

Montevideo, 09 de Junio de 2020.

### **CIRCULAR Nº 13**

PROCEDIMIENTO DE COMPRA: **PROCEDIMIENTO COMPETITIVO K52827**  
GRUPO: **230**  
OBJETO: **REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE RINCÓN DE BAYGORRIA.**

Se comunica que la Gerencia de Sector Compras ha resuelto:

#### **A) PRORROGAR LA APERTURA DE OFERTAS PARA EL:**

**01 de Setiembre de 2020, a la hora 13:00.**

#### **B) MODIFICAR EL PLIEGO DE CONDICIONES:**

Referencias:

- Texto eliminado: en negrita, subrayado y tachado. Ej: ~~**tubo de aspiración.**~~
- Texto modificado o adicionado: en negrita y subrayado. Ej: **tubo de aspiración.**

#### **B.1) En el VOLUMEN III - PARTE B - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Tomo 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios (Modificado por Circular N°4 Documento:" Modificación Pliego de Condiciones.C4.")

i. Página III-B-1-24. Se efectúa la siguiente corrección:

<b>DOCUMENTO ORIGINAL</b>	<b>MODIFICACIÓN</b>
<b>1.15.7 Cojinetes de los muñones de los alabes</b> [...] En operación normal la presión de diseño no deberá exceder los 25 MPa, considerando el <b>70%</b> del área de contacto entre el muñón y el cojinete.	<b>1.15.7 Cojinetes de los muñones de los alabes</b> [...] En operación normal la presión de diseño no deberá exceder los 25 MPa, considerando el <b>100%</b> del área de contacto entre el muñón y el cojinete. <b><u>El Contratista deberá presentar las propiedades del material de los bujes a UTE, incluyendo las curvas de desgaste específico, conjuntamente con un estudio de</u></b>

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN
	<u>desgaste considerando los ciclos de carga indicados en este documento de manera de demostrar objetivamente que los bujes tendrán una vida útil superior a los 40 años</u>

## B.2) En el VOLUMEN III - PARTE B - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Tomo 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios

- i. Página III-B-1-16. Se efectúa la siguiente corrección:

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN
<p><b>1.12 Vibraciones</b></p> <p>1.12.1 Generalidades</p> <p>El Contratista deberá realizar un análisis dinámico por elementos finitos de las características de vibración de la Unidad, determinando el espectro de frecuencia y la amplitud hidráulica y mecánica de las vibraciones que se originan en la turbina y el generador, la transmisibilidad de estas vibraciones y su efecto sobre los otros componentes de la Unidad generadora. Asimismo, dentro del diseño se analizará la influencia de eventuales resonancias locales.</p> <p>Los niveles de vibración <del>del eje</del> serán medidos y evaluados de acuerdo con la norma ISO 20816-5, “<del>Mechanical vibration of non-reciprocating machines- Measurements on rotating shafts and evaluating criteria Part 5; Machine sets in hydraulic power generating and pumping plants</del>”.</p> <p><del>La medición de la vibración de la máquina se efectuará mediante detectores de proximidad de las partes rotantes, tan próximos como sea prácticamente posible a cada cojinete guía y de acuerdo con la norma ISO 20816-5. Los desplazamientos vibratorios del eje se medirán en cada cojinete, tanto en la dirección axial así como en las dos direcciones radiales (X e Y).</del></p> <p><del>En el momento de la puesta en servicio de las unidades, los valores de vibración de los alojamientos de los</del></p>	<p><b>1.12 Vibraciones</b></p> <p>1.12.1 Generalidades</p> <p>El Contratista deberá realizar un análisis dinámico por elementos finitos de las características de vibración de la Unidad, determinando el espectro de frecuencia y la amplitud hidráulica y mecánica de las vibraciones que se originan en la turbina y el generador, la transmisibilidad de estas vibraciones y su efecto sobre los otros componentes de la Unidad generadora. Asimismo, dentro del diseño se analizará la influencia de eventuales resonancias locales.</p> <p>Los niveles de vibración de las partes fijas serán medidos y evaluados de acuerdo con la norma <u>ISO 10816-5, Mechanical Vibration Evaluation of Machine by Meaurement of non rotating parts Part 5; Machine sets in hydraulic power generating and pumping plants</u>”.</p> <p><u>La medición de la vibración de la máquina se hará por medio de un acelerómetro para las partes no giratorias (carcasa de cojinete de guía inferior, tapa de turbina y soportes de apoyo de cojinete guía superior) y se evaluará de acuerdo con la norma citada arriba.</u></p> <p><u>La vibración del cojinete sobre su carcasa se medirá en la dirección axial y en dos direcciones radiales (x e y)</u></p> <p><u>En el momento del montaje y la puesta en marcha, los valores de vibración en la carcasa de los cojinetes en las direcciones</u></p>

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN						
<p>cojinetes en las direcciones X, Y en la dirección axial caerán dentro de la Zona A de la tabla que sigue y si fuesen necesarias correcciones durante el período de garantía, luego de las mismas no excederá de los valores indicados en la columna "Valor garantizado".</p> <p>Los límites especificados en la siguiente tabla se aplican a todo el rango de operación de las máquinas, es decir, en vacío, a carga plena y todas las temperaturas de operación desde unidad fría hasta temperatura de operación estacionaria.</p> <p><b>1.12.2 Partes rotantes.</b></p> <p>Magnitud máxima de vibración. Amplitud doble de vibración <math>\mu\text{m}</math> pico a pico (x, y, z).</p> <table border="1" data-bbox="316 840 820 924"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 840 438 892">Ítem</th> <th data-bbox="438 840 673 892">Zona A Al momento del montaje</th> <th data-bbox="673 840 820 892">Valor garantizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 892 438 924">Eje</td> <td data-bbox="438 892 673 924">&lt; 102 <math>\mu\text{m}</math></td> <td data-bbox="673 892 820 924">&lt; 160 <math>\mu\text{m}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>* Ver ISO 20816-5, Figura A2.</p> <p>El ensayo de <del>equilibrado</del> del conjunto rotante de turbina y generador se ejecutará conforme con la norma IEEE 1095.</p> <p>La determinación de las velocidades críticas se basará en la utilización de coeficientes de flexibilidad representativos del diseño y asumidos conservadoramente.</p> <p>Durante la puesta en marcha se realizarán mediciones de las vibraciones según lo indicado en el Volumen III - Parte A - Especificaciones Técnicas Generales, 3.A.02 Trabajos en Obra.</p> <p>En caso de producirse vibraciones luego de la instalación de la unidad generadora y de efectuadas las mediciones de vibraciones que se especifica en el párrafo anterior, que no estén de conformidad con los requisitos de diseño <del>mencionados más arriba</del>, el Contratista deberá determinar la causa y deberá corregir la deficiencia sin que ello signifique costo adicional para UTE.</p>	Ítem	Zona A Al momento del montaje	Valor garantizado	Eje	< 102 $\mu\text{m}$	< 160 $\mu\text{m}$	<p><u>X, Y o axiales estarán dentro de la zona A, y no excederán los valores en la Tabla I indicada más abajo, en la columna de Valor Garantizado.</u></p> <p><b>1.12.2 Partes rotantes</b></p> <p><u>Los niveles de vibración del eje serán medidos y evaluados de acuerdo con ISO 7919 -5 "Mechanical Vibration of Non-Reciprocating Machines - Measurements on Rotating Shafts and Evaluation Criteria - Part 5: Machine Sets in Hydraulic Power Generating and Pumping Plants."</u></p> <p><u>La vibración de la unidad será medida por sensores de desplazamiento ( proximeters) para las partes rotantes tan próximo como sea posible a cada cojinete guía y estará de acuerdo con ISO 7919-5</u></p> <p><u>Los desplazamiento del eje serán medidos en forma axial y dos en forma radial en la dirección (x e y) en cada cojinete.</u></p> <p><u>Durante el montaje y comisionamiento los valores de vibración en la carcasa de los cojinetes X , Y o axial estará dentro de los valores de la Zona A y no deberán exceder los valores indicados en la Tabla II en la columna de Valor Garantizado.</u></p> <p><b><i>Se incorporan la Tabla I y Tabla II a continuación de este numeral.</i></b></p> <p>El ensayo de balanceo del conjunto rotante de turbina y generador se ejecutará conforme con la norma IEEE 1095.</p> <p>La determinación de las velocidades críticas se basará en la utilización de coeficientes de flexibilidad representativos del diseño y asumidos conservadoramente.</p> <p>Durante la puesta en marcha se realizarán mediciones de las vibraciones según lo indicado en el Volumen III - Parte A - Especificaciones Técnicas Generales, 3.A.02 Trabajos en Obra</p> <p>En caso de producirse vibraciones luego de la instalación de la unidad generadora y de efectuadas las mediciones de vibraciones que se especifican en el párrafo anterior, que no estén de conformidad con los requisitos de</p>
Ítem	Zona A Al momento del montaje	Valor garantizado					
Eje	< 102 $\mu\text{m}$	< 160 $\mu\text{m}$					

DOCUMENTO ORIGINAL	MODIFICACIÓN
	<p>diseño, el Contratista deberá determinar la causa y deberá corregir la deficiencia sin que ello signifique costo adicional para UTE.</p> <p><u>Adicionalmente y como parte de los Ensayos de Firma, el Contratista deberá medir y registrar las vibraciones de la unidad existente tanto del eje como de las partes fijas.</u></p> <p><u>Estos valores serán comparados con los valores de la unidad renovada.</u></p>

**Tabla de Vibración I . Partes No Rotantes**  
**Magnitud de Vibración Máxima y desplazamiento.Velocidad RMS**  
**(mm/seg) . Desplazamiento P.P ( μm)**

Ubicación	Zona A al montaje		Valor Garantido	
	Velocity (mm/sec)	Displacement μm	Velocity (mm/sec)	Displacement P-P μm
Cojinete Guia de Turbina	1.6	30	2	40
Cojinete Guia Generador	1.6	30	2	40
Tapa de Turbina	2.5	65	3.6	80

**Tabla II**  
**Amplitud de vibración permitida PP μm ( "x", "y" y "z")**

Item	Zone A al montaje	Valor Garantido
Eje	<90	<130

**C) ANTE CONSULTAS EFECTUADAS POR POSIBLES OFERENTES SE REALIZAN LAS SIGUIENTES ACLARACIONES AL PLIEGO DE CONDICIONES:**

**Pregunta N°1**

Se solicita a UTE una prórroga de 45 días en razones del COVID-19 y de la actual imposibilidad de realizar una visita técnica, acción clave para la definición técnica de equipos y servicios que apoyarán en la elaboración de la oferta.

**Respuesta N°1**

Remitirse al literal A de la presente Circular.

**Pregunta N°2**

Por favor, nos podrían informar si ya han establecido una fecha de la visita obligatoria a la Central Baygorria, teniendo en cuenta que la misma debería ser anterior a la presentación de las ofertas por lo mínimo 30 días?

**Respuesta N°2:**

Remitirse al literal A de la presente Circular.

Por el momento no es posible determinar la fecha estimada en la cual se realizará la visita obligatoria.

**Pregunta N°3**

Me dirijo a ustedes con el propósito de consultarles acerca de la fecha de apertura de la compra K52827, con objeto "Rehabilitación Central Hidroeléctrica de Rincón de Baygorria". Tengo un cliente que está interesado en presentarse a la misma, pero dado que es una importante empresa extranjera y a causa de la pandemia, necesitarían más tiempo para prepararse para la presentación.

Quería por tal motivo consultarles acerca de la posibilidad de prorrogar la fecha de apertura (actualmente es el 01/07/2020) y atento a que es un llamado importante en la hipótesis que se prorrogara para el último trimestre del año, mi cliente podría preparar la presentación de una oferta.

**Respuesta N°3:**

Remitirse al literal A de la presente Circular.

**Pregunta N° 4**

Sobre el ítem 4.1 de las Condiciones Contractuales del Volumen II – Parte A "Condiciones Contractuales", solicitamos aclarar si considerando que el Contratista es una empresa extranjera y suministrará parte de los equipos desde el exterior (fuera de Uruguay), podrá el Contratista extranjero facturar sus suministros/servicios directamente a UTE y recibir los pagos correspondientes en su cuenta bancaria en el exterior en dólar estadounidense o euro.

#### **Respuesta N°4**

En primer lugar, se aclara que el Oferente deberá cotizar en condiciones plaza, es decir considerando todos los costos y gastos requeridos (incluyendo costos de introducción al país, fletes y seguros) para colocar los suministros y servicios en el punto de entrega considerado, a saber en la Central Hidroeléctrica Rincón de Baygorria, a excepción de los servicios que naturalmente se deban realizar en el extranjero, como es el caso de los ensayos en el exterior.

En este sentido, el contratista tendrá a su cargo la nacionalización de los suministros y su posterior facturación en condiciones plaza.

Según lo establecido en el punto 4.2 “Forma de pago” del Volumen II – Parte A “Condiciones Contractuales”, **en todos los casos quien facture los suministros, trabajos y servicios, será el adjudicatario**, en las monedas cotizadas.

Por tanto, considerando lo mencionado anteriormente y tal como lo establece el numeral 10.7.2.2 “Aspectos a tener en cuenta para la cotización”, de resultar Adjudicataria un Oferente del exterior, dicha entidad no residente deberá actuar mediante establecimiento permanente, siendo este último quien facturará a esta Administración.

En respuesta a la consulta efectuada, el Contratista extranjero podrá facturar sus suministros/servicios directamente a UTE a través de su establecimiento permanente constituido en la República Oriental del Uruguay.

En cuanto a la cuenta bancaria, esta Administración pagará a la cuenta bancaria que el Contratista tenga acreditada y validada en el RUPE (numeral 4.1 “Condiciones de Pago” Volumen II – Parte A “Condiciones Contractuales”).

Cada suministro y servicio se abonará al Adjudicatario en la moneda de cotización, se deberá tener en consideración lo establecido en el numeral 10.7.1 “Moneda de Cotización” del Volumen I – Parte A “Instrucciones Particulares a los Oferentes” y numeral 4.2 “Forma de Pago” del Volumen II – Parte A “Condiciones Contractuales”.

#### **Pregunta N° 5**

Sobre el ítem 4.1 de las Condiciones Contractuales, solicitamos aclarar si considerando que el Contratista es una empresa extranjera y posee una sucursal en Uruguay y la empresa extranjera figure como el Contratista, podrá el Contratista facturar vía sucursal local sus suministros/servicios directamente a UTE y recibir los pagos correspondientes en su sucursal local (en Uruguay).

#### **Respuesta N° 5**

Remitirse a la Respuesta N° 4 de la presente Circular.

**Pregunta N° 6**

Para el caso donde el Contratista en el extranjero establezca su sucursal en Uruguay, por favor confirmar si dicha sucursal puede facturar y recibir de UTE dólares estadounidenses o euros.

**Respuesta N° 6:**

Favor remitirse a la Respuesta N° 4 de la presente Circular.

**Pregunta N° 7:**

Rogamos aclarar que los Subcontratados podrán facturar directamente a UTE y, por consecuencia, recibir los respectivos pagos directamente de UTE.

**Respuesta N° 7:**

Los subcontratistas no podrán facturar. Favor remitirse a la Respuesta N° 4 de la presente Circular.

**Pregunta N° 8**

REFERENCIA: Punto 4.1 "CONDICIONES DE PAGO" del VOLUMEN II - PARTE A - CONDICIONES CONTRACTUALES

La empresa deberá presentar las facturas correspondientes en UTE, en forma electrónica (en caso de emisores de facturas electrónicas) y personalmente (en los casos que no sean emisores de facturas electrónicas) con número de compra y hoja de servicio o recepción del material, hasta el día 10 del mes siguiente a la prestación del servicio o entrega del suministro.

Se solicita aclarar si es posible que una subcontratada pueda enviar una factura de pago directamente a UTE.

**Respuesta N° 8**

Los subcontratistas no podrán facturar. Remitirse a la Respuesta N° 4 de la presente Circular.

**Pregunta N° 9**

En qué consiste la garantía por incumplimiento en materia de tercerizaciones, el pliego no especifica monto o porcentaje, solo habla de una nueva garantía en caso de que esa no sea clara.

**Respuesta N° 9**

Remitirse a lo establecido en el punto 16.2 - Garantía por incumplimiento en materia de Ley de Tercerizaciones del Volumen 1 Parte B de las Instrucciones Generales al Oferente.

**Pregunta N°10**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.04 Sistema de Excitación - Punto 1.1.10 - C - 17. El Sistema de Excitación

deberá estar provisto con protección contra oscilaciones de potencia (“out of step”) del generador. (Página III-B-4-14)

No queda claro para nosotros lo que se pide en este ítem de las especificaciones con respecto a la protección "out of step", así, solicitamos, cordialmente, informar la referencia del estándar IEEE para la protección referida.

**Respuesta N°10:**

Para aplicaciones y explicación de la protección “out-of-step” favor referirse a IEEE C37.102 “Guide for AC Generator Protection”.

**Pregunta N°11:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.04 Sistema de Excitación Punto 1.2.2.- D Cubículo del Transformador. “El cubículo deberá ser de la misma fabricación de los cubículos del sistema de Excitación”. (Página III-B-4-17)

Por lo general, el transformador de excitación es un producto fabricado y suministrado por una compañía que no es la misma del sistema de excitación, pero, de una compañía especializada en este tipo de equipamiento (transformadores). Por lo tanto, solicitamos cordialmente que el cubículo del transformador pueda ser fabricado por el proveedor del mismo (transformador), es decir, que no tiene que ser del mismo tipo que los cubículos del sistema de excitación. En cualquier caso, el proveedor del sistema de excitación asumirá la responsabilidad del tamaño, el diseño, el monitoreo de las pruebas de fábrica y la garantía.

**Respuesta N°11:**

La responsabilidad de integración de los diferentes componentes de los sistemas provistos es del Contratista. UTE no será responsable de la coordinación entre los proveedores del Contratista.

Es responsabilidad del Contratista asegurar que el arreglo de los cubículos de la excitación y el transformador sean consistentes y estandarizados.

**Pregunta N°12:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.04 Sistema de Excitación Punto 1.2.5. - A - 1 (Página III-B-4-22)

“1.El sistema de excitación debe estar equipado con un sistema de control con procesador redundante (de la misma familia del controlador de unidad del Sistema de Control especificado en el Numeral 9.1), enlaces de comunicación redundantes y circuitos de disparo de tiristores redundantes, uno para cada puente.”

Solicitamos cordialmente que la UTE evalúe la posibilidad de permitir que el sistema de excitación esté equipado con un sistema de control de otra familia / fabricante del controlador de la unidad, ya que el requisito solicitado de que sea "de la misma familia que el controlador de la unidad" hace que sea imposible

para cada postor ofrecer su mejor solución técnica, ya desarrollada, probada y validada para el sistema de excitación.

**Respuesta N°12:**

El requisito de una plataforma común está basado en los requerimientos para la estandarización de los componentes de la renovación. El uso de una plataforma común presenta ventajas para UTE en el entrenamiento, licencias, repuestos/partes y futuras actualizaciones del sistema. En consecuencia, se mantiene el requerimiento tal como está establecido en las Especificaciones del Pliego de Condiciones.

**Pregunta N°13:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.04 Sistema de Excitación Punto 1.2.5. - B - 6 b. Sistema de Canal Redundante. (Página III-B-4-30)

“Cada canal redundante se debe suministrar con un cable de fibra óptica para conectarlo al control de disparo de uno o más puentes de tiristores.”

Solicitamos cordialmente que el UTE permita que la comunicación entre cada canal redundante del regulador y el control de disparo de los puentes de tiristores se realice a través del cable Ethernet en un enlace de comunicación redundante, en lugar de fibra óptica. Esta solución es ampliamente utilizada, con numerosas referencias de suministro en Latino América, USA y Europa.

**Respuesta N°13:**

Las soluciones técnicas a presentar en la oferta deberán cumplir con las especificaciones solicitadas en el Pliego de Condiciones.

Previo a la apertura de Ofertas, la Administración responderá solicitudes de aclaración referentes al Pliego de Condiciones. No corresponde a esta etapa la verificación del cumplimiento de los requisitos solicitados en los documentos de la contratación o el análisis de las soluciones técnicas propuestas de los posibles interesados.

**Pregunta N°14:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.14 Repuestos y herramientas punto 14.1.4 SISTEMA DE EXCITACIÓN DIGITAL Y REGULADOR DE TENSION (Página III-B-14-6)

Solicitamos confirmar que el término "juego rectificador completo" solo solicita 1 juego rectificador completo y no la cantidad instalada en cada sistema de excitación, que en este caso sería de 2 puentes.

**Respuesta N°14:**

Favor referirse a la Especificación Técnica para la definición de rectificador, donde se establece que “El rectificador deberá consistir de 2 puentes de 100% de capacidad cada uno, operando en paralelo” (Volumen III – Parte B –

Especificaciones Técnicas Particulares Documento 3.B.04 Sistema de excitación digital y regulador de tensión. Numeral 1.2.4 Rectificador).

**Pregunta N°15:**

En el Volumen III Parte A - Especificaciones Técnicas Generales, Documento 3.A.01 Generalidades, punto 1.3.5.5.3 Carpintería Metálica - 1.3.5.5.3.1 Estructura y Cubierta

“Los tableros deberán ser construidos con chapa plegada de acero de 2,1 mm (BWG 14) de espesor como mínimo. Deberán estar cerrados en seis o cinco lados según el tipo.

La estructura de los tableros autoportantes deberá estar constituida por perfiles de chapa plegada de 3 mm de espesor que no sufra deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.”

Solicitamos cordialmente que la UTE permita el suministro de tableros con chapa plegada de acero de 1,9 mm de espesor y estructura constituida por perfiles de chapa plegada de 2,65 mm de espesor, ya que este es el estándar utilizado en la gran mayoría de los fabricantes de tableros / paneles de carpintería metálica.

**Respuesta N°15:**

Se mantienen los espesores indicados en el Pliego de Condiciones.

**Pregunta N°16:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documentos 3.B.04 Sistema de Excitación y 3.B.02 Sistema de Regulación de velocidad.

Solicitamos cordialmente que la UTE permita el suministro de un regulador integrado de voltaje y velocidad (regulación de voltaje y regulación de velocidad ejecutada en el mismo controlador), teniendo en cuenta el cumplimiento de todos los otros requisitos presentados en las especificaciones específicas del sistema de excitación y del sistema de regulación de velocidad.

**Respuesta N°16:**

Las soluciones técnicas a presentar en la oferta deberán cumplir con las especificaciones solicitadas en el Pliego de Condiciones.

Previo a la apertura de Ofertas, la Administración responderá solicitudes de aclaración referentes al Pliego de Condiciones. No corresponde a esta etapa la verificación del cumplimiento de los requisitos solicitados en los documentos de la contratación o el análisis de las soluciones técnicas propuestas de los posibles interesados.

**Pregunta N°17:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.09 Control y Protecc. Punto 9.1.2.5.- 3 / (Página III-B-9-61) y Documento 3.B.15 Baygorria Planos / "1465-STN-BAY-ELE-301"

"A menos que se indique lo contrario, todos los módulos de E/S y comunicaciones para los controladores DCS deberán ser redundantes."

Solicitamos cordialmente aclarar si deberíamos considerar la redundancia de E / S para el vertedero, la subestación y los servicios auxiliares, debido a que el documento de planes página 76 (arquitectura de red - 1465-STN-BAY-ELE-301) indica redundancia solo para los sistemas de las unidades, y la especificación técnica de control, página 61 solicita que todos los módulos de E / S de todos los sistemas sean redundantes.

**Respuesta N°17:**

Se mantiene lo indicado en el Pliego de Condiciones.

**Pregunta N°18:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.13 FATIGA (Página III-B-1-18).

Se define en el ítem 1.13.2, que se refiere a las condiciones de operación, que deben considerarse para el análisis de fatiga, una variación de 5% de la potencia definida en función del movimiento de los álabes en el modo de control de potencia como 60 por hora, o 525600 ciclos por 50 años.

Esta alta variación por hora no debería existir en la reforma del regulador de velocidad. Entendemos que esta variación es muy alta y un simple ajuste en el sistema de regulación, en la banda muerta, reduce drásticamente la variación de potencia del 5%.

Nos gustaría aclarar si estas variaciones realmente se refieren a la variación en la potencia generada por la necesidad de la red eléctrica, o por correcciones en el sistema de regulación cuando hay una tendencia a la pérdida de posición de los órganos de control.

**Respuesta N°18:**

La variación corresponde a las necesidades de la red eléctrica y no a los ajustes de la banda muerta. Se deberá efectuar el estudio de fatiga con los ciclos indicados.

**Pregunta N°19:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.15.7 Cojinetes de los muñones de los alabes (Página III-B-1-24).

De acuerdo con el ítem 1.15.7, la presión específica máxima aceptable para diseñar los cojinetes de los álabes del rodete Kaplan debe ser de 23 MPa,

también teniendo en cuenta que el área de contacto para el cálculo corresponde al 70% del área disponible.

Este criterio no permite la optimización del rodete Kaplan en comparación con el existente, ya que será necesario mantener el diámetro del cubo como lo es hoy, alrededor de 2950 mm para poder tener bujes tan grandes para trabajar con las presiones específicas requeridas.

Nuestra empresa ha estado utilizando bujes de bronce para el diseño de rodetes probados en laboratorio durante más de 30 años, que tienen propiedades mecánicas como 300 MPa para esfuerzo de fluencia y 650 MPa de resistencia máxima a la tracción y presiones específicas de trabajo entre 50 y 70 MPa. Con estos materiales, ha sido posible obtener mejoras de eficiencia y mayor flexibilidad para elegir el mejor rodete.

Mediante la presentación de la documentación de los materiales de los bujes de bronce, y de una lista de referencia de proyectos que actualmente trabajan con los límites de presión específicos mencionados, solicitamos la aceptación de límites de presión específicos más altos para los cojinetes de los álabes del rodete.

**Respuesta N°19:**

Remitirse a la Modificación al Pliego de Condiciones del literal B.1 de la presente Circular.

**Pregunta N°20:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.2 Alcance

En la especificación, han solicitado que todas las partes y componentes sean intercambiables entre las unidades. Así, informe si actualmente las partes son intercambiables.

**Respuesta N°20:**

El Contratista deberá procurar que los componentes nuevos a fabricar mantengan dimensiones idénticas para todas las unidades dentro de las tolerancias que permita la fabricación y mecanizado de cada pieza individual. Asimismo los repuestos que sean provistos ó fabricados por el Contratista deberán permitir su uso en cualquiera de las unidades renovadas.

**Pregunta N°21:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.4 Rodete de turbina.

En el ítem 1.4, han solicitado que el diámetro de la brida sea el mismo de la existente y que la transmisión del torque se efectuó a través de espigas radiales. Solicitamos que el suministrador de la turbina pueda modificar el diámetro de la brida y la forma de transmisión de torque.

**Respuesta N°21:**

El diámetro de la brida del eje existente debe ser compatible con el perfil hidráulico requerido para el nuevo rodete y con la parte inferior de la tapa de turbina existente para garantizar la suavidad del perfil hidráulico.

En función del nuevo perfil de rodete el Contratista puede proponer un diámetro diferente de brida el que será sometido a UTE para aprobación en la etapa de ingeniería. Será responsabilidad del Contratista la de coordinar el diseño de las piezas fijas con la parte rotante del eje y efectuar las modificaciones necesarias dentro de los plazos previstos.

Se deberá tener en cuenta también la modificación necesaria al sello inferior del eje que imponga la alteración de la brida.

El torque entre cubo y rodete puede ser transmitido por casquillos o bujes de corte. No se aceptará para el diseño la transmisión de torque por fricción.

El Contratista deberá presentar a UTE el método propuesto para obturar las medias perforaciones que existen en la brida existente del eje y que corresponden a la posición de las espigas radiales actuales.

En el caso que opte por obturar con aporte por soldadura deberá contemplar el tratamiento térmico respectivo y los ensayos no destructivos correspondientes.

**Pregunta N°22:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.8 Estándares de aplicación

Han informado la norma VDI 2056 para análisis de vibración. Pero adelante, es informado la norma ISO 20816-5. Aclarar cuál norma debe considerarse.

**Respuesta N°22:**

Se usará la norma ISO 10816-5 y la ISO 7919-5 para el análisis de vibración. Remitirse a las modificaciones al Pliego de Condiciones del literal B.2 de la presente Circular.

**Pregunta N°23:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.12.1 Generalidades.

En la especificación, han solicitado que los valores de vibración de los alojamientos de los cojinetes en las direcciones x, y en la dirección axial estén dentro de la Zona A. Todavía, la norma informa que la vibración en la dirección Y (axial) puede tener valores mayores y así no es determinado un valor de garantía. Además, enfatizamos que la norma considera que la unidad generadora puede operar indefinidamente en las Zonas A y B. Además, los valores de la Tabla 1 son valores límites para la toma de acciones, pero no son valores para las garantías.

Así, pedimos que confirme que la metodología de medición y el análisis se haga con base en la norma ISO 20816, así como las acciones que serán

realizadas caso el valores de vibraciones estén mayores que los informados en la Tabla 1 de la norma. Todavía los valores de garantía serán los informados en la norma ISO 10816 e ISO 7919, con los establecidos en la región A/B solo para vibraciones axiales.

**Respuesta N°23:**

Remitirse a las modificaciones al Pliego de Condiciones del literal B.2 de la presente Circular.

**Pregunta N°24:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.24 Servomotores del Distribuidor.

En la especificación, es informada que la presión del sistema de regulación es 20 bar. Informe cual es la presión mínima del sistema existente, y cuál es la mínima presión que abre y cierra el distribuidor actualmente.

**Respuesta N°24:**

Remitirse a la respuesta N° 58 de la Circular 11

**Pregunta N°25:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.24 Servomotores del Distribuidor.

En la especificación, es informada que la presión de emergencia del sistema de regulación es 30 bar. Informe en que caso operativo se utiliza esta presión.

**Respuesta N°25:**

Remitirse a la respuesta N° 58 de la Circular 11

**Pregunta N°26:**

En el Volumen III Parte B - Especificaciones Técnicas Particulares, Documento 3.B.01 Turbinas y Auxiliares Propios - 1.22 Mecanismo del distribuidor

Es solicitado que haya pino de ruptura como dispositivo de seguridad del mecanismo del distribuidor. Es aceptable otro tipo de elemento de seguridad, como por ejemplo bielas de pandeo.

**Respuesta N°26:**

La especificación indica un dispositivo de fricción y perno de corte, de manera que la ruptura del perno no implica la pérdida de control de la paleta del distribuidor.

Se acepta otro dispositivo si se cumple el concepto indicado que la pala no queda fuera de control ante la ruptura o colapso del elemento y puede ser llevada a su posición mínima de cierre.

Se deberá presentar el diseño propuesto para aprobación de UTE y se deberán efectuar los ensayos respectivos durante la fabricación de los elementos para verificar el torque que produce el colapso del elemento de seguridad

**Pregunta N°27:**

En el Volumen I - Parte C - Anexo V - Hojas de Datos - 1.1. TURBINAS Y AUXILIARES PROPIOS

¿Cuál es el nivel de ruido en el pozo da turbina actualmente?

**Respuesta N°27:**

Como parte de las Pruebas de Firma citadas en la especificación técnica el Contratista deberá relevar el nivel de ruido de la unidad en operación antes de proceder a su desarme. El nivel de ruido será registrado y usado como valor base de comparación para la futura unidad, la que tendrá un nivel de ruido inferior o igual al de la unidad existente, medida en la misma posición y distancia del eje de turbina en el pozo de turbina.

**Pregunta N°28:**

En el Volumen I - Parte C - Anexo V - Hojas de Datos - 1.1. TURBINAS Y AUXILIARES

¿Las turbinas actualmente tienen aeración durante el cierre rápido del distribuidor? Se sí, donde se encuentran los puntos de inyección?

**Respuesta N°28:**

La turbina existente no tiene aireación por cierre rápido.

**Pregunta N°29:**

En el Volumen III Parte A - Especificaciones Técnicas Generales, Documento 3.A.01 Generalidades, 1.3.1.2 Materiales y equipamiento.

¿Es posible que utilicemos bujes auto lubricantes que no sean de bronce con insertos sólidos, como por ejemplo bujes bimetálicos o de materiales compuestos?

**Respuesta N°29:**

El Contratista puede presentar alternativas de material para los bujes autolubricados para aprobación de UTE. Deberán ser productos de trayectoria identificada en la industria y que tengan probada aplicación para turbinas del tamaño de Baygorria.

Se deberá usar el mismo material para los bujes superiores e inferiores de la paleta directriz.