



COMISIÓN TÉCNICA MIXTA DE SALTO GRANDE

Argentina / Uruguay

PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DEL COMPLEJO
HIDROELÉCTRICO BINACIONAL SALTO GRANDE

ETAPA IIa

**SOLICITUD DE INFORMACIÓN (RFI)
PARA LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS CRÍTICOS
DEL GENERADOR**

9/10/25

¿CÓMO PARTICIPAR?

1) Acreditación

Los interesados deberán acreditarse enviando los siguientes documentos solicitados a adquisiciones@saltogrande.org, asunto: "RSG-RFI-Generador – Antecedentes (Nombre Empresa)".

- a) Constitución de la empresa y designación de un representante.
- b) Antecedentes de la empresa en rehabilitación de generadores.
- c) NDA disponible en la web de SG firmado por el representante designado.

2) Fechas Clave

Nº	Hito	Fecha y Hora (UTC-3)
1	Cierre recepción de documentación de los Interesados	17/10/25
2	Envío de información desde Salto Grande a los Interesados Acreditados	17/10/25
3	Reunión virtual aclaratoria con los Acreditados	20/10/25 - 10:00
4	Cierre recepción de respuestas	07/11/25

3) Ampliación de información de Salto Grande

Los acreditados recibirán una ampliación de información sobre las características y estado de los generadores de SG.

4) Respuestas

Se solicita que envíen las respuestas a las preguntas presentadas en este documento previo a la fecha de cierre prevista.

Las respuestas deben ser realizadas por escrito a adquisiciones@saltogrande.org, asunto: "RSG-RFI-Generador – Respuestas (Nombre Empresa)".

5) Consultas

Las empresas interesadas podrán realizar consultas, dudas o pedidos de aclaración, a adquisiciones@saltogrande.org, asunto: "RSG-RFI-Generador – Consulta (Nombre de Empresa)".

Las respuestas a las consultas se compartirán con todos los interesados sin referencias a quien las realizó.

6) Avisos Legales

El presente RFI tiene carácter no vinculante por lo cual la participación en este proceso no genera derechos ni compromisos contractuales ni para la CTMSG ni para las empresas interesadas; se trata únicamente de una investigación de mercado y no debe interpretarse como un paso precontractual o instancia previa a ningún proceso de selección en particular.

Toda la información y documentación aportada será tratada como confidencial y no podrá ser compartida con terceros, salvo tratándose de datos que ya sean de carácter público proporcionados por su titular.

La CTMSG no reembolsará ni reconocerá costos derivados de la participación en el presente proceso de RFI.

Cualquier manifestación, aclaración o comunicación —ya sea verbal o escrita, y por cualquier medio— emitida por CTMSG, sus empleados, representantes, asesores o cualquier interviniente en este proceso no tiene carácter vinculante, no obliga a CTMSG, ni implica que esté obligada a iniciar o realizar proceso de selección alguno.

La participación en este RFI implica la aceptación por parte de los interesados de que CTMSG podrá utilizar la información proporcionada para definir la estrategia del Plan de Rehabilitación Integral, incluyendo la elaboración de las especificaciones de futuras licitaciones que pudieran derivarse durante la implementación de dicho plan.

SOLICITUD DE INFORMACIÓN (RFI)
PARA LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS CRÍTICOS DEL GENERADOR
1. Introducción

El Complejo Hidroeléctrico Binacional Salto Grande (CHSG) opera **14 unidades de generación tipo Kaplan desde 1979**, distribuidas en **dos salas de máquinas independientes**, con una potencia total instalada de **1890 MW**.

Actualmente se está ejecutando un Programa de Rehabilitación, cuyas Etapas I (80 MUSD) y Etapa IIa (150 MUSD) han sido financiadas por el BID, y se está planificando la Etapa III para la rehabilitación completa de Turbinas, Generadores y sus Servicios Auxiliares Esenciales. Dada la cantidad de hidrogeneradores de la central, se espera que el plan de renovación requiera más de 15 años para su finalización, por lo cual los generadores actuales deberán superar los 60 años en servicio.

Los generadores fueron fabricados por **ELECTROSILA**, tienen **46 años de operación**, actualmente se encuentran en muy buen estado, sin indicios de fallas incipientes. Sin embargo el sistema de aislamiento original es de **Clase B** y las estadísticas indican un alto riesgo de falla para aislaciones de este tipo con más de 30 años en servicio.

Para mitigar los riesgos de fallas críticas en el generador, se ha asignado un presupuesto dentro de la Etapa IIa de **14 Millones de USD** para la adquisición de **repuestos de contingencia** del generador.

Datos Técnicos del Generador Síncronico

Característica	Valor	Unidad
Fabricante	ELECTROSILA	
Tipo	CB 1420/190-80 TB4	
Potencia Nominal Aparente (MVA)	150	MVA (150.000 kVA)
Potencia Nominal Activa	135.000	kW
Tensión Nominal de Línea	13.8	kV (13.800 V)
Corriente Nominal del Estator	6280	A

Factor de Potencia Nominal	0.9	
Frecuencia Nominal	50	Hz
Velocidad Nominal de Rotación	75	r.p.m.
Velocidad de Embalamiento	225	r.p.m.
Corriente de Excitación Nominal	1500	A
Número de polos	80	unidades
Masa total del generador (ensamblado)	1230	t

Características del Generador

Características	Detalle
Diseño General	Máquinas sincrónicas de eje vertical, con polos salientes, y conducidos por turbinas Kaplan (tipo paraguas, con cojinete de empuje situado sobre un pedestal).
Estructura del Estator	Fabricada en seis secciones (o sectores) que fueron ensambladas y ancladas <i>in situ</i> , el bobinado de cada sector presenta diferencias.
Núcleo del Estator	Conformado por seis sectores iguales. Compuesto por 40 paquetes separados por canales de ventilación. Hecho de chapas de acero magnético laminado en frío de 0,5 mm de espesor.
Devanado del Estator	Posee 792 ranuras, con dos barras Roebel por ranura. Configuración de devanado ondulado con 4 circuitos paralelos.

Tipo de Aislación del Estator	Aislado con material aislante Clase B, impregnado con resina sintética. (La aislación clase B de Salto Grande tiene más de 46 años de servicio y tiene un alto riesgo de falla).
Aislación de Polos del Rotor	Las caras de la bobina del polo están aisladas con arandelas de laminado plástico reforzado con fibra de vidrio. El bobinado de los polos del rotor también es Clase B.
Fijación de Polos	Los polos se fijan a la llanta del rotor mediante colas en T (colas de Milano).
Sistema de Enfriamiento	Circuito cerrado, con 12 intercambiadores de calor aire-agua instalados en la periferia del estator. Diseñado para mantener la temperatura del aire de enfriamiento a un máximo de 40 °C.
Cojinete de Empuje	Tipo paraguas, ubicado debajo del rotor, sobre un pedestal apoyado en la tapa de la turbina. El máximo de carga prevista es de 2620 toneladas.
Generador de Señal de Velocidad (GSIP)	Sincrónico de imanes permanentes. Características: 0.25 kVA, 110 V, 50 Hz, 75 r.p.m.. El rotor tiene 80 polos de imanes permanentes.

Stock de Repuestos Críticos Existentes (Resumen)

Componente	Cantidad / Condición
Polos del Rotor	10 unidades de repuesto (la cantidad es considerada "algo pequeña" para los 1.120 polos activos).
Bobinas Estatóricas	Se dispone de 60% de barras interiores y un 30 % de barras superiores del 100% de un Generador.
Enfriadores	La planta dispone de un juego de repuesto completo de enfriadores.

2. Objetivo y Alcance

El propósito de este Request for Information (RFI) es obtener información y recomendaciones de proveedores con experiencia en reparación, rehabilitación y modernización de grandes generadores sincrónicos. La información suministrada se utilizará para **definir los repuestos a adquirir** para el plan de contingencia.

El objetivo es definir cómo optimizar la inversión de **14 MUSD** para la compra de **repuestos y servicios de reparación de contingencia** para **reducir los riesgos y el tiempo de indisponibilidad** en caso de una falla crítica.

Aclaración Crítica: Los repuestos deben garantizar la operación por un **mínimo de 5 años** mientras la renovación integral alcanza esa unidad, no se pretende realizar reparaciones con mayor vida útil.

3. Información Solicitada a los Proveedores (RFI)

Las siguientes preguntas buscan obtener información técnica y logística clave para definir la estrategia de compra de repuestos y la gestión de la contingencia.

3.1. Análisis de Fallas y Estrategias de Reducción de Tiempo de Reparación

Elabore una tabla que detalle las fallas posibles, los repuestos y personal necesarios, el tiempo estimado y las estrategias para minimizar el tiempo de indisponibilidad, considerando la antigüedad del generador (Clase B).

Falla Crítica Posible	Repuestos/Servicios de Contingencia Necesarios	Personal Necesario (Tipo y Cantidad)	Tiempo Total Indisponibilidad (con y sin estrategia reducción)	Estrategias para Reducir el Tiempo de Reparación
<i>(Ej. Falla grave en el bobinado estático)</i>				
<i>(Ej. Falla en bobinado de polos del rotor)</i>				
<i>(Ej. Falla sectorizada en el núcleo estático)</i>				

3.2. Estrategias de Suministro y Servicios en Contingencia

3.2.1. Compatibilidad de diseño::

- ¿Es posible asegurar la compatibilidad para fabricar repuestos que se adapten al generador existente fabricado bajo normas soviéticas?
- Detalle la estrategia a adoptar para cada elemento (polos, barras del bobinado estatórico, núcleo estatórico, etc.), por ejemplo diseño de nuevas piezas o relevamiento del diseño original.
- Indique que cambios deberían introducirse debido a cambios en la disponibilidad de materiales y técnicas de fabricación actuales, por ejemplo el uso de aislación Clase F en lugar de Clase B, y como se aseguraría la compatibilidad en cada caso.
- Indique si existen partes para las cuales no se pueden fabricar repuestos compatibles y se debería realizar un rediseño completo detallando el alcance de la sustitución.

3.2.2. Núcleo Estatórico:

- En caso de tener una falla que afecte el núcleo del estator, ¿considera viable sustituir uno o dos sectores de estator con **sectores prearmados nuevos**?
- En el caso anterior, ¿es posible sustituir estos sectores con **sectores sanos de otro generador que ya fue renovado** (asumiendo que los componentes principales desmontables podrían ser reacondicionados para su reutilización)?
- ¿Es posible fabricar un sector de núcleo compatible con el diseño actual (núcleo en sectores) mediante técnicas modernas como el corte láser de las chapas, evitando la fabricación de matrices?

imp

3.2.3. Logística y Desmontaje:

- Dado el espacio limitado en Sala de Máquinas y la existencia de 2 salas de máquinas, ¿qué tiempo considera necesario para apilar un estator nuevo de **núcleo continuo** en la Sala de Máquinas y para desmontar el estator con fallas, si se dispone en almacenes de todos los materiales (chapas laminadas, barras y accesorios)?
- En el escenario anterior, ¿qué tiempo total de indisponibilidad considera que llevaría la reparación de contingencia desde que ocurre la falla hasta que se pone en servicio nuevamente?
- ¿Qué mejoras o provisiones logísticas se podrían implementar para reducir los tiempos de reparación?

3.2.4. Servicios de Emergencia:

- En caso de contingencia, ¿le es posible proporcionar un servicio de diagnóstico para determinar el alcance de la falla y su plan de reparación, en qué tiempo y a qué costo?
- En caso de contingencia, ¿le es posible **proporcionar un supervisor** en un plazo de **una semana** si se cuenta con un modelo de contrato de asistencia preacordado?
- En caso de contingencia, ¿**puede realizar el reaislamiento de los polos del rotor** (aislamiento original es Clase B y contiene amianto), en que tiempo y a qué costo?

3.2.5. Generador Nuevo y Reacondicionamiento de Repuestos:

Suponga que se decide adquirir un **generador nuevo de núcleo continuo y montarlo en una unidad**, incluyendo, carcasa, núcleo, bobinado estatórico, y polos, reutilizando el rotor. Para el **nuevo generador se espera obtener una vida útil de 30 años**.

- Estime costo, tiempos de ingeniería y montaje para el nuevo generador.
- Indique la cantidad de repuestos recomendados para el nuevo generador, su costo, y tiempo de provisión futura en caso de necesitar una reposición.

- Indique si es viable reacondicionar un 50% de las piezas desmontadas del generador existente para su reutilización como repuestos de los 13 generadores restantes, incluyendo barras del estator y sectores del núcleo.
- Considere que esta estrategia garantiza mayor compatibilidad de los repuestos frente a la fabricación de nuevos repuestos.
- Estime los costos de esta opción considerando el acondicionamiento de las piezas para su almacenamiento en los almacenes de Salto Grande.

3.2.6. Preparación Previa y Herramientas de Diagnóstico

- Indique las herramientas de diagnóstico que recomienda utilizar para identificar la extensión de una falla y el alcance de las reparaciones necesarias.
- Detalle el equipamiento que recomendaría a SG adquirir en el marco de este contrato para estar preparado para realizar el diagnóstico.
- Detalle las capacitaciones que recomendaría a SG adquirir en el marco de este contrato para que su personal esté preparado para realizar el diagnóstico y reparación de la falla.
- Sugiera modalidades de preacuerdo que se podrían gestionar como parte de la adquisición de repuestos y herramientas de diagnóstico para obtener una rápida asistencia en caso de necesitar de sus servicios.

4. Plan de Adquisiciones y Contingencia Recomendado (USD 14 M)

Con total libertad y considerando su experiencia en la reparación de generadores, elabore un plan detallado con las adquisiciones de bienes y servicios que recomendaría si dispusiera de **14 MUSD** para la compra de repuestos para mitigar riesgos en los generadores de Salto Grande.

a. Listado de Repuestos a Adquirir

Indique los repuestos que priorizaría para la gestión de contingencias, incluyendo el diseño propuesto.

Ítem	Descripción (Incluyendo especificaciones técnicas críticas, ej. Clase F)	Precio Estimado (USD)	Diseño (Original / Adaptado)
<i>(Ej. Bobinado Estatórico Completo para 1 Unidad)</i>			
<i>(Repuesto 2)</i>			
<i>(...)</i>			

b. Listado de Accesorios a Adquirir

Describa accesorios necesarios para la instalación o conservación de los repuestos.

Ítem	Descripción	Precio Estimado (USD)
<i>(Accesorio 1)</i>		
<i>(Accesorio 2)</i>		
<i>(...)</i>		

c. Listado de Herramientas a Adquirir

Describa las herramientas especializadas necesarias para el montaje, diagnóstico y reparación del generador.

Ítem	Descripción	Precio Estimado (USD)
<i>(Herramienta 1)</i>		
<i>(Herramienta 2)</i>		
<i>(...)</i>		

d. Plan de Capacitaciones Recomendado para el Personal

Detalle el plan de entrenamiento requerido para que el personal de SG pueda ejecutar o asistir en las reparaciones de contingencia.

Curso / Capacitación	Descripción	Horas Estimadas	Precio Estimado (USD)
<i>(Capacitación 1)</i>			
<i>(Capacitación 2)</i>			
<i>(...)</i>			

e. Plan de Acción Frente a Diferentes Tipos de Falla

Elabore un plan de respuesta rápida frente a escenarios de falla comunes y estime los tiempos y costos de intervención.

Tipo de Falla	Estrategia de Reparación Recomendada	Tiempo total de indisponibilidad (falla-puesta en servicio)	Costo Estimado de la Intervención Total (USD)
Falla en barras en zona accesible (Reparación con personal propio)			
Falla en núcleo (Contratar supervisor del proveedor de forma urgente)			
<i>(Otro tipo de falla crítica que identifique)</i>			

5. Acuerdos Comerciales de Soporte a Largo Plazo

Este capítulo se centra en establecer una relación comercial para asegurar el soporte técnico necesario en el futuro, una vez adquiridos los repuestos, ya que el proceso de renovación completo durará más de una década.

a) **Estrategia de Precio y Modalidad de Pago:** ¿Cuál es su propuesta de ajuste de precios, modalidad de pagos, esquema de certificación y moneda de contratación para la adquisición de estos repuestos críticos, considerando que deberán mantenerse en inventario por varios años?.

b) **Acuerdo de Montaje y Supervisión de Emergencia:** Describa qué mecanismos contractuales (ej. acuerdos marco de servicios) considera adecuados para garantizar que, si una falla ocurre años después de la adquisición de los repuestos, su empresa pueda proveer el personal técnico y supervisor especializado para el montaje e instalación de dichos repuestos en un plazo de emergencia.

c) **Disponibilidad Futura de Repuestos:** ¿Qué mecanismos contractuales propondría para asegurar la **disponibilidad futura y el precio** de los repuestos críticos adicionales que SG podría necesitar, pero que **no se adquieran inmediatamente** con el presupuesto de 14 MUSD? (Teniendo en cuenta que SG opera 14 unidades y el programa de renovación durará más de 15 años).