

PROYECTO PLANTA SOLAR ORURO

LICITACION PÚBLICA INTERNACIONAL ENDE-PPSO-2016/02

"CONTRUCCION PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA ORURO"

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 ENDE-PPSO-2016/02, determina efectuar la siguiente ENMIENDA 1 al Documento de Licitación:

Modificación 1. Parte I., Sección IV - FORMULARIO DE LA OFERTA, Propuesta Técnica – Cumplimiento con las Especificaciones Técnicas de los Principales Componentes, 6 Celdas de Media Tensión

Página 97.
Donde dice:

	Celdas de Media Tensión (RMU)		Suministrado por Licitador
B.3	Tensión nominal	36 24.9 kV	

Debe decir:

	Celdas de Media Tensión (RMU)		Suministrado por Licitador
B.3	Tensión nominal	36 kV	

Modificación 2. Parte I., Sección IV - FORMULARIO DE LA OFERTA, Propuesta Técnica – Cumplimiento con las Especificaciones Técnicas de los Principales Componentes 18 Interruptores de Potencia.

Página 113
Donde dice:

	Interruptores de Potencia de AT		Suministrado por Licitador
A	Información general		
B.7	Prueba a frecuencia industrial, 1 min seco	460 325kV	

Debe decir:

	Interruptores de Potencia de AT		Suministrado por Licitador
A	Información general		
B.7	Prueba a frecuencia industrial, 1 min seco	325kV	

Modificación 3. Parte II., Sección VI – REQUISITOS DEL CONTRATANTE, Detalle del Suministro de Planta y Servicios de Instalación a Cargo del Contratista.

Página 2 - 162
Donde dice:

2.1. Características Generales de Diseño

50 MWp de potencia CA nominal (capacidad AC nominal de los inversores), asumiendo que la capacidad nominal de los inversores se reduce desde 2,200 MVA a 2,000 por la altitud del sitio.

Debe decir:

52.8 MVA de potencia CA nominal (capacidad AC nominal de los inversores), asumiendo que la capacidad nominal de los inversores se reduce desde 2,200 MVA a 2,000 por la altitud del sitio.

Modificación 4. Parte II., Sección VI – REQUISITOS DEL CONTRATANTE, Especificaciones Técnicas.

Página 2 - 170
Donde dice:

2. Condiciones del Sitio, Tabla 1: Condiciones del sitio.

CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Humedad Relativa a 10 [°C]:	Hasta 45,7%

Debe decir:

CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Humedad Relativa a 10 [°C]:	Hasta 80%

Modificación 5. Parte II., Sección VI – REQUISITOS DEL CONTRATANTE, Especificaciones Técnicas, punto 3. Requisitos Generales al Diseño, Tabla 4. Parámetros Eléctricos considerados en el Proyecto.

Página 2 - 173
Donde dice:

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
Nivel de cortocircuito máximo, 3Φ/1Φ	kA	40

Debe decir:

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
Nivel de cortocircuito máximo, 3Φ/1Φ	kA	25

Modificación 6. Parte II., Sección VI – REQUISITOS DEL CONTRATANTE, Especificaciones Técnicas, punto 4.4.18.2. Transformador de Alta Tensión, tabla 22

Página 2 – 230

Donde dice:

Transformador de Alta Tensión		
B	Especificaciones técnicas	
B.33	BIL interno fase	1050 kV
B.34	BIL interno neutron	1050 kVp

Debe decir:

Transformador de Alta Tensión		
B	Especificaciones técnicas	
B.33	BIL interno fase	750 kV
B.34	BIL interno neutron	750 kVp

Modificación 7. Parte I., Sección VI – REQUISITOS DEL CONTRATANTE, Especificaciones Técnicas, punto 4.4.18.3. Equipos de Alta Tensión.

Página 2 – 230, 231

Donde dice:

Característica	Valor	UNIDAD
Clase de aislación	245	kV
Frecuencia / fases	50/3	Hz /n
BIL	1700	kV
Prueba de frecuencia industrial		
a tierra 1 min. Seco	460	kV
a tierra 10 seg. Húmedo	460	kV
entre contactos abiertos 1 min. seco*	530	kV
entre contactos abiertos 10 s. húmedo *	530	kV
Distancia de fuga	8000	Mm
Sistema de puesta a tierra	Sólido/ efectivo	
Factor de cresta de la corriente de cortocircuito	2,5	kApeak/kAeff

Debe decir:

Característica	Valor	UNIDAD
Clase de aislación	123	kV
Frecuencia / fases	50/3	Hz /n
BIL	750	kV
Prueba de frecuencia industrial		
a tierra 1 min. Seco	460	kV
a tierra 10 seg. Húmedo	230	kV
entre contactos abiertos 1 min. seco*	530	kV
entre contactos abiertos 10 s. húmedo *	280	kV
Distancia de fuga	8000	Mm

Sistema de puesta a tierra	Sólido/ efectivo	
Factor de cresta de la corriente de cortocircuito	2,5	kApeak/kAeff

Modificación 8. Parte II., Sección VI – REQUISITOS DEL CONTRATANTE, Especificaciones Técnicas, punto 4.4.18.3. Equipos de Alta Tensión. Tabla 23

Página 2 – 232, 233

Donde dice:

Interruptores de Potencia de AT		
B	Especificaciones técnicas	
B.8	BIL entre fases	1750 kV
B.10	Corriente nominal, permanente (mínimo)	3.150 kV

Debe decir:

Interruptores de Potencia de AT		
B	Especificaciones técnicas	
B.8	BIL entre fases	750 kV
B.10	Corriente nominal, permanente (mínimo)	3.150 kA

Modificación 9. Parte II., Sección VI – REQUISITOS DEL CONTRATANTE, Especificaciones Técnicas, punto 4.4.18.3 Equipos de Alta Tensión

Se incluyen:

Desconectores de Alta Tensión

El alcance contemplado en esta especificación comprende, sin que ello implique límites a su alcance, lo siguiente.

Item	Cantidad	Descripción	Tensión y Corriente	Otras
1	3	Desconector de puesta a tierra trifásico, sin estructura de montaje	123 kV 1250 A., 31,5 kA	Mecanismo de operación motorizado tripolar
2	3	Desconector trifásico sin puesta a tierra, apertura central, montaje horizontal. Sin estructura de	123 kV, 1250 A., 31,5 kA	Mecanismo de operación motorizado tripolar

Los desconectores en 115 kV deberán disponer como mínimo los siguientes contactos auxiliares asociados directamente al mecanismo de operación del desconector:

- ✓ 2 (dos) contactos auxiliares NA
- ✓ 2 (dos) contactos auxiliares NAA
- ✓ 2 (dos) contactos auxiliares NC
- ✓ 2 (dos) contactos auxiliares NCC

NOTA: nomenclatura para los contactos, asume desconector abierto en reposo:

Los desconectores tendrán un sistema de cierre y apertura manual y motorizada, que actuará en los tres polos del desconector simultáneamente en el caso de los desconectores de apertura central.

En todos los casos las manivelas o palancas para el comando manual descrito deberán quedar a una altura accesible sin dificultad, aproximadamente 1,1 m desde el nivel del suelo.

En ambos extremos del recorrido del desconector, el mecanismo será auto-enclavante, de tal manera que el movimiento sólo pueda iniciarse desde el accionamiento. El dispositivo de accionamiento del mecanismo para operación local se deberá poder enclavar mediante candado.

Los polos de los desconectores deben resistir sin ajustes y mantenimiento 1000 (mil) operaciones cerrado-abierto y 4 (cuatro) años en una posición sin ser operados.

Adicionalmente a las características generales de los equipos de alta tensión, las características de los desconectores serán las siguientes.

Característica	Valor	Unidad
Corriente nominal permanente	1600	A
Corriente de cortocircuito simétrica	315	kA
Duración del cortocircuito	3	seg.
Corriente momentánea peak	787	kA
Operación	tripolar (Desc. Apertura central)	tripolar
Tamaño de los terminales	Paleta NEMA 4 perf.	
Tensión motor (CA)	380/230	V
Tensión calefactor (CA)	230	V
Tensión control (CC)	125	V
Material de los terminales	Aluminio	
Grado de Protección de los gabinetes	NEMA 4/IP 66	

Las cuchillas principales poseerán las siguientes posibilidades de comando: comando eléctrico local, eléctrico a distancia y manual local. Se preferirá la vinculación mecánica entre polos para el accionamiento simultáneo de los mismos.

En caso de los seccionadores de apertura central con mando eléctrico, el comando eléctrico a distancia y local será tripolar.

En todos los casos en que una señal de comando eléctrico sea emitida, la maniobra de cierre o apertura, según corresponda, se deberá completar sin necesidad de que la señal sea mantenida por el operador.

El comando eléctrico local se efectuará desde gabinetes o cajas de comando, en las cuales se preverá también el mecanismo para la operación manual del equipo.

Las cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores o los accionamientos de puesta a tierra separados, tendrán comando eléctrico local, eléctrico a distancia y local manual con indicación de

posición abierto - cerrado y enclavamiento electromecánico con las cuchillas principales. El desconectador deberá incluir en sus mecanismos un enclavamiento electromecánico para impedir el cierre de los cuchillos de tierra estando cerrados los cuchillos principales, y el cierre de los cuchillos principales estando cerrados los cuchillos de tierra.

Transformadores de Medida de Alta Tensión

El alcance contemplado en esta especificación comprende, sin que ello implique límites a su alcance, lo siguiente.

Transformadores de Corriente						
Ítem	Cant.	Tipo	Clase de aislación kV	Corriente nominal A	Corriente de cortocircuito kA	Núcleos
1	3	inductivo	123	300-600/1-1-1-1- A	12	1 medida / 4 protección
Transformadores de Potencial						
Ítem	Cant.	Tipo	Clase de aislación kV	Tensión nominal kV	Secundarios de medida	Secundarios de protección
1	3	inductivo	123	115/03	1	1

Los equipos suministrados deben estar diseñados, fabricados y probados de acuerdo con la última versión vigente de las siguientes normas y reglamentos

- IEC 44-1 Instrument transformers, part 1: Current transformers (First edition, 1996-012)
- IEC 44-6 Instrument transformers, part 6: Requirements for protective current transformers for transient performance (First edition, 1992-03)
- IEC-168 Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- EC-233 Test on hollow insulators for use in electric equipment (Second edition, 1974)
- IEC-270 Partial discharge measurements (Second edition, 1981)
- IEC-273 Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1000V (1973)
- IEC-815 Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions (First edition, 1986)

Los transformadores de corriente y tensión deberán tener amortiguadores para reducir la amplificación de los movimientos del transformador y reducir la frecuencia propia del equipo. El fabricante deberá demostrar las condiciones de los movimientos del transformador con y sin amortiguadores.

Parrayos de Alta Tensión

El alcance del suministro contemplado en esta especificación comprende, sin que ello implique límites a su alcance, lo siguiente:

Ítem	Cant.	Descripción	Clase de Tensión kV	Tensión Nominal kV	MCOV kV	Capacidad de energía kJ/kV
1	3	Pararrayos de óxidos metálicos vertical, para instalación al exterior, cada uno con contador de descarga, miliamperímetro y base de montaje.	123	96	76	8

Los equipos suministrados deben estar diseñados, fabricados y probados de acuerdo con la última versión vigente de las siguientes normas y reglamentos: IEC 60099-4, IEC 60099-1-2-3, IEC 60233, IEC 62155, IEC 60815

Adicionalmente a las características generales de los equipos de alta tensión, las características de los pararrayos serán las siguientes.

Característica	Valor	Unidad
Tipo	Oxido de Zinc	
Material se aisladores	porcelana	
Material de los terminales	Aluminio	
Tensión nominal	96	kV
Máxima tensión permanente resistida (MCOV)	76	kV
Nivel de protección de impulso equivalente	220	kV
Corriente nominal de descarga	20	kA
Capacidad de energía	8	kJ/kV
Corriente mínima de corto circuito para la prueba de alivio de presión, según IEC 60099-4 durante 0,2 s como mínimo	40	kA
Tamaño de los terminales	Paleta NEMA 4 perf.	

Los pararrayos deberán tener amortiguadores para reducir la amplificación de los movimientos del transformador y reducir la frecuencia propia del equipo. El fabricante deberá demostrar las condiciones de los movimientos del transformador con y sin amortiguadores.

Contadores para Facturación

El diseño de la planta cuenta con dos contadores (uno principal y otro de verificación) de metro principal en salientes principales salidas a transformador.

Los medidores deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ La función de medida para facturación en general, será prestada por medidores de energía separados de las unidades integradas de control y medida, sin perjuicio de lo cual deberán

cumplir con lo especificado anteriormente para la función de medida y adicionalmente con lo que se indica a continuación.

- ✓ Los equipos para facturación serán clase de precisión 0,2, bidireccionales, con un algoritmo de medición en base a tres elementos, para ser usado en un sistema de 3 fases, 4 hilos
- ✓ Inclusión de los TIs y TTs requeridos, de la misma clase de precisión
- ✓ Mediación como mínimo energía activa y reactiva
- ✓ Emisión de pulsos para el conteo en una localización remota, y registro separado de la energía importada y exportada, equipado con memoria de masa, bobinas de tensión adecuadas
- ✓ Deberán tener los elementos y accesorios necesarios para permitir su lectura y parametrización vía telefónica y localmente a través de redes Ethernet electricas. El equipo deberá disponer de 12 canales habilitados para registrar variables almacenadas en su memoria de masa.

Cumplimiento los requerimientos impuestos por la compañía eléctrica ENDE.

Las unidades de facturación deberán incluir facilidades para poder incorporarlos permanentemente al sistema de control sin requerir unidades intermedias, permitiendo la interrogación desde el Sistema Centralizado de Control a través del protocolo definido para todo el sistema de control.

Modificación 10. Parte II., Sección VI – REQUISITOS DEL CONTRATANTE, Especificaciones Técnicas, 4.4.20.3.4. Normas Aplicables, Tabla 25.

Página 2 – 249, 250

Donde dice:

CÓDIGO	NORMA
IEEE Std 80-2000	IEEE Guide for safety in ac substation grounding
IEEE Std 81-1983	IEEE Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potentials of
IEEE Std 81.2-1992	IEEE Guide for measurement of impedance and safety characteristic of large, extended or
IEEE Std 367-1996	IEEE Recommended practice for determining the electric power substation ground potential rise and

Debe decir:

CÓDIGO	NORMA
IEEE Std 80-2000	IEEE Guide for safety in ac substation grounding
IEEE Std 81-1983	IEEE Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, and earth surface potentials of a ground system (Part 1)

IEEE Std 81.2-1992	IEEE Guide for measurement of impedance and safety characteristic of large, extended or interconnected grounding system (Part 2)
IEEE Std 367-1996	IEEE Recommended practice for determining the electric power substation ground potential rise and induced voltage from a power fault.



Ing. Alberto Sergio Tejada Ferrufino
**RESPONSABLE DEL PROCESO
DE CONTRATACIÓN – RPC**

Fecha: 05 de mayo de 2016