

PROYECTO PLANTA SOLAR EL SENA
LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL LPI-ENDE-EGSA N°2/2017
"CONSTRUCCIÓN PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL SENA" PRIMERA CONVOCATORIA
ENMIENDA N° 1

La Empresa Nacional de Electricidad - ENDE, en conformidad a lo dispuesto en la Parte I, Sección I., numeral 8, del Documento de Licitación LPI-ENDE-EGSA N°2/2017, determina efectuar la siguiente Enmienda 1 al Documento de Licitación:

Modificación 1. Parte II, Numeral 38. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, Numeral 1.1.1. Descripción del Sitio, f) Interconexión, Características Sistema Eléctrico (Página 39).

Donde dice:

Características Sistema Eléctrico:

- Operador: ENDE Cobija opera el Sistema Eléctrico de El Sena desde febrero 2014.
- Operación del Sistema: Generación y Distribución
- Niveles de tensión de operación del sistema: BT 380/220 V AC y MT 24,9/14.4 kV.
- Número de clientes: 711 Usuarios (2016).
- Tasa de crecimiento de usuarios: 2014 (43%); 2015 (91%)
- Porcentaje de cobertura de energía eléctrica: 100%.
- Datos de la demanda máxima actual: 445 kW.
- Potencia instalada de generación eléctrica: 2 SCANIA 200 kW; 1 CATERPILLAR MOD 3412 300 kW; 1 CATERPILLAR C32 **600 kW**; Total **1300 kW**

SCANIA 1648-A (2 unidades)
Sistema de control DSE8610
Regulador de voltaje CH7-4 Siemens
Equipo de sincronismo DSE8610
Reparto de carga; automático entre las dos Scania.

CAT3412
Sistema de control Woodward 2301-A
Regulador de voltaje VR3-SE
Equipo de sincronismo, sincronoscopio manual.
Reparto de carga; isócrono

CAT C32
Sistema de control EASY GEN3200
Regulador de voltaje CDVR
Equipo de sincronismo EASY GEN3200
Reparto de carga; isócrono /base.

Otra información complementaria a detalle se encuentra en Anexos.

Debe decir:

Características Sistema Eléctrico:

- Operador: ENDE Cobija opera el Sistema Eléctrico de El Sena desde febrero 2014.
- Operación del Sistema: Generación y Distribución
- Niveles de tensión de operación del sistema: BT 380/220 V AC y MT 24,9/14.4 kV.
- Número de clientes: 711 Usuarios (2016).
- Tasa de crecimiento de usuarios: 2014 (43%); 2015 (91%)
- Porcentaje de cobertura de energía eléctrica: 100%.
- Datos de la demanda máxima actual: 445 kW.
- Potencia instalada de generación eléctrica: 2 SCANIA 200 kW; 1 CATERPILLAR MOD 3412 300 kW; 1 CATERPILLAR C32 **500 kW**; Total **1200 kW**

SCANIA 1648-A (2 unidades)
Sistema de control DSE8610
Regulador de voltaje CH7-4 Siemens
Equipo de sincronismo DSE8610
Reparto de carga; automático entre las dos Scania.

CAT3412
Sistema de control Woodward 2301-A
Regulador de voltaje VR3-SE
Equipo de sincronismo, sincronoscopio manual.
Reparto de carga; isócrono

CAT C32
Sistema de control EASY GEN3200
Regulador de voltaje CDVR
Equipo de sincronismo EASY GEN3200
Reparto de carga; isócrono /base.

Otra información complementaria a detalle se encuentra en la página web de la empresa eléctrica ENDE-GUARACACHIS.A. en el siguiente enlace:

www.guaracachi.com.bo

Ingresar al menú Contrataciones-Convocatorias Internacionales-Contrataciones de Servicios

Modificación 2. Parte II, numeral 38. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, Numeral 1.1. Descripción general del Proyecto. 1.1.7. Cronograma de Ejecución (Página 61).

Donde dice:

Se estima una ejecución de proyecto aproximada de **siete meses** o que deben estar dentro del plazo total del proyecto.

Debe decir:

Se estima una ejecución de proyecto aproximada de **180 días calendario** o que deben estar dentro del plazo total del proyecto.

Modificación 3. Parte II, numeral 38. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, Numeral 1.1. Descripción general del Proyecto. 1.1.3.3. Principales Componentes. d) Sistema de control y monitoreo híbrido (solar - diésel) (Página 50)

Donde dice:

La descripción del sistema de control y monitoreo Solar – Diésel se basa en lo siguiente:

- 1. Evaluación preliminar de la demanda,**
2. Eficiencia energética en la demanda
- 3. Evaluación de la infraestructura de generación diésel,**
- 4. Curvas de generación (curvas de demanda),**
- 5. Controladores de los generadores diésel modelo de gestión y operación:**
- 6. Evaluación de equipo local y capacidades**
7. Evaluación de la infraestructura necesaria de punto de conexión y distribución, si aplica.
- 8. Determinación de necesidades y las especificaciones técnicas del tipo de controlador de planta necesario.**
- 9. Ahorro de diésel**
10. El sistema de control deberá optimizar la participación de la planta fotovoltaica en el sistema híbrido
- 11. Monitoreo del consumo de diésel, estado de las baterías, medición de funcionamiento de paneles, medición de funcionamiento de inversores, nivel de temperatura**
12. El sistema de control será gestionado de forma local, y el monitoreo deberá contar con la opción de ser gestionado de forma remota.

Debe decir:

Para el sistema de control y monitoreo solar - diésel debe basarse en lo siguiente:

- 1. Evaluación de la demanda,**
2. Eficiencia energética en la demanda,
- 3. Curvas de demanda,**

4. **Automatización completa para la planta Solar y semiautomática para la generación térmica con alarmas visuales y auditivas para el operador de control.**
5. Evaluación de la infraestructura necesaria de punto de conexión y distribución, si aplica.
6. **Necesidades y especificaciones técnicas del tipo de controlador de planta necesario.**
7. El sistema de control deberá optimizar la participación de la planta fotovoltaica en el sistema híbrido
8. **Monitoreara el ahorro de diésel, estado de las baterías, medición de funcionamiento de paneles, medición de funcionamiento de inversores, nivel de temperatura**
9. El sistema de control será gestionado de forma local, y el monitoreo deberá contar con la opción de ser gestionado de forma remota.

El proponente adjudicado deberá realizar la evaluación del equipo local, capacidades y realizar simulaciones en caso de implementación de un sistema de control automatizado (Generación solar y generación térmica completamente automatizada).

Dicha simulación debe considerar la compatibilidad con la plataforma del controlador EASYGEN 3000 series. Se debe presentar en la Ingeniería a Detalle el diseño de ambos sistemas de control (Semiautomático y automático).

El proponente adjudicado deberá capacitar al personal asignado por ENDE en la operación y mantenimiento del sistema de control, tomando en consideración la posible implementación del sistema de control automatizado completo.

Se adhiere al Documento Base de Contratación, lo siguiente:

Soporte Técnico

El proponente que resulte adjudicado, está obligado a proveer:

- Manuales en idioma español y en caso extremo en inglés:
 - De Operación, Mantenimiento y Reparación de los equipos que conforman la Planta Solar Fotovoltaica, Sistema de Estabilización y su conexión a la red.
 - De repuestos o partes.
- Planos As-Built de todas las instalaciones y planos o diagramas donde indiquen:
 - Ubicación final de todos los equipos (planos situación actualizados en cuanto necesario).
 - Documentación del ajuste final del sistema de control y protección.
 - Hojas de datos de todos los equipos de la Planta Fotovoltaica.
- Software de base y de aplicación, llave física si corresponde, códigos con sus respectivas licencias que permitan a ENDE Guaracachi efectuar los trabajos de configuración y ajustes necesarios independientemente en todos los equipos.

- Reportes técnicos de pruebas de todos los ensayos realizados en fábrica y en sitio, de los equipos y materiales.
- Incluir en su Propuesta el apoyo con personal técnico especializado, para dirigir la Operación y Mantenimiento por el lapso de duración de la Garantía de Buen Funcionamiento de la Planta.
- Incluir en su Propuesta la provisión de repuestos para la operación de la Planta Solar para el lapso de un (1) año, adjuntando una lista detallada con precios unitarios.
- Considerar equipos o herramientas especiales para el mantenimiento de la Planta recomendado por los fabricantes.

Modificación 4. Parte II, numeral 38. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, Numeral 1.1. Descripción general del Proyecto. 1.1.5.1. Pruebas de recepción provisional (Página 58)

Donde dice:

Los tipos de ensayos que se realizarán durante la prueba de recepción provisional, se clasifican en:

- Pruebas de Funcionamiento
- Medición de energía generada a la salida de las cadenas de módulos, (CC)
- Medición de energía generada a la salida de cada inversor de red (CA) (Por partes)
- Medición de energía generada a la salida del Inversor del sistema de estabilización

Las Pruebas de Funcionamiento incluyen las diferentes pruebas funcionales y de seguridad que la planta deberá pasar con éxito a fin de garantizar el funcionamiento seguro y adecuado. Estas pruebas serán realizadas antes y después de la puesta en marcha de la planta conectada al sistema híbrido.

Estas pruebas se realizarán previo a la Recepción Provisional en plazos establecidos por la Supervisión.

Una vez realizadas las pruebas de Recepción Provisional la supervisión establecerá el periodo de corrección de observaciones si las hubiese para que el Proponente resuelva las observaciones.

Los días de la prueba son parte de los 180 días de plazo de ejecución del proyecto. Los días para subsanar observaciones si las hubiese y/o las pruebas no sean satisfactorias son posteriores a los 180 días.

Debe decir:

Los tipos de ensayos que se realizarán durante la prueba de Recepción Provisional, se clasifican en:

- Pruebas de Funcionamiento
- Medición de energía generada a la salida de las cadenas de módulos, (CC)
- Medición de energía generada a la salida de cada inversor de red (CA) (Por partes)
- Medición de energía generada a la salida del Inversor del sistema de estabilización

Las Pruebas de Funcionamiento incluyen las diferentes pruebas funcionales y de seguridad que la planta deberá pasar con éxito a fin de garantizar el funcionamiento seguro y adecuado. Estas pruebas serán realizadas antes y después de la puesta en marcha de la planta conectada al

sistema híbrido.

El PR propuesto en el Formulario C-1 Propuesta Técnica, inciso 8. Formularios adicionales a presentar: Datos Principales de la Planta, Ítem 8.; deberá ser superior a 0.75 en condiciones que toda la energía sea entregada.

Los resultados del ensayo de medición de energía a la salida de cada inversor serán evaluados con el PR propuesto como referencia, con la siguiente fórmula como ejemplo:

Energía generada a la salida de un inversor de red (CA) = PR x Irradiación solar x Potencia pico del bloque de módulos FV

Estas pruebas se realizarán **previas** a la recepción provisional en plazos establecidos por la Supervisión.

Los días de la prueba son parte de los 180 días de plazo de ejecución del proyecto. Los días para subsanar observaciones si las hubiese y/o las pruebas no sean satisfactorias son posteriores a los 180 días.

Una vez realizadas las pruebas de Recepción Provisional se establecerán un periodo de corrección de sesenta (60) días para que el proponente subsane las observaciones identificadas. En caso de que el proponente no cumpla con las características ofertadas de funcionamiento de Planta y/o de rendimiento, posterior a los sesenta (60) días, se aplicarán multas establecidas en el contrato.

Se adhiere al Documento Base de Contratación, lo siguiente:

Recepción Definitiva. Se realizará de acuerdo al siguiente procedimiento:

Una vez corregidas todas las observaciones efectuadas en la Recepción Provisional y cumplidas las siguientes condiciones:

- Se haya efectuado la Recepción Provisional con la emisión de dicho Certificado.
- Que el **CONTRATISTA** haya pagado a **ENDE GUARACACHI S.A.** las respectivas multas cuando corresponda.
- Que se haya emitido la certificación correspondiente al entrenamiento en sitio al personal de operación y mantenimiento de **ENDE GUARACACHI S.A.**
- Que el PROYECTO cuente con las respectivas certificaciones de las pruebas indicadas en los DBC emitidas por el **SUPERVISOR**.
- Que el **CONTRATISTA** haya entregado a **ENDE GUARACACHI S.A.** todos los manuales de operación y mantenimiento y de partes correspondiente de todos los equipos instalados.
- Que el **CONTRATISTA** haya entregado a **ENDE GUARACACHI S.A.** los planos as built de todas las instalaciones y planos o diagramas donde indique los ajustes finales del sistema de control y protección.
- Que el **CONTRATISTA** haya suministrado todos los repuestos, requeridos conforme al contrato.
- Que el **CONTRATISTA** haya entregado las llaves, claves, programas computacionales, software y licencias respectivos de los sistemas de control y protección de todos los bienes y equipos bajo la certificación del **SUPERVISOR**.

- Que el **CONTRATISTA** haya entregado todos los reportes técnicos de pruebas y todos los ensayos realizados en Sitio y en fábrica bajo la certificación del SUPERVISOR.

Quince (15) días calendario después de emitido el Certificado de Recepción Provisional el **CONTRATISTA** solicitará mediante carta al **SUPERVISOR** el señalamiento de día y hora para la Recepción Definitiva de la obra, haciendo conocer que han sido corregidas las fallas y subsanadas las deficiencias y observaciones señaladas en el Acta de Recepción Provisional (si estas existieron). El **SUPERVISOR** señalará la fecha y hora para el verificativo de este acto y pondrá en conocimiento de **ENDE GUARACACHI S.A.** para que comunique a la Comisión de Recepción.

La Comisión de Recepción realizará un recorrido e inspección técnica total de la Obra y, si no surgen observaciones, procederá a la redacción y suscripción del Acta de Recepción Definitiva.

Ningún otro documento que no sea el Acta de Recepción Definitiva de la Obra podrá considerarse como una admisión de que el contrato, o alguna parte del mismo, ha sido debidamente ejecutado, por tanto, no se podrá considerar que el contrato ha sido completamente ejecutado, mientras no sea suscrita el acta de recepción definitiva de la Obra, en la que conste que la Obra ha sido concluida a entera satisfacción de la **ENTIDAD**, y entregada a esta institución.

Si en la inspección se establece que no se subsanaron o corrigieron las deficiencias observadas, no se procederá a la Recepción Definitiva hasta que la Obra esté concluida a satisfacción y en el lapso que medie desde el día en que debió hacerse efectiva la entrega hasta la fecha en que se realice, correrá la multa pertinente, aplicándose el importe estipulado en la Cláusula Trigésima segunda del presente Contrato.

Si el **SUPERVISOR** no realizara el Acto de Recepción de la Obra en los treinta (30) días calendario posteriores a la notificación del **CONTRATISTA**, se aplicará el silencio positivo y se entenderá que dicha recepción ha sido realizada sin ninguna observación, debiendo la **ENTIDAD** emitir la certificación de recepción definitiva a requerimiento del **CONTRATISTA**. Si la **ENTIDAD** no elaborase el mencionado documento, la notificación presentada por el **CONTRATISTA** será el instrumento legal que dará por concluida la relación contractual.

Este proceso, desde la presentación de la solicitud por parte del **CONTRATISTA** hasta el día de realización del acto, no debe exceder el plazo de diez (10) días calendario.

Concluido el procedimiento de la Recepción Definitiva, se inicia el periodo de Buen Funcionamiento de la Planta, para lo cual el **CONTRATISTA** debe presentar la Garantía correspondiente con vigencia no menor a 400 días calendario.

Modificación 5. Parte II, numeral 38. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, Numeral 1.1. Descripción general del Proyecto. 1.1.6. Operación y mantenimiento (Página 60)

Donde dice:

El Proponente, dentro del precio y alcance de este contrato, se debe comprometer a dirigir remotamente y/o en sitio los trabajos de operación de las instalaciones de la Planta solar fotovoltaica en coordinación con ENDE GUARACACHI S.A., por el lapso mínimo de un (1) año, mientras esté en vigencia la Garantía de Buen Funcionamiento, es decir, la atención cotidiana a las contingencias de las mismas como son los arranques y paradas de sus sistemas y supervisión de las condiciones en que se desarrolla la operación, la adecuada intervención ante disparos y situaciones anómalas para evitar averías, la conducción de los sistemas para, en su caso, llevarlos a situación segura y en general todos aquellos trabajos tendentes a mantener la operación con las mejores prestaciones posibles, sustituyendo a su costo todas las partes que sean dañadas por contingencias u otras fallas aún las no identificadas. El término Instalación Solar Fotovoltaica comprende las instalaciones de producción eléctrica y todas las infraestructuras de transformación

y evacuación de la energía hasta el punto frontera de la compañía, así como obra civil ejecutada al efecto y todo aquello comprendido en el interior del área destinada a la producción de energía eléctrica.

El conjunto de labores necesarias a realizar por el adjudicatario para el presente contrato son las siguientes, las cuales deben ser coordinadas y transmitidas (capacitaciones) al personal asignado de ENDE GUARACACHI S.A. para las tareas de operación y mantenimiento de la Planta:

- Operación y mantenimiento correctivo.
- Operación y mantenimiento preventivo/predictivo.
- Instalación, supervisión y telecontrol de alarmas remotas de las instalaciones y gestión de incidencias
- Inspecciones, estudios, asistencia y soporte técnico.
- Gestión y almacenaje de equipos y materiales de repuesto.

Limpieza de paneles fotovoltaicos y gestión de residuos

En relación con la limpieza de los paneles solares, **debe considerar en su propuesta que durante el periodo de garantía el Proponente debe realizar mínimamente las siguientes labores:**

- **Con el equipo adecuado, limpieza de los paneles fotovoltaicos con agua cuando sea conveniente y, especialmente, tras lluvia de barro, nieve, excrementos de aves o similar.**
- Recojo de residuos resultantes de las labores propias de operación y mantenimiento de las Instalaciones Solares Fotovoltaicas, incluida su adecuada gestión.

Debe decir:

El Proponente, dentro del precio y alcance de este contrato, se debe comprometer a dirigir remotamente y/o en sitio los trabajos de operación de las instalaciones de la Planta solar fotovoltaica en coordinación con ENDE GUARACACHI S.A., por el lapso mínimo de un (1) año, mientras esté en vigencia la Garantía de Buen Funcionamiento, es decir, la atención cotidiana a las contingencias de las mismas como son los arranques y paradas de sus sistemas y supervisión de las condiciones en que se desarrolla la operación, la adecuada intervención ante disparos y situaciones anómalas para evitar averías, la conducción de los sistemas para, en su caso, llevarlos a situación segura y en general todos aquellos trabajos tendentes a mantener la operación con las mejores prestaciones posibles, sustituyendo a su costo todas las partes que sean dañadas por contingencias u otras fallas aún las no identificadas, **incluyendo las ocasionadas por fuerza mayor o caso fortuito, para lo cual el contratista debe contar con los seguros descritos en el presente documento con el propósito de contar con el 100% de la planta solar operativa.** El término Instalación Solar Fotovoltaica comprende las instalaciones de producción eléctrica y todas las infraestructuras de transformación y evacuación de la energía hasta el punto frontera de la compañía, así como obra civil ejecutada al efecto y todo aquello comprendido en el interior del área destinada a la producción de energía eléctrica.

El conjunto de labores necesarias a realizar por el adjudicatario para el presente contrato son las siguientes, las cuales deben ser coordinadas y transmitidas (capacitaciones) al personal asignado de ENDE GUARACACHI S.A. para las tareas de operación y mantenimiento de la Planta:

- Operación y mantenimiento correctivo.
- Operación y mantenimiento preventivo/predictivo.
- Instalación, supervisión y telecontrol de alarmas remotas de las instalaciones y gestión de incidencias
- Inspecciones, estudios, asistencia y soporte técnico.
- Gestión y almacenaje de equipos y materiales de repuesto.

Limpieza de paneles fotovoltaicos y gestión de residuos

En relación con la limpieza de los paneles solares, **la empresa proponente debe considerar en su propuesta que durante el periodo de garantía de buen funcionamiento debe supervisar mínimamente la ejecución de las siguientes labores:**

- **Limpieza de los paneles fotovoltaicos con agua cuando sea conveniente y, especialmente, tras lluvia de barro, nieve, excrementos de aves o similar.**
- Recojo de residuos resultantes de las labores propias de operación y mantenimiento de las Instalaciones Solares Fotovoltaicas, incluida su adecuada gestión.

Para lo cual el Contratista debe comunicar oportunamente a ENDE-GUARACACHI S.A. las labores a realizar y el detalle de los equipos necesarios de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes para la ejecución de estos trabajos.

Se adhiere al Documento Base de Contratación, lo siguiente:

Seguros

El proponente adjudicado deberá contratar los siguientes seguros, para el proceso de suministro, ejecución, pruebas y puesta en marcha:

Seguro de transporte y manipulación de equipos y materiales: El proponente deberá considerar en su propuesta una Póliza de seguro de Transporte por el ciento diez por ciento (110%) del monto total de los bienes a ser transportados hasta el Sitio del Proyecto, incluyendo el descargue en las bases del sitio, almacenaje, de montaje y cualquier otro traslado emergente de la misma.

Seguro del PROYECTO contra "Todo Riesgo, Construcción y Montaje": Durante la fase de construcción, montajes y puesta en marcha del PROYECTO el proponente deberá considerar en su propuesta, mantener por su cuenta y cargo una Póliza de Seguro para el PROYECTO, asegurando contra todo riesgo, todos los BIENES, equipos y materiales provistos, las obras en ejecución, materiales, instalaciones vinculadas al PROYECTO, hasta un monto equivalente al total del Contrato, cuya vigencia será hasta la Recepción Definitiva estimada.

Seguro contra accidentes personales: El proponente debe considerar en su propuesta asegurar a sus empleados y trabajadores y de sus eventuales SUBCONTRATISTAS en la ejecución del PROYECTO, cuyo seguro deberá cubrir los accidentes personales, con coberturas de muerte accidental, invalidez total y/o parcial permanente y gastos médicos por accidente, montos exigidos en la Ley Boliviana por accidentes de trabajo, durante la vigencia del contrato.

Seguro de responsabilidad civil: El proponente deberá considerar en su propuesta asegurar a su propio costo, un seguro con coberturas de daños a terceros. El costo de dicho seguro no deberá ser inferior al uno por ciento (1%) del monto total del Contrato, durante la vigencia del contrato.



Ing. Wilfredo Salinas Torres
JEFE DE LA UNIDAD DE
SISTEMAS MENORES
ENDE GUARACACHI S.A.