



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD
A N D E

LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL ANDE-JICA N° 849-13
LOTE 3 – EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS, PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE
LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YGUAZÚ

ADENDA N° 16

Asunción, ³⁰ de julio de 2013

PARA LOS DOCUMENTOS
DE LA LICITACIÓN

El Oferente debe tomar nota de estas enmiendas a los Documentos de la Licitación e incorporarlos en su Propuesta de Oferta. El Oferente debe adjuntar una copia del reconocimiento firmado de esta Adenda N° 16 en la primera página de su Propuesta de Oferta.

RECONOCIMIENTO

(ADENDA N° 16)

Nosotros, los abajo firmantes, aquí por este medio certificamos que la ADENDA N° 16 forma parte integral de los Documentos de la Licitación y que las respuestas y enmiendas establecidas en al ADENDA N° 16 han sido incorporadas a los Documentos de la Licitación.

Firma: _____

Firma: _____



**LOTE 3 – EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS, PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE
LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA YGUAZÚ**

ADENDA N° 16


Asunción, ³⁰ de julio de 2013

Señores:

Con relación a la Licitación Pública de referencia remitimos a continuación documentos que completan la ADDENDA N° 4, publicada el pasado 07/06/2013.

Atentamente,

A N D E

 2

to protect the Employer against financial loss in the event of default of the successful Bidder under the Contract.

- d) If clarifications are acceptable to the Employer then the consideration for award of this Bid will continue.

4.8 Check of an Unbalanced Bid

- a) If the Bid of the successful Bidder is seriously unbalanced or different comparing with the Employer's cost estimate the Employer may require the Bidder to provide clarification, including detailed price analysis, for any or all items of the Schedule of Prices to demonstrate the consistency of those prices with the construction methods and schedule proposed.
- b) After evaluation of the Bidder's clarification the Employer may choose to reject the Bid and return the Bid Surety or,
- c) Alternatively, the Employer may require that the amount of the Performance Security be increased at the expense of the successful Bidder to a level sufficient to protect the Employer against financial loss in the event of default of the successful Bidder under the Contract.

4.9 Price Adjustment of Guaranteed Weighted Average Efficiency of Turbine and Generator

The efficiency evaluation for the turbine and generator for the purpose of price comparison among the Bidders will be made for making a price adjustment as follows.

Variation in guaranteed weighted average efficiencies of turbine and generator, for which adjustment is only made when the proposed guaranteed efficiency is between the specified norm (no adjustment is made in respect of higher efficiencies than the norm) and the disqualified level, as follows;

- a) For Turbine (The norm is **90.0%** and the disqualified level is **89.0%** as defined in Section 3 of the Technical Specifications):

Each one-tenth of one percent (0.1%) by which the weighted average efficiency guaranteed falls short of the norm will be valued at thirty-five million Japanese Yen (J.Yen 35,000,000) for each unit.

- b) For Generator (the disqualified level is **97.0%**).

Each one-tenth of one percent (0.1%) by which the weighted average efficiency guaranteed falls short of the norm will be valued at thirty-one million Japanese Yen (J.Yen 31,000,000) for each unit at the rated voltage, frequency and power factor.

4.10 Review of Other Financial Aspects

- a) A basic review will be undertaken on the following aspects to confirm whether they are generally reasonable according to the requirements of the Bid Documents:

Una variación en las eficiencias ponderadas garantizadas de la turbina y el generador, para lo cual los ajustes deben ser realizados cuando la eficiencia garantizada propuesta sea entre las normas especificadas (no es realizado ningún ajuste con respecto a las eficiencias mayores que la norma) y el nivel de descalificación, como sigue:

- a) Para la Turbina (la Norma es **90%** y el nivel de descalificación es de **89%**, como está definida en la Sección 3 de las Especificaciones Técnicas):

Cada un décimo del uno por ciento (0,1%) por la cual el promedio de eficiencia ponderado garantizado sea menor a la norma será valuada en Treinta y cinco Millones de Yenes Japoneses (YJP 35.000.000) por cada unidad.

- b) Por cada generador (el nivel de descalificación es **97,00%**).

Cada un décimo del uno por ciento (0,1%) por la cual el promedio de eficiencia ponderado garantizado sea menor a la norma será valuada en Treinta y un Millones de Yenes Japoneses (J.Yen 31.000.000) por cada unidad a la tensión nominal, frecuencia nominal y factor de potencia.

4.10 Revisión de Otros Aspectos Financieros.

Se llevará a cabo una revisión básica de los siguientes aspectos para confirmar si son en general razonables, de acuerdo con los requisitos de los Documentos de Licitación:

- i) El Flujo de Caja anticipado por las Obras suministrado por el Oferente con la Planilla F-6.

Un Flujo de Caja muy alto al principio estará sujeto a aclaración.

- ii) El nivel de precio de ítems de pagos principales cotizados por el Oferente.

Las cotizaciones irreales y/o Precios Unitarios o Precios Globales desequilibrados estarán sujetos a las medidas descritas en las Cláusulas 4.7 y 4.8 arriba citadas.

- iii) La revisión de las partidas de moneda extranjera y local de la Oferta más baja.

Las cotizaciones irreales y/o Precios Unitarios o Precios Globales desequilibrados estarán sujetos a las medidas descritas en las Cláusulas 4.7 y 4.8 arriba citadas.

4.11 Revisión de Propuestas Alternativas por el Oferente Adjudicado

FORMULARIO I-B-8-2(2)

4.2 Datos Técnicos de los daños liquidados por la falta en funcionamiento garantizado

El Contratista garantizará que el funcionamiento y las características del generador durante la operación continua, así como del equipo auxiliar, y sus componentes y accesorios estarán de acuerdo con los valores indicados en las especificaciones técnicas en el contrato.

En caso de que los valores garantizados del generador no sean obtenidos, el Contratista hará, después de que el Contratista notifique al Ingeniero / la Contratante, las modificaciones y/o las correcciones del generador para obtener los valores garantizados.

Si el generador después de eso no puede satisfacer las garantías y si el Contratista falla dentro de un tiempo razonable para modificar el generador de modo que satisfaga las garantías y si el generador se encontrara en condiciones que no sean de funcionamiento satisfactorio, la Contratante, en su opinión, y en lugar de rechazar el generador, puede aceptarlo condicionalmente.

En ese caso, los ajustes siguientes del precio en la forma de daños liquidados serán finales y concluyentes con respecto al Contratista y la Contratante y ni uno ni otro tendrán cualquier demanda contra el otro.

(1) Daños liquidados por la deficiencia en eficacias del generador

(a) La eficacia ponderada media garantizada para el generador será verificada por la prueba de la eficacia en el sitio en la primera unidad de acuerdo con la especificación técnica

La fórmula de la eficacia ponderada media no se muestra en la sección 4 generador y excitación de las especificaciones técnicas.

Los Oferentes proporcionarán la pérdida (kW) para cada voltaje (95%, 100% y 105%), cada factor de potencia (90% y el 100%) y cada carga (100%, 75%, 50% y 25%) en MVA de acuerdo con la referencia No.: 2.34, 2.35 y 2.36 del FORMULARIO IB-8-2 (1), y luego los Oferentes proporcionarán la eficacia garantizada para cada situación.

Para determinar la eficacia del generador, será adoptada la siguiente fórmula. La eficacia media será obtenida del cálculo aritmético promedio de acuerdo con la eficacia determinada por la siguiente fórmula.

$$R = 100 - (P1) \times 100 / (Pg + P1)$$

Donde

R= eficacia

P1= pérdidas totales (kW) = Pe + Pb + Pc + Pv + Ps + Pst

Pe = pérdida en el bobinado de campo

Pb= pérdida en las escobillas

Pc= pérdida en el núcleo

Pv = perdida por ventilación

Ps= pérdida en el bobinado del estator

Pst= perdidas por pérdida suplementaria

Pg = potencia nominal del generador (kW)

(b) Cuando la eficacia medida sin tolerancias por la prueba del sitio es más baja que el valor garantizado, al Contratista le será dado tiempo razonable y oportunidad de rectificar cualquier deficiencia en eficacia y de arreglar otras pruebas a su propio costo.

(c) Si la eficacia garantizada no se puede alcanzar por medio de la rectificación o tal rectificación es omitida por el Contratista, el Contratista pagará a la Contratante como daños liquidados como sigue:

$$C_{PG} = 5 (D P_G) \times (C_{TPG})$$

Donde,

C_{PG} = monto de daños liquidados por el Contratista por un generador

$$(D P_G) = (P_{GC} - P_{GD}) / P_{GC}$$

P_{GC}: Potencia contractual garantizada, en kVA, con voltaje, factor de potencia y frecuencia nominal

P_{GD}: Potencia medida del generador probado, en kVA, con voltaje, factor de la potencia y frecuencia nominal, dentro de los límites de temperatura y de las condiciones de los intercambiadores de calor, fijadas en la especificación técnica del generador.

C_{TPG}: precio contractual total de un generador, incluyendo el precio de las piezas de reserva, de dispositivos y de herramientas para el montaje y el

mantenimiento, reajustes, si los hubiera, hasta la fecha de la llegada del equipo.

- (d) El Empleador tiene el derecho a rechazar los generadores si la eficacia media ponderada medida por la prueba del sitio es menor a 97,0 %

(2) Daños liquidados por la deficiencia en salida del generador

- (a) La salida continua nominal garantizada para el generador será verificada por las pruebas del sitio de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- (b) Cuando la salida factible del generador sin ninguna tolerancia dentro del límite especificado del aumento de la temperatura de las bobinas del estator es menor al valor garantizado para la salida nominal del generador, el Contratista tendrá tiempo razonable y oportunidad de rectificar cualquier deficiencia en la salida y para arreglar otras pruebas a su propio costo.
- (c) Si la salida continua garantizada no se alcanza por medio de la rectificación o tal rectificación es omitida por el Contratista, el Contratista pagará al Empleador como daños liquidados como sigue:

$$C_{EG} = 10 (D_{EG}) (C_{TEG}) / 100$$

Donde,

C_{EG} : Cantidad de daños liquidados por el Contratista, por un generador.

D_{EG} : El valor de la diferencia más grande entre las pérdidas garantizadas, en porcentaje, y los valores de porcentajes verdaderos verificados en las pruebas en el sitio.

C_{TEG} : Precio contractual total de un generador, incluyendo el precio de las piezas de reserva, de dispositivos y herramientas para el montaje y el mantenimiento, reajustes, si los hubiera, hasta la fecha de la llegada del equipo.

- (d) La Contratante tendrá el derecho a rechazar los generadores si la salida continua garantizada no se puede alcanzar con una deficiencia de 5,0 % o más en salida.



FORMULARIO I-B-8-2 (1)

4.1 Datos Técnicos Garantizados de Equipos Generador Sincrónico de Unidades 1 y 2

Los valores que se muestran especificados con * son obligatorios y garantizados. Ninguna desviación será permitida. En caso de conflicto entre los valores abajo indicados y aquellos requeridos por las especificaciones, los indicados en las especificaciones tendrán prioridad. Los valores garantizados con # deben ser nominados por el Contratista.

Otros valores y descripciones son provisionales y pueden cambiar durante el proyecto con previa aprobación del Ingeniero

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|-----------------|--|---|
| 1 | Equipos sincrónicos y asociados | | | |
| 2 | Generador sincrónico –Datos Garantizados | | | |
| .1 | Nombre del fabricante | | # | |
| .2 | Tipo | | # | |
| .3 | Potencia nominal continua | MVA | 112 | |
| .4 | Voltaje nominal | kV | 13,8 | |
| .5 | Rango de desviación de voltaje | % | ± 5 | |
| .6 | Frecuencia nominal | Hz | 50 | |
| .7 | Factor de potencia nominal | % | 90 | |
| .8 | Número de fases | | 3 | |
| .9 | Aislamiento clase-estator y rotor | | F | |
| .10 | Conexión del estator | | Conexión a tierra en "Y" a través de transformadores de distribución | |
| .11 | Secuencia de Fases | | R, S, T | |
| .12 | Efecto de volante GD ² | Tm ² | # | |
| .13 | Constante de Inercia H | kWs/kVA | ≥ 3,817 | |
| .14 | Reactancia sincrónica de eje directo valor no saturado (X _{du}), no mayor que | pu | 1,06 | |
| .15 | Reactancia transitoria de eje directo valor no saturado (X' _{du}), no superior a | pu | 0,315 | |
| .16 | Reactancia Sub-Transitoria de eje directo, valor no saturado (X'' _{du}), no menos de | pu | 0,25 | |
| .17 | Constante de tiempo transitoria, de eje directo, en circuito abierto (T'do) referido a 75 ° C, medido por el método de la disminución de la excitación actual con bobinado del estator sin carga, no mayor que | S | 8,68 | |
| .18 | Factor de armónico telefónica de | | | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|-------------------------------------|--|---|
| | tensión entre los terminales de línea de las fases, sin carga, a la velocidad de rotación y tensión nominal, determinado de acuerdo con la normas IEC o ABNT, no superior a | Norma | IEC – ABNT 1.5 | |
| .19 | <p>Incremento máximo de temperatura considerando la temperatura máxima del aire refrigerante a la salida de los intercambiadores de calor aire-agua con una temperatura del agua del circuito cerrado de 30°C y el generador funcionando a 50Hz, 112 MVA, 13,8 kV +/-5%, factor de potencia inductiva de 90% sobreexcitado y un intercambiador de calor fuera de servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la curva del estator, medido por el sensor de temperatura, integrado, que, durante las pruebas de calefacción, indica el mayor valor, - de la curva de campo, determinada por la variación de la resistencia, - del núcleo del estator, medido por el sensor de temperatura integrado que indican el mayor valor, y - de los anillos del colector, medidos por el termómetro, <p>con el margen de temperatura del punto caliente de Clase B de 10°C sumado a la temperatura del aire más 80°C, la temperatura del punto caliente no excederá el límite de Clase F de 155°C.</p> | <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> | <p>80</p> <p>80</p> <p>80</p> <p>80</p> | |
| .20 | El debanado de las Bobinas de amortiguación con respecto a las oscilaciones de potencia deberá ser adecuadamente dimensionado | | $X''_q / X''_d \leq 1,1$ $(I_2)^2 t \leq 40$ | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|--------|------------------------------|---|
| | para soportar el desequilibrio según ANSI C50.12 | | $I_2 \geq 0,1.$ | |
| .21 | Capacidad de operación con corrientes desequilibradas, en régimen continuo (I_2 / I_n) y en condiciones de corto circuito $(I_2 / I_n)^2 \times t$, de acuerdo con el artículo 22, de la publicación, 34-1, de la Norma IEC | | # | |
| .22 | El Generador debe admitir sin sufrir daños: <ul style="list-style-type: none"> - Corto circuito en sus terminales, con 112 MVA, 13,8 KV + 5%, $\cos \varphi = 0,90$ y excitación fija. - Sincronización desfasada con cualquier desequilibrio, en particular de 120 ° y 180 ° con tensión de 1.05 veces la tensión nominal, factor de salida normal nominal fijo y excitación fija. - Un corto circuito en la mitad de los polos del rotor sin la aparición de contacto entre el estator y del rotor. - Una corriente en el estator 1,5 veces el nominal durante al menos 30 s sin ningún daño a su estructura o sus componentes. | | # # # # | |
| .23 | Corriente nominal con el 95% de la tensión nominal | A | 4.932,50 | |
| .24 | Tipo de arrollamiento del estator (ondulado o imbricado) | | # | |
| .25 | Máxima Potencia Reactiva con tensión y frecuencia nominal, factor de potencia cero inductivo, que el Generador será capaz de suministrar sin que esto resulte en una auto excitación o inestabilidad | MVAr | # | |
| .26 | Máxima Potencia Reactiva 105% de la tensión y frecuencia nominal, con factor de potencia cero atrasado que el Generador será capaz de suministrar. | MVAr | # | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|--|--|---|
| .27 | Relación de cortocircuitos | | 1,05 | |
| .28 | Relación X''_{qu} / X''_{du} | pu | $\leq 1,10$ | |
| .29 | Constante de tiempo Transitorio, de eje directo en circuito abierto, (T'_{do}) referido a 75 °C | S | # | |
| .30 | Factor armónico de tensión entre los terminales de la línea de las fases, sin carga, a la velocidad de rotación y tensión nominal. | Norma | IEC-ABNT | |
| .31 | Desequilibrio de cargas soportables: - (I_2/I_n) - $(I_2/I_n)^2 \times t$ | | # # | |
| .32 | Soporte de la corriente en el estator, durante 30 s | A | # | |
| .33 | Frecuencia nominal del generador : - Sin carga - Con el 50% de la carga nominal - Con el 100% de la carga nominal | Hz Hz Hz | # # # | |
| .34 | Las Pérdidas y la Eficiencia: a) Las pérdidas totales, en kW, sin tolerancias, con frecuencia nominal y con 95% de la tensión nominal, $\cos \varphi = 90\%$ inductivo y $\cos \varphi = 100\%$, cargas, en MVA, a 100%, 75%, 50% y 25%., referido a 115 ° C. b) Eficiencia para cada carga en MVA , cada pérdida en kW y para $\cos \varphi$ de 90% y de 100% | Perdidas en kW para cada carga en MVA, $\cos \varphi$ % | Presentar tabla con las cargas, las perdidas y las eficiencias, para cada $\cos \varphi$ | |
| .35 | Las Pérdidas y la Eficiencia: a) Las pérdidas totales, en kW, sin tolerancias, con frecuencia nominal y voltaje nominal al 100%, con $\cos \varphi = 90\%$ inductivo y $\cos \varphi = 100\%$, con las cargas, en MVA, al 100%, 75%, 50% y 25%., referido a 115 ° C. b) Eficiencia, para cada carga, en MVA, cada pérdida en kW y para $\cos \varphi$ de 90% y de 100% | kW % | Presentar tabla con las cargas, las perdidas y las eficiencias, para cada $\cos \varphi$ 97,86 para las condiciones nominales | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|-------------|--|---|
| .36 | Las pérdidas y eficiencia: a) Pérdidas totales, en kW, sin tolerancias, con una frecuencia nominal y con 105% de la tensión nominal, con $\cos \phi = 90\%$ inductivo y $\cos \phi = 100\%$, con las cargas, en MVA, al 100%, 75%, 50% y 25%., que se refiere a 115 °C. b) Eficiencia para cada carga, en MVA, cada pérdida en kW y para $\cos \phi$ de 90% y de 100% | kW % | Presentar tabla con las cargas, las pérdidas y las eficiencias, para cada $\cos \phi$ # | |
| .37 | Ruido de máximo nivel dentro de la cámara | dB | ≤ 80 | |
| .38 | Altura máxima para el transporte | mm | # | |
| .39 | Parte más pesada para transportar por la potencia de grúas al montaje del generador | t | # | |
| .40 | Peso total del dispositivo de elevadores | t | # | |
| .41 | Altura máxima de la parte a ser transportada para el montaje | m | # | |
| .42 | Sistema de protección contra incendio | | Tipo rociador de agua | |
| 3 | Generador sincrónico- Datos de Información La Contratista debe introducir en su propuesta, las características, que no están sujetos a la garantía, pero la modificación de los valores que se presentan en la propuesta por encima de los límites razonables ($\pm 20\%$ y en algunos hasta $\pm 30\%$) deben ser sometidos a la aprobación previa del contratante Al menos, se deben proporcionar las siguientes características: | | | |
| .1 | Reactancia sincrónica, eje directo, saturado, X_d | pu | # | |
| .2 | Reactancia Sincrónica eje de cuadratura : - No saturados, X_{qu} - saturado, X_d | pu pu | # # | |
| .3 | Reactancia transitoria, eje directo, saturado, X'_d | pu | # | |
| .4 | Reactancia sub transitoria, de eje | | | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|----------------------------|----------------------------|---|
| | directo, saturados, X''_d | pu | # | |
| .5 | Reactancia Sub transitoria, eje de cuadratura: - no saturados, X''_{qu} - saturado, X''_q | pu pu | # # | |
| .6 | Reactancia de secuencia negativa, no saturada, X_2 | pu | # | |
| .7 | Reactancia de secuencia cero, no saturada, X_0 | pu | # | |
| .8 | Resistencia de secuencia positiva, R_1 | pu | # | |
| .9 | Resistencia de secuencia negativa, no saturada, R_2 | pu | # | |
| .10 | Resistencia de secuencia cero, no saturado, R_0 | pu | # | |
| .11 | Reactancia de dispersión del estator, X_1 | pu | # | |
| .12 | Reactancia Poitier, X_P | pu | # | |
| .13 | Constante de Tiempo transitorio en eje directo, en corto circuito a 75°C (T_d) | S | # | |
| .14 | Constante de Tiempo sub transitoria, de eje directo, sin carga T''_d | S | # | |
| 15 | Constante de Tiempo del eje directo de bobinado del estator en cortocircuito a 75°C , T_a | S | # | |
| .16 | Constante de tiempo sub transitoria, de eje de cuadratura, sin carga, T''_{q0} | S | # | |
| .17 | Constante de tiempo sub transitoria, de eje de cuadratura, en cortocircuito, T''_q | S | # | |
| .18 | Resistencia del bobinado del Estator, por fase, en 115°C | Ω | # | |
| .19 | Resistencia del bobinado del Rotor a 115°C | Ω | # | |
| .20 | Capacitancia del bobinado del estator | μF | # | |
| .21 | Corriente de excitación actual para el Generador sin carga y con frecuencia y voltaje nominales, bajo tensión nominal: - 120 % - 110 % - 105 % - 100 % - 95 % - 90 % | A A A A A A | # # # # # # | |

| N° de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - 80 % - 70 % - 100% en el pozo de aire directo - Corriente de excitación para corto circuitos = corriente nominal - Corrientes de excitación y tensiones para temperaturas de campos sinusos para el Generador con factor de Potencia inductivo de 90% y 100% y de 95% y 105% de tensiones nominales: | <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> | <p>#</p> <p>#</p> <p>#</p> <p>#</p> <p>#</p> | |
| .22 | <p>Pérdidas separadas del Generador con pérdidas óhmicas de los bobinados del estator (en el núcleo del estator en vacío , pérdidas en el hierro en vacío y pérdidas óhmicas en el bobinado del estator) y de campo referidas a 115 °C, con frecuencia y tensión nominales y factores de potencia de 90 % y 100% inductivo para 100%, 75%, 50%, y 25% de la carga en kVA.</p> | kW | # | |
| .23 | <p>Pérdidas separadas del Generador para 115 °C, tensión y frecuencia nominales, pérdidas en el núcleo del estator en vacío pérdidas en el hierro, en vacío y pérdidas óhmicas en el bobinado del estator, pérdidas óhmicas en el bobinados de campo, pérdidas suplementarias en carga en el cobre y en hierro, pérdidas de ventilación, pérdidas eléctricas en el escobillas, pérdidas totales en el sistema de excitatriz para factor de potencia en 90 % y 100 % y para cargas en kVA de 100%, 75%, 50% y 25%..</p> | kW | # | |
| .24 | <p>Pérdidas separadas del Generador, para 115 °C, frecuencia nominal y tensión a 105 °C de la nominal, pérdidas en el núcleo del estator en vacío, demás pérdidas en el hierro en vacío,</p> | | | |



| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|----------------------------------|----------------------------|---|
| | pérdidas óhmicas en el bobinado del estator, pérdidas suplementarias en cargas en el cobre y en hierro, pérdidas de ventilación, pérdidas eléctricas en las escobillas, pérdidas mecánicas en las escobillas, pérdidas totales en el sistema de excitatriz. | kW | # | |
| .25 | Pérdidas totales efectivamente consideradas para el efecto de dimensionamiento del Sistema de Refrigeración del Generador. | kW | # | |
| .26 | Pérdidas disipadas en los intercambiadores de calor | kW | # | |
| .27 | Corrientes totales de corto circuito (totales y eficaces, incluyendo los componentes de corriente continua y alternada) en los terminales de generador, con tensión nominal antes de que ocurra la falla: <ul style="list-style-type: none"> - Corto circuito inicial trifásico - Corto circuito permanente trifásico - Corto circuito inicial entre fases: - Cortocircuito permanente entre fases - Corto circuito inicial fase - tierra - Corto circuito permanente fase-tierra | pu pu pu pu pu pu | # # # # # # | |
| .28 | Entrehierro | mm | # | |
| .29 | Diámetro del Estator | mm | # | |
| .30 | Diámetro de la cámara de aire | mm | # | |
| .31 | Diámetro del núcleo de estator interno | mm | # | |
| .32 | Diámetro del núcleo de estator externo | mm | # | |
| .33 | Longitud de núcleo del estator | mm | # | |
| .34 | Altura de núcleo del estator | mm | # | |
| .35 | Altura de la cámara de aire | mm | # | |
| .36 | Diámetro mínimo del eje superior | mm | # | |
| .37 | Longitud hasta el eje superior | mm | # | |
| .38 | Diámetro Interno y Externo de anillo de frenado | mm | # | |
| .39 | Diámetro de anillos de colector externo | mm | # | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|---|--------------------|---|
| .40 | Dimensiones máximas para transporte: - ancho - largo - alto | mm mm mm | # # # | |
| .41 | Disposición del Estator | Esquema Simplificado de la localización de los cojinetes guía y de empuje | # | |
| .42 | Núcleo de estator | t | # | |
| .43 | Estator de bobinado de cobre | t | # | |
| .44 | Estator de bobinado aislante | t | # | |
| .45 | Refrigeración | t | # | |
| .46 | Fundación de láminas del estator | t | # | |
| .47 | Total de láminas de la Fundación del estator | t | # | |
| .48 | Núcleo magnético de rotor | t | # | |
| .49 | Araña y cubo del rotor | t | # | |
| .50 | Polo completo con bobinado | t | # | |
| .51 | Rotor con bobinado aislado | t | # | |
| .52 | Rotor completo sin ejes | t | # | |
| .53 | Eje superior | t | # | |
| .54 | Eje inferior | t | # | |
| .55 | Soporte superior | t | # | |
| .56 | Cobertura superior del generador | t | # | |
| .57 | Dispositivo de elevación del estator | t | # | |
| .58 | Pieza de mayor masa para transporte | t | # | |
| .59 | Número de polos | número | # | |
| .60 | Distancia entre generadores | mm | # | |
| .61 | Número de ranuras del núcleo del estator | números | # | |
| .62 | Altura de cada conducto de ventilación | mm | # | |
| .63 | Altura efectiva del núcleo del estator | mm | # | |
| .64 | Pasos de bobinado del estator en número de ranuras | mm | # | |
| .65 | Bobinado del estator por ranuras | | # | |
| .66 | Número de bobinas de amortiguación en cada zapata de los Polos | | # | |
| .67 | Número de circuitos paralelos por | | | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|---------------------------|----------------------------|---|
| | fases del estator | | # | |
| .68 | Número de segmentos (placas) del núcleo estator por láminas | | # | |
| .69 | Dimensiones de la ranura del estator | mm | # | |
| .70 | Dimensiones de los Polos | mm | # | |
| .71 | Placas núcleo del estator de acero de silicio: - Nombre de fabricantes - Tipo - Partícula orientada / Partícula no orientada - Laminado frío/calor - Espesor - Pérdidas de 50 Hz 1,0 T | mm | # # # # # # | |
| .72 | Inducciones magnéticas en vacío con tensión y frecuencia nominales | t | # | |
| .73 | Inducciones magnéticas en vacío con potencia y frecuencia nominales y tensión un 105%, 100% y 95 para los factores de potencia de 90% y 100% | t | # | |
| .74 | Sección de la barra de cobre del Estator. | mm ² | # | |
| .75 | Espesura de aislación del bobinado del estator | mm | # | |
| .76 | Método Roebel con transposición de barra Winding (360 ° y 540°) | | # | |
| .77 | Número de bobinados del estator por fase | | # | |
| .78 | Densidad de corriente del Estator a la potencia nominal y la tensión nominal | A/mm ² | # | |
| .79 | Densidad de corriente de Rotor sinuoso a la potencia y tensión nominal | A/mm ² | # | |
| .80 | Bobinas de amortiguación, características: - Número de barras por Polo - Material - Sección de cada barra | número mm ² | # # # | |
| .81 | Anillos del colector características: - Material - Número de porta-escobas - Tipo de pincel - Número de escobillas por el anillo colector - Tipo de escobillas - Superficie real de contacto | mm ² | # # # # # | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|--|--|---|
| | - Velocidad del aire a través de los intercambiadores de calor | m/s | # | |
| | - Velocidad del agua a través de los intercambiadores de calor | m/s | # | |
| .83 | Sistema de frenado: - Máxima velocidad para la aplicación de los frenos - Tiempo para detener el generador después de la aplicación de los frenos a la velocidad máxima de aplicación - Tiempo para acelerar el generador de la posición parado hasta la velocidad nominal - Presión de operación del aire comprimido - Número de apoyos | rpm s s kPa - | # # # # # | |
| .84 | Sistema de calefacción: - Número de resistencias por generadores - Potencia de disipación | - kW | # # | |
| .85 | Momento y esfuerzos: - Número de apoyos para la fijación de la carcasa del estator - Número de apoyos para fijación de la cámara de aire - Conjugados transmitidos a los apoyos en los siguientes casos de apoyo: • Corto circuito trifásico • Sincronización con 105% y 120 % de la tensión nominal fuera de base Esfuerzos en cada apoyo del sistema de frenado, cuando la aplicación inesperada del freno a 30% de la velocidad nominal de rotación: • Axial o radial • Tangencial Esfuerzos en cada soporte del dispositivo de frenado cuando la | números números kNm kNm kN kN | # # # # # # | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|----------|--------------------|---|
| | aplicación del freno inesperadamente a velocidad nominal de rotación: <ul style="list-style-type: none"> • Axial o radial • Tangencial | kN kN | # # | |
| .86 | Características de los materiales del generador (tabla con la lista de materiales, las normas, límites de escobamientos, límites de ruptura etc.) | Tabla | # | |
| 4 | Sistema de excitatriz y regulador de voltaje – Datos Garantizados | | | |
| .1 | Nombre del fabricante | | # | |
| .2 | Tipo de sistema de excitatriz | | # | |
| .3 | Tensión nominal del conjunto de los puentes de tiristores | V | # | |
| .4 | Pruebas y normas, para la construcción | | | |
| .5 | Corriente nominal del conjunto de los puentes de tiristores | A | # | |
| .6 | A temperatura ambiente de 45 ° C, donde la temperatura del punto más cálido en el cruce de punto | °C | # | |
| .7 | Tensión plena de límite positivo con el bobinado de campo a 100 ° C, en valor absoluto | V | # | |
| .8 | Tensión plena de límite positivo con la bobina de campo a 100 ° C, refiriéndose a la tensión nominal, en la línea recta de la brecha de aire de la característica de saturación sin carga | pu | # | |
| .9 | Tensión plena de límite negativo en valor absoluto | V | # | |
| .10 | Tensión plena de límite negativo | pu | # | |
| .11 | Corriente plena de límite positivo y el tiempo de duración | A/s | # | |
| .12 | Corriente máxima de campo continua | A | # | |
| .13 | Banda de tensión, en relación con la tensión nominal, donde se garantiza el rendimiento del sistema de excitatriz: <ul style="list-style-type: none"> - Límite inferior - Límite superior | pu pu | # # | |
| .14 | Banda de frecuencia en la que se garantiza el rendimiento del sistema de excitatriz: | | | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|----------------|------------------------------------|---|
| | - Límite inferior - Límite superior | pu pu | # # | |
| .15 | El Sistema de Excitatriz debe ser capaz de soportar fluctuaciones en referencia a la tensión nominal del Generador. | pu | # | |
| .16 | Tras el rechazo de carga total del Generador, se debe confirmar que la excitatriz pueda aguantar las sobretensiones y sobre-frecuencias | | # | |
| .17 | Tiempo de la respuesta inicial, para alcanzar el 95% de la diferencia entre la tensión plena de límite positivo y la tensión nominal de excitatriz | s | # | |
| .18 | Tiempo de campo base, a 100 ° C, de conformidad | Norma | IEEE421 | |
| .19 | Banda de ajuste de la ganancia estática | pu/pu | # | |
| .20 | Banda de ajuste de la ganancia transitoria | | | |
| .21 | Grado de protección de: - Panel del regulador de voltaje - Cubículo de excitación | Norma Norma | IEC -IP43 IEC -IP43 | |
| .22 | Dos Reguladores de tensión de excitatriz numérica redundantes, deben funcionar continuamente en línea | | Conforme Especificaciones Técnicas | |
| .23 | Las pulsaciones para los Tiristores deben generar pulsos a partir de un sistema de canal doble | | Conforme Especificaciones Técnicas | |
| .24 | Precisión de la tensión terminal de generador de tres fases | % | 0,5 | |
| .25 | El regulador de tensión automático (AVR) debe regular la tensión del Generador a una tensión terminal nominal sin carga | % | 70-110 | |
| .26 | Regulador de corriente automático (FCR). | % | 70-110 | |
| .27 | Ley de regulación de tensión automática (AVR) | Parámetro | PID | |
| .28 | Ley de regulación de corriente de excitatriz de campo (FCR) | Parámetro | PI | |
| .29 | El regulador de tensión automático (AVR) limitará la variación de la tensión terminal de generador a $\pm 0.25\%$ del valor nominal de una | | Conforme | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|--|---------------------|--|---|
| | fluctuación de frecuencia de 1% operando sin carga. | | Especificaciones Técnicas | |
| .30 | Banda de operación del regulador de voltaje | % | 10-130 | |
| .31 | El regulador de tensión automática (AVR) estará provisto de las siguientes funciones limitadoras: <ul style="list-style-type: none"> - Limitador positivo de corriente - Función limitadora de ángulo de carga del Generador - Limitador de infra excitatriz. - Limitador de V/H | | Si() No() Si() No() Si() No() Si() No() | |
| .32 | El regulador automático de tensión (AVR) estará provisto de una función de arranque suave | | Si() No() | |
| .33 | El regulador automático de tensión (AVR) deberá estar provisto de una función para compensar la variación de la Energía activa y reactiva dededo a la caída de tensión. | | Si() No() | |
| .34 | El regulador automático de tensión (AVR) estará provisto de un funcion de estabilización del sistema de energía (PSS) | | Si() No() | |
| .35 | Tiempo para que el regulador automático de tensión (AVR) aumente la tensión del terminal del generador de 0 a 100% del valor nominal en el proceso de arranque. | s | 5 | |
| .36 | Inteface para operación de Control de Conjunto de la tensión existente. | | Si() No() | |
| .37 | Modelo matemático (diagramas de bloque con funciones de transferencia y todos los parámetros) para la simulación del rendimiento de operación del sistema de excitación | Diagrama de bloques | Modelo matemático con parámetros del tipo de Norma IEEE | |
| 5 | Sistema de Excitatriz y regulador de voltaje. Datos de información | | | |
| .1 | Lay – out interno y externo | | # | |
| .2 | Peso de los cubículos de los Tiristores | | # | |
| .3 | Proceso de pintura | | # | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|--------|---------------------|---|
| 6 | Transformadores de Excitatriz-Datos Grantizados El transformador de excitatriz se instalará en el cubículo C 3 (Elevación 196,50) que forma parte del conjunto de tres cubículos. | | | |
| .1 | Nombre del fabricante del transformador de excitatriz | | | |
| .2 | Tipo del Transformador de excitatriz | | Seco | |
| .3 | Clase de Aislamiento | | F | |
| .4 | Normas para el diseño, construcción, montaje y puesta en marcha | Norma | IEC | |
| .5 | Potencia nominal ,independiente de la posición de las derivaciones | kVA | # | |
| .6 | Derivaciones del bobinado superior | % | # | |
| .7 | Conexiones de los bobinados de tensión superior/inferior | | # | |
| .8 | Sistema de Refrigeración | | # | |
| .9 | Tiempo admisible de corto circuito de tres fases y dos fases | s | # | |
| .10 | Niveles de aislamiento de las bobinas de tensión superior/inferior | kV/kV | # | |
| .11 | Tensión Soportable en: - Impulso de onda completa en la bobina de tensión superior/inferior (pico) - El impulso en onda media / tiempo mínimo de corte en la bobina de tensión superior/inferior (kV pico / μ s) (kV pico / μ s) - Frecuencia industrial de la bobina de tensión superior/inferior (kVrms). | | # # # | |
| .12 | Característica de los aisladores de los lados primario y secundario | | # | |
| .13 | Máximo aumento de temperatura en la bobina, con el transformador en potencia nominal, cualquiera que sea la posición de las derivaciones y a temperatura ambiente de 45 ° C | ° C | 90 | |
| .14 | Máximo aumento de la temperatura en el punto más caliente, a temperatura ambiente | | | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|----------------|--------------------|---|
| | de 45 ° C, después de la aplicación del ciclo de servicio | ° C | 110 | |
| .15 | Impedancia en la relación nominal de voltaje | % | # | |
| .16 | Las pérdidas totales referida a 115 ° C con frecuencia y tensión nominal y cargas de conformidad con el ciclo de las operaciones normales (100%, 75%, 50% y 25% de la carga). | kW | # | |
| .17 | Nivel de ruido audible, a la tensión y la frecuencia nominales | dB | ≤80 | |
| .18 | Dimensiones de la cabina | mm | # | |
| .19 | Peso total del transformador con cabina | kg | # | |
| .20 | Grado de protección de la cabina del transformador | Normas | IEC144-IP 43 | |
| .21 | El transformador deberá soportar una corriente trifásica de corto circuito por 1 segundo (rms) | kA | 60 | |
| .22 | Corriente nominal instantánea por un segundo (rms) | kA | 163 | |
| 7 | Transformadores de Excitatriz- Datos de Información | | | |
| .1 | Dimensiones físicas - Largo - Ancho - Alto | mm mm mm | # # # | |
| .2 | Características de resistencias calentadoras | | # | |
| .3 | Tipo de barras y dimensiones | | # | |
| 8 | Cubículo del Neutro del Generador- Datos Garantizados | | | |
| .1 | Nombre del fabricante | | | |
| .2 | Tipo de cabina | | Metalclad | |
| .3 | Tipo de transformadores de distribución | 2 | seco | |
| .4 | Normas para el diseño, construcción, montaje y puesta en marcha | Normas | IEC | |
| .5 | Potencia nominal, de transformador de distribución, durante 10 s | kVA | # | |
| .6 | Potencia nominal continua de distribución del transformador | kVA | # | |
| .7 | Tensión del lado de alta del Transformador de distribución | kV | # | |
| .8 | Valor de la resistencia | Ω | # | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|-------------|--------------------------------|---|
| .9 | Tensión nominal del cubículo | kV | 13,8 | |
| .10 | Nivel de aislamiento BIL | kV | 110 | |
| .11 | Tensión del lado de baja del transformador de distribución | V | 240 | |
| 9 | Cubículo del Neutro del Generador- Datos de Información | | | |
| .1 | Conexión entre el cubículo y punto neutro del Generador | | # | |
| .2 | Características de la pintura de cubículo | | # | |
| .3 | Lay-out del cubículo | | # | |
| .4 | Dimensiones del Cubículo | mm | # | |
| 10 | Cubículos de 13,8 kV para Transformadores de Voltaje, Equipo de Protección, Transformador de Excitación y para Equipos de Protección contra Picos de Tensión | | | |
| .1 | Nombre del fabricante | | # | |
| .2 | Tipo | | Metalclad | |
| .3 | Normas | Norma | IEC | |
| .4 | Tensión nominal | kV | 13,8 | |
| .5 | Nivel de aislamiento BIL | kV | 110 | |
| .6 | Variación de tensión básico admisible en frecuencia industrial, seco, por 1 minuto(rms) | kV | 50 | |
| .7 | Corriente continua nominal(rms) | A | 6.000 | |
| .8 | Frecuencia nominal | Hz | 50 | |
| .9 | Corriente nominal instantánea, asimétrica (rms) | kA | 163 | |
| .10 | Corriente nominal por cuatro(4) segundos (rms) | kA | 60 | |
| .11 | Conexión al cubículo de transformadores de voltaje | | # | |
| .12 | Barra de fases aisladas dentro del cubículo | | # | |
| .13 | Tipo cerrado | Norma | IEC 144-IP 43 | |
| .14 | Transformadores de voltaje: - Relación - Cantidad - Clase de precisión - Tensión de impulso | V kV | 13.800√3-110/√3 # # # | |
| 11 | Cubículos de 13,8 kV para el Reactor, para el Interruptor del TSA, para el Transformador de Servicio Auxiliar, para el | | | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|---|---|---|
| | Interruptor de Puesta a Tierra, para el Transformador de Voltaje y el Link. | | | |
| .1 | Nombre del fabricante | | # | |
| .2 | Tipo | | Metalclad | |
| .3 | Normas | Norma | IEC | |
| .4 | Tensión nominal | kV | 13,8 | |
| .5 | Nivel de aislamiento BIL | kV | 110 | |
| .6 | Variación de tensión básico admisible en frecuencia industrial, seco, por 1 minuto(rms) | kV | 50 | |
| .7 | Corriente continua nominal(rms) | A | 6000 | |
| .8 | Frecuencia nominal | Hz | 50 | |
| .9 | Corriente nominal instantánea (rms) | kA | 163 | |
| .10 | Corriente nominal por cuatro(4) segundos (rms) | kA | 60 | |
| .11 | Cubículos de conexión a tierra del interruptor de seccionador y Transformador de voltaje | | # | |
| .12 | Barras de fases aisladas dentro de los cubículos | | # | |
| .13 | Tipo cerrado | Norma | IEC 144-IP 43 | |
| .14 | Transformador de Servicio Auxiliar: -Nombre del Fabricante -Tipo -Sistema de Refrigeración -Potencia Nominal -Tensión Nominal del Primario -Tensión Nominal del Secundario -Conmutador de Tensión en Vacío -Frecuencia -Conexión - Reactancia de cortocircuito -Tensión soportable -Dimensiones Principales | kVA kV V % Hz 13,8- 0,38KV % KV mm | # Seco AN 1000 13,8 380 ±2x2,5 50 Delta –Estrella a tierra 5,0-8,0 110 # | |
| .15 | Interruptor de puesta a tierra de 13,8 kV | | | |
| .15.1 | Nombre del fabricante | | # | |
| .15.2 | Tipo | | # | |
| .15.3 | Normas | | # | |
| .15.4 | Tensión nominal | kV | 13,8 | |
| .15.5 | Frecuencia nominal | Hz | 50 | |
| .15.6 | Tensión de impulso soportable (pico) | kV | 110 | |
| .15.7 | Tensión soportable en frecuencia industrial, seco, por 1 minuto(rms) | kV | 50 | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| .15.8 | Corriente nominal instantánea (rms) | kA | 163 | |
| .15.9 | Corriente nominal por cuatro(4) segundos (rms) | kA | 60 | |
| 12 | Unidad de Centro de control de motores | | | |
| 1 | Nombre del fabricante | | # | |
| .2 | Tipo | | # | |
| .3 | Normas | | # | |
| .4 | Tensión nominal (rms) | V | 380 | |
| .5 | Tensión máxima de funcionamiento (rms) | V | 508 | |
| .6 | Frecuencia nominal | Hz | 50 | |
| .7 | Corriente continua nominal (rms): - Barra principal y la entrada de seccionadores alimentadores - Barra de tierra | A A | 2.000 # | |
| .8 | Corriente nominal de corto circuito (rms, simétrica) | kA | 25 | |
| .9 | Clase de aislamiento estándar | V | 600 | |
| .10 | Interruptor de de 380 V de servicios auxiliares: - Clase de aislante estándar - Tensión nominal - Tensión máxima de funcionamiento - Frecuencia nominal - Tiempo máximo de ruptura - Corriente nominal de corto circuito (rms, simétrica) | V V V Hz µs kA | 600 380 508 50 60 25 | |
| .11 | Interruptores de circuito de potencia de 380 V : - Clase de aislamiento estándar - Tensión (rms) - Tensión máxima de funcionamiento (rms) - Frecuencia nominal - Tiempo máximo de ruptura | V V V Hz µs | 600 380 508 50 60 | |

| Nº de ref | Item | Unidad | Especificaciones * | Respuesta (referencia a responder) a consulta |
|-----------|---|----------------------------------|--|---|
| | - Corriente nominal de corto circuito (rms, simétrica) | kA | 25 | |
| .12 | Contactores: - Clase de aislante estándar - Tensión (rms) - Tensión máxima de funcionamiento (rms) - Frecuencia nominal - Resistencia Mecánica - Número admisible de operación. - Resistencia eléctrica | V V V Hz Tiempo Ω | 600 380 508 50 # ≥ 750 Norma IEC | |
| .13 | Protección | Norma | IEC 144-IP 43 | |
| 13 | Paneles auxiliares principales corriente alterna (ca) | | | |
| .1 | Nombre de Fabricante | | # | |
| .2 | Tipo | | # | |
| .3 | Normas | | # | |
| .4 | Tensión nominal entre fases | V | 380 | |
| .5 | Variación de tensión 380V | % | ±10 | |
| .6 | Tensión nominal de fase a tierra | V | 220 | |
| .7 | Variación de tensión de 220V | % | ±10 | |
| .8 | Tensión máxima de funcionamiento (rms) | V | 508 | |
| .9 | Frecuencia nominal | Hz | 50 | |
| .10 | Corriente nominal de barras B1, B2 y B3 | A | 2.000 | |
| .11 | Corriente nominal de corto circuito (rms, simétrica) | kA | 25 | |
| .12 | Transformadores de Voltaje : - Nombre del fabricante - Tipo - Clase de precisión - Condiciones nominales. | VA V | # Seco # 380-110 380 /√3 -115 /√3 | |
| .13 | Transformador de corriente: - Nombre del fabricante - Tipo - Clase de precisión - Relación de transformación | VA A | # Seco # 2000-5 y 800-5 | |