagnética EMI/EMC	IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/16/17/18; EN 55022 Clase A	IEC 61000 series, IEEE 1613
Seguridad eléctrica	Cumplimiento EN/IEC 60950-1	IEC/EN 60950-1
Seguridad óptica	Transmisión láser conforme IEC 60825-2	IEC 60825-2
Protección gabinetes exteriores	Mínimo IP66 para cajas de empalme exteriores	IEC/EN 60529

JA
LM
L.S.

3.1.10 Normas técnicas aplicables

El sistema, equipos e instalación deberán cumplir con las siguientes normas (según TDR técnico base y fichas técnicas solicitadas):

Estándar IEC:

- IEC 61850-3: Entornos de comunicación en subestaciones eléctricas.
- IEC 61850-8-1: Protocolos de comunicación GOOSE / MMS.
- IEC 60834-1: Equipos de teleprotección; seguridad y dependabilidad.
- IEC 60255-5: Relés eléctricos; aislamiento.
- IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/16/17/18; EN 61000-6-2/6-4/6-5: Compatibilidad electromagnética.
- IEC 60721-3-2/3-3: Condiciones de clasificación ambiental.
- EN/IEC 60950-1: Seguridad eléctrica. IEC 60825-2: Seguridad óptica.
- IEC 60793-1: Características de fibra óptica monomodo. IEC 60794-1-2 (E1, E3, E4, E6, E7, E10, E11, E18): Pruebas de cables.
- UL / IEC / EN / UNE EN 61439-1/-2: (gabinetes).

Estándar IEEE:

- IEEE 1613: Equipos de comunicación en subestaciones eléctricas.
- IEEE C37.94: Interfaz óptica para protección diferencial de líneas.
- IEEE 1588 v2 (PTP): Sincronización de tiempo de precisión.
- IEEE 802.1D/Q/p/s/t/w/af/at; 802.3/802.3z: Redes Ethernet y GbE.

Estándar ITU-T:

- ITU-T G.702, G.703, G.704, G.706, G.707, G.732, G.736, G.737, G.742, G.783, G.785, G.803: Transmisión digital.
- ITU-T G.655 (fibra ADSS); G.956: Sistemas de transmisión óptica.

RFC (IETF):

- RFC 2453, 2474, 2674, 2685, 2787, 2863, 3031, 3032, 3261, 3270, 3518, 3768, 3811, 3812, 3813, 3985, 4664, 5462, 5586, 5601, 5602, 5603, 5718, 5798, 5860, 5880, 5921, 5960, 6370, 6371, 6372, 6378, 6426, 6428, 7087, 7213, 7276, 7324, 7331, 7419 (según TDR técnico base).

J.A.
LM
L.S.

3.1.11 Pruebas, configuración e interoperabilidad

Prueba	Descripción / Criterio de éxito	Entregable
Inspección física	Verificación de montaje, cableado, etiquetado e identificación de equipos.	Lista de verificación firmada
Energización y fuentes	Prueba fuente principal y respaldo; activación módulo MOSFET; medición de tensiones.	Registro de mediciones
Comunicación óptica	Verificación de enlaces entre nodos; nivel de potencia dentro de márgenes.	Informe de potencias ópticas
Prueba OTDR	Medición de atenuación, empalmes, longitud y pérdidas por fibra a 1,310 nm y 1,550 nm.	Trazas OTDR en PDF + tabla de empalmes
Prueba de configuración	Verificación de parámetros configurados, VLANs, rutas MPLS-TP, direccionamiento.	Backups de configuración
Prueba SCADA	Validación de canales SCADA: datos, alarmas, estados y comunicación con CCE.	Protocolo SCADA firmado
Prueba de teleprotección	Verificación de señales de disparo, latencia ≤ 5 ms, bucle ≤ 7 ms, dependabilidad y seguridad.	Protocolo de teleprotección firmado
Prueba de alarmas	Activación y verificación de alarmas internas y externas, apertura de gabinete.	Registro de alarmas
Prueba de interoperabilidad	Verificación de integración con red MPLS-TP existente de ETED en todos los niveles.	Protocolo de interoperabilidad firmado
Prueba SAT	Prueba integral de aceptación en sitio conforme al protocolo aprobado por ETED.	Reporte SAT firmado por ETED y Contratista

JA
LM
L.S.

3.1.12 Documentación técnica y planos

El contratista deberá entregar la siguiente documentación, en idioma español, en formato digital (PDF y editable) y una copia en papel de:

Documentación técnica y planos	
1	Ingeniería de detalle: diseño completo del sistema, arquitectura de red, dimensiones generales.
2	Diagramas de conexión eléctrica y óptica por subestación; diagramas de servicios habilitados.
3	Tabla de direccionamiento IP y listado de VLANs / rutas MPLS-TP configuradas.
4	Plano As-Built de cada subestación; tabla de empalmes; identificación de fibras.
5	Trazas OTDR en formato PDF para cada fibra y tramo medido.
6	Manuales de operación, mantenimiento y configuración de todos los equipos y módulos suministrados.
7	Backups de configuración en formato exportable (USB o medio digital).
8	Licencias de software incluidas; catálogos, fichas técnicas y certificados de fabricación.
9	Certificados de calibración de instrumentos utilizados en pruebas de campo.
10	Protocolos de pruebas SAT, interoperabilidad y tele protección firmados por ambas partes.
11	Acta de puesta en servicio y acta de recepción conforme.

3.1.13 Recepción, puesta en servicio y aceptación

La recepción conforme del sistema estará condicionada al cumplimiento simultáneo de todas las condiciones siguientes:

- Todos los equipos instalados físicamente en sus respectivas subestaciones.
- Configuración revisada y aprobada por el equipo técnico de ETED.
- Servicios SCADA habilitados y verificados con el CCE.
- Canales de teleprotección operativos con latencia dentro de los límites requeridos (≤ 5 ms).
- Pruebas SAT y de interoperabilidad realizadas satisfactoriamente, con protocolos firmados.
- Documentación técnica completa entregada y aceptada por ETED.
- Capacitación o acompañamiento técnico al personal de ETED realizado.
- Todas las observaciones emitidas por ETED durante la ejecución corregidas.
- Acta de recepción conforme firmada por el representante autorizado de ETED y el contratista.

J.A.
L.M.
L.S.

3.2 REQUISITOS DE LOS OFERENTES

1	Experiencia comprobable: 3 proyectos en sistemas de transporte SCADA y teleprotección en empresas de servicios eléctricos, en subestaciones de transmisión 138 kV o superior.
2	Experiencia específica con redes MPLS-TP, OPGW y teleprotección en líneas de 138 kV.
3	Director del Proyecto: Ingeniero o Magister en Telecomunicaciones, mínimo 7 años de experiencia, ≥3 proyectos en sistemas SCADA/Teleprotección MPLS-TP en líneas de 138 kV, CODIA vigente y certificación de capacitación en el equipo ofertado (en los últimos 6 años).
4	Personal técnico con capacidad de ingeniería, instalación, configuración, pruebas y puesta en servicio.
5	Carta de soporte del fabricante, garantizando disponibilidad de repuestos y soporte técnico durante el periodo de garantía.
6	Declaración de compatibilidad e interoperabilidad de los equipos ofertados con la red MPLS-TP existente en ETED.
7	Certificación formal que garantice que todos los equipos, materiales y recursos requeridos para la ejecución estarán disponibles físicamente y en posesión del proveedor en un plazo máximo de veinte (20) días calendario, contados a partir de la notificación de la adjudicación u orden de compra, acompañada de carta de compromiso firmada por el representante legal".
8	Presentación de: oferta técnica, ingenierías al detalle, cronograma de ejecución, metodología de implementación, plan de pruebas, fichas técnicas, tabla de cantidades y matriz de cumplimiento técnico.
9	Autorización legal para operar en la República Dominicana.

L.A.
L.M.
L.S.

3.2.1 Ingenierías al detalle

Item	Detalles
1	Equipo 10G MPLS-TP modular 19" fanless
2	Alimentación -48VDC redundante (1+1 MOSFET)
3	MTBF $\geq 130,000$ horas
4	Temperatura operación $\leq +55$ °C (IEC 61850-3)
5	Compatibilidad EMC (IEC 61000 series, IEEE 1613)
6	Módulo teleprotección integrado ≤ 5 ms latencia
7	Seguridad teleprotección $< 10^{-8}$ (IEC 60834-1)
8	Compatibilidad/interoperabilidad con red MPLS-TP ETED
9	Pruebas OTDR; atenuación empalme ≤ 0.3 dB
10	Plan y protocolo de pruebas SAT presentado, incluyendo procedimientos, criterios de aceptación y formatos de registro
11	Compromiso de entrega de documentación As-Built en español al finalizar la ejecución, incluyendo planos, configuraciones, listas de señales y documentación conforme a obra.
12	Carta soporte fabricante presentada
13	Stock disponible + carta compromiso 20 días

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Contratar una solución integral (completa) para diseñar, suministrar, instalar, configurar, integrar, probar, documentar y poner en servicio el Sistema de Comunicación SCADA y Teleprotección de la Subestación Villa Altagracia 138 kV y sus subestaciones colaterales (Palamara, Bonao II y Canabacoa), garantizando comunicación segura, confiable, interoperable y de baja latencia para la operación, supervisión, control y protección del SENI.

4.2 Objetivos específicos

- Habilitar la supervisión y control remoto vía SCADA de la Subestación Villa Altagracia 138 kV desde el CCE de ETED.
- Implementar canales confiables de teleprotección con latencia ≤ 5 ms para la transmisión de señales de disparo entre subestaciones.

2.A
LM
L.S.

- Integrar las subestaciones Villa Altagracia, Palamara, Bonao II y Canabacoa a la red actual de ETED mediante equipos 10G MPLS-TP y enlaces OPGW.
- Garantizar interoperabilidad con la infraestructura de telecomunicaciones existente de ETED en todos sus niveles de operación.
- Asegurar redundancia, alta disponibilidad y baja latencia en todos los servicios críticos del sistema.
- Cumplir con las normas técnicas IEC, IEEE, ITU-T y RFC aplicables.
- Ejecutar y aprobar las pruebas SAT, de interoperabilidad y de teleprotección definidas por ETED.
- Entregar la documentación técnica completa del sistema (As-Built, manuales, configuraciones, protocolos, backups).
- Capacitar al personal de ETED en la operación y mantenimiento del sistema.
- Apoyar la puesta en servicio segura de la Subestación Villa Altagracia 138 kV dentro del plazo objetivo.

5. CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El oferente deberá demostrar el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas mediante una Matriz de Cumplimiento Técnico (MCT), siendo esta matriz un requisito no subsanable:

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO TECNICO, (MCT)		
No.	Documento	Condición
1	Oferta técnica detallada Ver tabla 3.1.4 (a y b)	No subsanable
2	Ingeniería al detalle Ver tabla 3.2.1	No subsanable
3	Fichas técnicas, Catalogo y datasheets	No subsanable
4	Tabla de cantidades	No Subsable
5	Cronograma de ejecución	No subsanable
6	Metodología, plan de trabajo y pruebas	No subsanable
7	Organigrama + CV Director del Proyecto	No subsanable
8	Carta de Representación del Fabricante.	No subsanable
9	Carta Compromiso de disponibilidad en stock	No subsanable
10	Declaración de compatibilidad/interoperabilidad	No subsanable
11	Plan de capacitación	No subsanable
12	Lista de repuestos recomendados	No subsanable
13	Experiencia de la empresa	No subsanable
14	Certificación del CODIA del Director de Obra	No subsanable
15	Certificación del director en la Relacionada con la Tecnología ofertada	No subsanable

J.A.
 L.M.
 L.S.

6. DOCUMENTOS PARA PRESENTAR POR EL OFERENTE

No.	DOCUMENTOS PARA PRESENTAR POR EL OFERENTE
1	EXPERIENCIA GENERAL DE LA EMPRESA
2	EXPERIENCIA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO
3	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
4	INGENIERÍAS AL DETALLE VER TABLA 3.2.1
5	CARTA COMPROMISO DE DISPONIBILIDAD EN STOCK
6	FICHAS TÉCNICAS, CATALOGOS Y DATA SHEETS

7. VALOR REFERENCIAL

Concepto	Valor
Equivalente en pesos dominicanos	RD\$109,432,728.00

8. PRESENTACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS

El oferente deberá presentar fichas técnicas, catálogos, certificados y documentación descriptiva de todos los equipos y componentes ofertados, utilizando el formato oficial de fichas técnicas de ETED. Como mínimo deberán presentarse fichas para:

- Equipo 10G MPLS-TP (subrack / chasis completo).
- Módulos controladores 10G MPLS-TP.
- Módulo de expansión con 4 puertos ópticos a 10G.
- Módulo de 12 puertos SFP 1 Gbps (ETOP1).
- Módulos de teleprotección.
- Módulo para alarmas externas.
- Fuentes de alimentación AC/DC fanless.
- Módulo de redundancia MOSFET.
- SFP 10G SM 80KM LC.
- SFP 1G SM 20KM LC.

PA
LM
LS.

- Patch cords FC/LC grado industrial (20m y 30m).
- Gabinete o bastidor de instalación.
- Sistema de gestión / licencias de software.
- Cables y accesorios de instalación (ADSS G-655, Liquid Tight, etc.).

Cada ficha deberá permitir verificar: marca, modelo, fabricante, país de origen, norma de fabricación, características eléctricas y ópticas, interfaces, protocolos soportados, temperatura y humedad de operación, inmunidad electromagnética, certificaciones, vida útil, garantía y compatibilidad con la red ETED.

9. Forma de Evaluación

Las ofertas serán evaluadas de manera combinada, considerando tanto los aspectos técnicos, como los aspectos económicos; en una primera etapa. Se evaluarán las ofertas técnicas conforme a los criterios de evaluación establecido en la tabla de evaluación.

Asignándose una puntuación máxima de 80 puntos para la evaluación técnica y posteriormente se evaluarán las ofertas económicas de los oferentes que hayan cumplido con los requisitos técnicos y administrativos, otorgando una puntuación máxima de 20 puntos.

La oferta con mayor puntuación combinada será la recomendada (para adjudicación).

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará bajo el criterio de relación calidad-costos, mediante una ponderación combinada:

No.	Criterio técnico	P, máxima	Descripción / condición
1	Experiencia general de la empresa (No subsanable)	17	3 proyectos SCADA/Teleprotección transmisión 138 kV = 17 pts 2 proyectos SCADA/Teleprotección transmisión 138 kV = 12 pts 1 proyectos SCADA/Tele protección transmisión 138 kV = 0 pts
2	Experiencia del Director del Proyecto (No subsanable)	18	Profesional de Ingeniería o equivalente, con formación de grado o maestría en Telecomunicaciones; experiencia profesional mínima de siete (7) años; participación acreditada en al menos tres (3) proyectos de MPLS-TP/Teleprotección en sistemas de transmisión de 138 kV; registro CODIA vigente; y certificación técnica relacionada con los equipos o tecnologías ofertadas, emitida dentro de los últimos seis (6) años. =18 puntos Participación acreditada en al menos tres (3) proyectos de MPLS-TP/Teleprotección en sistemas de transmisión de 138 kV; registro CODIA vigente; y certificación técnica relacionada con los equipos o tecnologías ofertadas, emitida dentro de los últimos seis (6) años, sin acreditar simultáneamente la formación académica y/o los siete (7) años de experiencia requeridos para la puntuación máxima.= 10 puntos

2.8
LM
LS.

No.	Criterio técnico	P _i máxima	Descripción / condición
			si no cumple ninguno de los anteriores = 0 puntos
3	Cronograma de ejecución (No Subsanable)	10	≤ 45 días calendarios: 10 pts 46 a 60 días calendarios: 05 pts. 61 a 70 días calendarios: 0 pts.
4	Ingenierías al detalle ver tabla 3.2.1 (No subsanable)	20	Alcance completo: 20 puntos Alcance parcial: 9 puntos Sin alcance: 0 punto
5	Carta Compromiso de disponibilidad en Stock (No subsanable)	10	Entrega 10 puntos No entrega 0 puntos
6	Fichas técnicas, Catálogos y Data Sheets. (No subsanable)	25	Entrega Completos según TDR: 25 puntos Entrega Incompleta 0 puntos
	TOTAL EVALUACIÓN TÉCNICA	100	

10.1 Evaluación técnica — 80%

La evaluación técnica tendrá una ponderación máxima de 80 puntos los cuales serán distribuidos entre los criterios de establecido en la tabla de evaluacion técnica No.

La sumatoria de las puntuaciones asignadas, en cada criterio técnico podrá alcanzar 100 puntos, sin embargo, para fines de la evaluacion final dicha puntuación será normalizada y convertida proporcionalmente a un máximo de 80 %.

$$PT = (\text{Sumatoria en base a 100 de puntos obtenidos})$$

Donde:

PT: es igual a la sumatoria de los puntos obtenidos en la evaluacion técnica

Nota: Serán habilitados para evaluacion económica los oferentes que obtengan una puntuación mayor o igual a 60 puntos de la sumatoria en la evaluacion técnica.

10.2 Evaluacion Económica – 20%

La evaluacion económica tendrá una ponderación máxima de 20 % de la calificación total del proceso. La oferta económica que resulte con el menor precio evaluado y cumpla con los requisitos establecidos en el presente pliego, obtendrá la puntuación

JA
LM
LS

máxima de 20 puntos; las demás ofertas, recibirán una puntuación proporcional calculada, mediante la siguiente expresión:

$$PE = (OM/OE) * 100\%$$

Donde:

PE: es igual a Puntuación Económica
OM es igual a Valor de la Oferta Menor Precio.
OE: es el valor de la Oferta a Evaluar.

10.3 Evaluacion Combinada

La calificación final de cada oferta se obtendrá mediante la suma de la puntuación alcanzada en la evaluacion técnica ponderada a un 80% y la puntuación obtenida en la evaluacion económica ponderada a un 20%, para un total de un 100%. Tanto PT como PE se calculan inicialmente sobre una escala de 100 puntos y que posteriormente se aplican las ponderaciones de 80 % y 20 %, respectivamente. Formula de evaluacion combinada será:

$$PCT = (PT * FPT) + (PE * FPE) =$$

Donde:

PCT: Puntuación Combinada Total
PT: Puntuación Total de Evaluacion Técnica
FPT: Factor de Ponderación Técnico =0.80
PE: Puntuación Total de Evaluacion Económica
FPE: Factor de Ponderación Económica =0.20

11.0 Criterio de Adjudicación.

Se adjudicará el proceso al oferente que habiendo obtenido la mayor puntuación de la evaluacion combinada, siempre que cumpla con los requisitos legales, administrativos, técnico y económico, establecido en este pliego su oferta será recomendada para la adjudicación.

J.A.
LM
L.S.

12.0 Forma de Pago

Línea de Anticipo: Pago de un 20 % con el Registro del Contrato en la Contraloría General de Republica.

Orden	HITOS	%
2do	Instalación de gabinetes con los equipos correspondiente en las subestaciones	30%
3 er	Conexión de fibra OPGW entre Villa Altagracia y colaterales	30%
4 to	Pruebas SAT y recepción conforme ETED	20%

13.0 Lugar de entrega o ejecución

- S/E Villa Altagracia 138 kV (nodo principal del proyecto).
- S/E Palamara (subestación colateral).
- S/E Bonao II (subestación colateral).
- S/E Canabacoa (subestación colateral).
- Centro de Control de Energía (CCE) de ETED, para verificación de integración SCADA y aprobación de pruebas.
- Instalaciones de ETED que sean necesarias para la integración con la red de telecomunicaciones existente.

El contratista coordinará el acceso a cada instalación con el área requirente de ETED, respetando las normas de seguridad y los procedimientos internos de cada subestación.

14.0 Plazo de ejecución o entrega

Cuarenta y cinco (45) días calendario

Contados a partir de la fecha del registro del contrato en la Contraloría general de la república. El plazo cubrirá la totalidad de las actividades del proyecto: suministro, instalación en los cuatro nodos, configuración e integración, habilitación de servicios SCADA y teleprotección, ejecución de pruebas SAT e interoperabilidad, entrega de documentación técnica y recepción conforme.

Condición contractual adicional: El oferente deberá presentar cronograma detallado y evidencia de disponibilidad inmediata de equipos, materiales, personal técnico especializado y ventanas de intervención, a fin de demostrar la factibilidad de cumplimiento del plazo propuesto.

LM
L.S.

15.0 Entregables y condiciones después de adjudicado el contrato

Entregable	Descripción	Formato	Responsable	Momento	Criterio de aceptación	Observaciones
Ingeniería de detalle	Diseño, diagramas y arquitectura completos	PDF + editable	Contratista	Antes de instalación	Aprobado por ETED	Previo al inicio de obras
Lista de materiales (BOM)	Cantidad, marca y modelo por partida	Excel / PDF	Contratista	Con ingeniería	Consistente con tabla cantidades	
Equipos suministrados	Entrega física en cada subestación	Físico	Contratista	Según cronograma	Conformes a fichas técnicas; acta de entrega	
Instalación y cableado	Montaje en bastidor, canaleta, Liquid Tight	En sitio	Contratista	Según cronograma	Conforme a ingeniería aprobada	
Configuración e integración	Equipos configurados e integrados con red ETED	En sitio	Contratista	Antes de pruebas SAT	Verificado por ETED; backups entregados	
Habilitación SCADA / Teleprotección	Canales y servicios operativos	En sitio	Contratista	Antes de pruebas SAT	Comunicación verificada con CCE	
Pruebas OTDR	Trazas OTDR por fibra a 1,310/1,550 nm	PDF	Contratista	Al concluir instalación OPGW	Pérdidas dentro de parámetros TDR	
Reporte pruebas SAT	Resultados de todas las pruebas en sitio	PDF	Contratista	Al concluir pruebas	Firmado por ETED y Contratista	
Protocolo teleprotección	Latencia, dependabilidad y seguridad	PDF	Contratista	Al concluir pruebas	Latencia ≤ 5 ms verificada	
Protocolo interoperabilidad	Verificación integración red ETED	PDF	Contratista	Al concluir pruebas	Sin fallas de integración	
Documentación As-Built	Planos finales, OTDR, tabla empalmes, IDs fibras	PDF + editable	Contratista	Al concluir proyecto	Refleja instalación real; en español	
Manuales y licencias	Operación, mantenimiento, backups	PDF / USB	Contratista	Al concluir proyecto	Completos y en español	
Plan y registro	Entrenamiento	En sitio +	Contratista	Al concluir	Lista de	


 LM
 L.S.

Entregable	Descripción	Formato	Responsable	Momento	Criterio de aceptación	Observaciones
de capacitación	en sitio al personal ETED	lista asistencia		instalación	asistencia firmada	
prActa de puesta en servicio	Sistema operativo en todos los nodos	PDF / Papel	Contratista + ETED	Al concluir pruebas	Firmada por ambas partes	
Acta de recepción conforme	Aceptación final del proyecto	PDF / Papel	ETED	Tras cumplir todos entregables	Firmada por ETED	Condiciona último pago (20%)

16.0 Incumplimientos

16.1 Incumplimientos leves

- Retrasos menores en la entrega de documentación no crítica.
- Errores de forma en documentos, subsanables sin afectación técnica.
- Entrega parcial de información complementaria no esencial.
- Observaciones menores de instalación, corregibles sin paralizar el proyecto.

16.2 Incumplimientos graves

- Retraso en la entrega de equipos o instalación fuera del cronograma aprobado.
- Incumplimiento de características técnicas mínimas de equipos o módulos.
- Falta de fichas técnicas o certificaciones de fabricante requeridas.
- Ausencia del personal técnico calificado declarado en la oferta.
- Fallas de configuración que impidan la habilitación de servicios.
- No aprobación de pruebas SAT en primera instancia.
- Incumplimiento de la interoperabilidad declarada con la red ETED.
- Incumplimiento del cronograma aprobado sin causa justificada.

16.3 Incumplimientos Críticos

- Equipos incompatibles con la red MPLS-TP de ETED, que impidan la integración.
- Imposibilidad de habilitar los canales de SCADA requeridos.
- Imposibilidad de habilitar los canales de teleprotección con latencia ≤ 5 ms.
- Incumplimiento de seguridad y dependabilidad de la teleprotección (IEC 60834-1).
- Suministro de equipos usados, alterados, falsificados o no conformes a las especificaciones.

LM

L.S.

- Falsificación documental en cualquier etapa del proceso.
- Abandono de los trabajos o negativa injustificada a continuar la ejecución.
- Riesgo directo a la seguridad operativa del SENI derivado de la actuación del contratista.
- No corrección de fallas críticas dentro del plazo establecido.
- Cualquier acción u omisión que impida la puesta en servicio segura de la Subestación Villa Altagracia.

17 Normativa aplicable

A. Normativa de contratación pública Ley Núm. 47-25 de Contrataciones Públicas (28 de julio de 2025).

- Decreto Núm. 52-26, Reglamento de Aplicación de la Ley Núm. 47-25 (28 de enero de 2026).
- Decreto Presidencial Núm. 132-26 (26 de febrero de 2026), declaratoria de emergencia para contrataciones de fortalecimiento de la red de transmisión del SENI.
- Resoluciones y manuales vigentes de la Dirección General de Contrataciones Públicas (DGCP).

B. Normas técnicas IEC, IEEE, ITU-T y RFC

- Ver Sección 3.1.9 para la lista completa de normas técnicas aplicables al sistema.

18 Peritos designados


Lujannes Suárez
Perito DMI
Iralis Amaro
Perito DMI
Luis Mercedes
Perito DMI

Hecho y firmado en un (1) original de un mismo tenor y efecto, en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a los veinte (20) días del mes de agosto del año dos mil veintiséis (2026).