



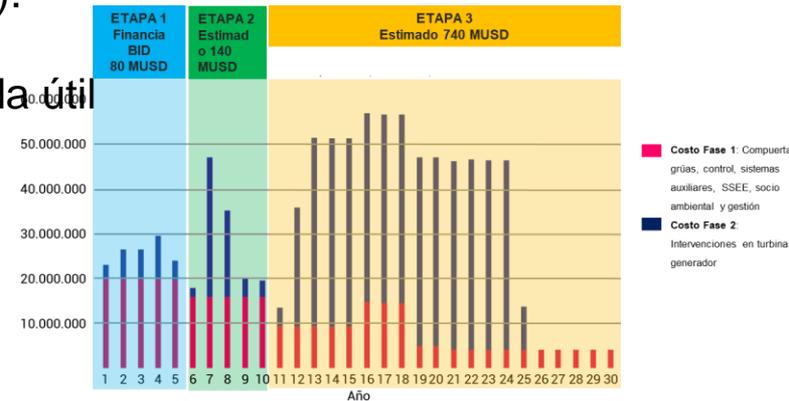
Complejo Hidroeléctrico Salto Grande

Proyecto Renovación y Modernización Salto Grande

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande
Argentina-Uruguay

Consideraciones generales para RSG

- El objetivo general es contribuir a garantizar la disponibilidad del CHSG, aportando confiabilidad y eficiencia a la interconexión entre Argentina y Uruguay.
- Se trata de un programa a 30 años cuyo alcance es la modernización de las instalaciones del CHSG (Generación y Trasmisión).
- El objetivo específico es contribuir a extender la vida útil del CHSG, mediante la modernización de su infraestructura y equipamiento.
- Esta organizado en 3 etapas : 5+5+20 años.
- Para la primer etapa el proyecto dispone de financiamiento con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo RGL-1124, operativo desde mayo de 2019.
- Para las adquisiciones se siguen las políticas para la adquisición de bienes y obras financiadas por el banco interamericano de desarrollo (GN-2349-9 y GN-2350-9).



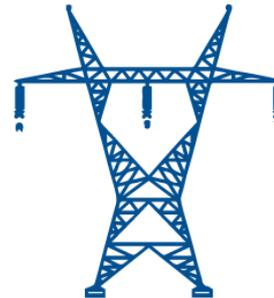
Principales Proyectos de la etapa 1

Dentro del RSG podemos destacar algunos proyectos que por su importancia dentro del complejo son los mas relevantes, y que además se llevan la mayor parte del monto destinado a esta primera etapa.



Generación

- Regulador de Velocidad
- Grúas de la Central
- Compuertas
- Generador
- **Estudios Turbina (1.7 MUSD)**



Transmisión

- Renovación SSEE
- Instalación OPGW
- Grúas Móviles
- Bancos de Reactores
- Banco Transformadores



General de Salto Grande

- Consultoría de Apoyo
- Sistema de Automatización y Control
- Obras para mitigar efecto erosión de costa



Consultoría Evaluación Vida Remanente Turbinas

Consultoría

Consultoría para el estudio de vida útil remanente, análisis de fatiga y desgaste, opciones de mejora y análisis de riesgo de las turbinas del complejo hidroeléctrico de salto grande.

Objetivo:

Elaboración de un informe que permita a Salto Grande definir estrategias posibles a seguir en la renovación de sus catorce turbinas, contemplando riesgos, costos y desempeño de cada opción.

Consultoría



- Mantener confiabilidad por los próximos 40 años, se descarta repotenciación.
- Establecer vida útil remanente de los componentes mecánicos de la turbina y sus mecanismos.
- Análisis de fatiga y desgaste de todos los componentes críticos, con especial consideración del nuevo contexto operacional.
- Identificar cambios de partes requeridos.
- Diseñar estrategias de rehabilitación.
- Estudiar ventajas y riesgos del rediseño y la incorporación de nuevas tecnologías.
- Análisis costo, riesgo y desempeño de las opciones.

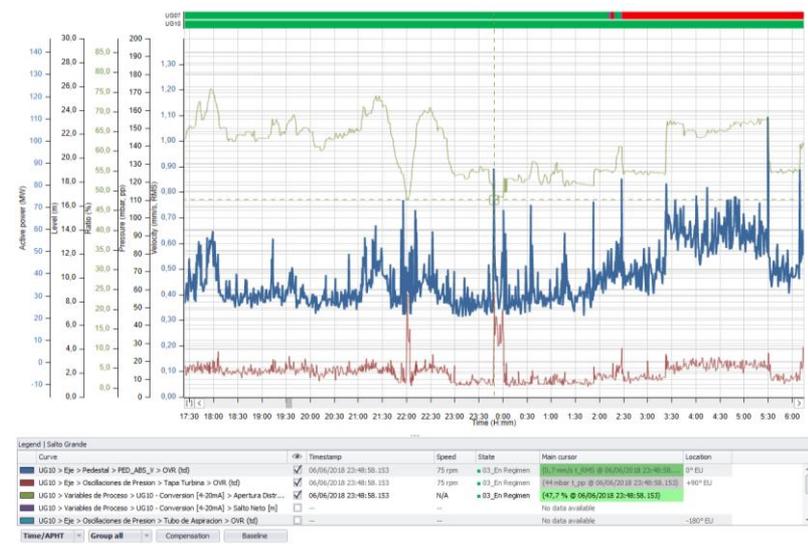


Antecedentes

Históricos de SG

Se pondrá a disposición información histórica de operación y mantenimiento:

- Histórico de Operaciones (RPF y RSF)
- Inspecciones y ensayos realizados
- Planes de mantenimiento
- Historial de fallas
- Medidas de vibraciones
- **No repetir trabajos, profundizar!**





Contexto Operacional

Contexto Operacional

SG proporcionará información de base, que deberá analizarse para definir el contexto operacional actual y futuro a ser utilizado en los diversos estudios.

- Mercado Eléctrico
- Rol de Salto Grande
- Cambios y perspectivas
- Consecuencias falla
- Bases análisis de Costo, Riesgo y Desempeño





Estudios de Vida Útil

Normas

Generales

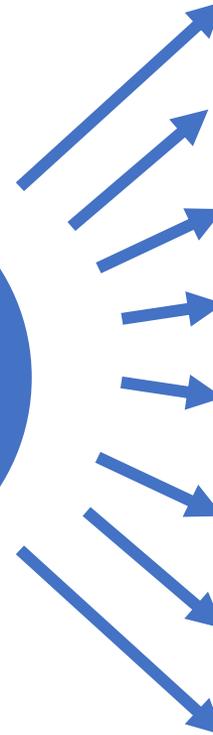
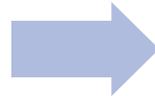
- VGB-S-034-00-2014-10-EN - Assessment of fatigue loaded components in hydro power plants
- API 579-1/ASME FFS-1 – Fitness for service (2016)
- BS 7910 - Guide to methods for assessing the acceptability of flaws in metallic structures
- FKM Analytical Strength Assessment

Soldadura

- BS_EN_1993_1_9_2005-1 - Part 1-9 Fatigue
- XIII-1823-07 IIW - Recommendations for fatigue design of welded joints and components 2008

Metodología

- Condiciones de regulación
- Potencias, horas, etc.



- CFD, FEM.
- Medidas de validación

- Ensayos del material
- Normativas

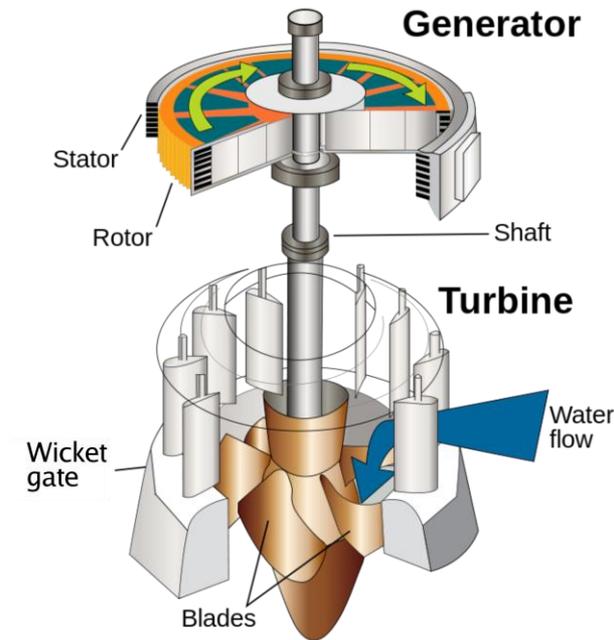
Cronograma Sugerido



Elementos críticos

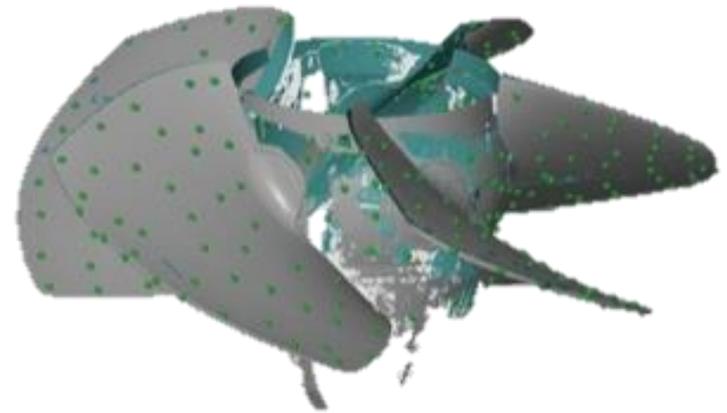
Definir elementos críticos:

- FMEA – Failure mode and effects analysis
- Consecuencias de la falla:
 - Catastróficas (Sayano)
 - Dificultad reparación
 - Tiempo
 - Repuestos
 - Acceso
 - Funcionamiento limitado (hélice)
- Costo reparación



Relevamiento 3D

- Archivo técnico muy completo.
- Algunas piezas necesitan escaneo.
- Álabes de la turbina, modelo físico disponible.
- Casos inaccesibles, análisis sensibilidad, incertidumbre, riesgo.



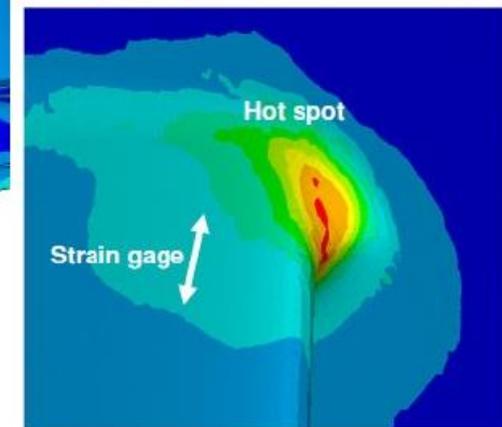
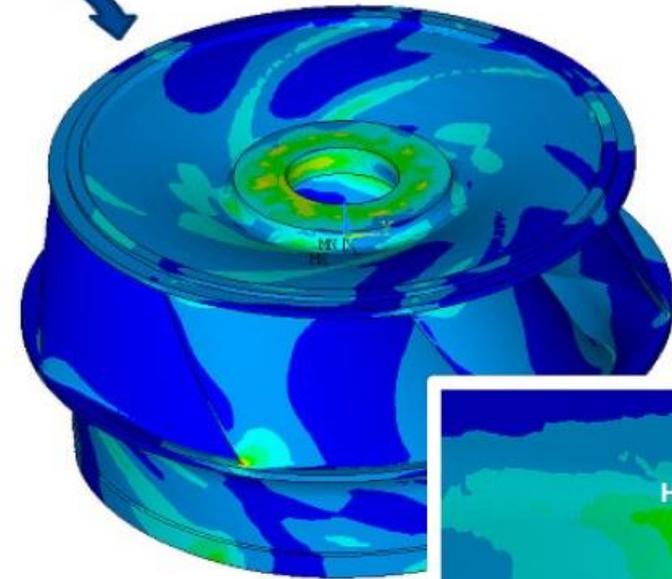
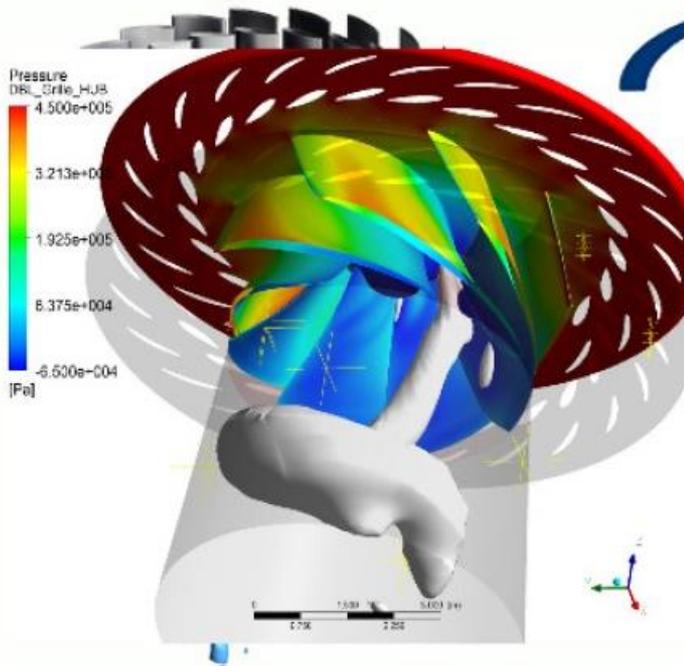
Simulaciones CFD + FEM

Unsteady hydraulic CFD simulation :

Mechanical FEA :

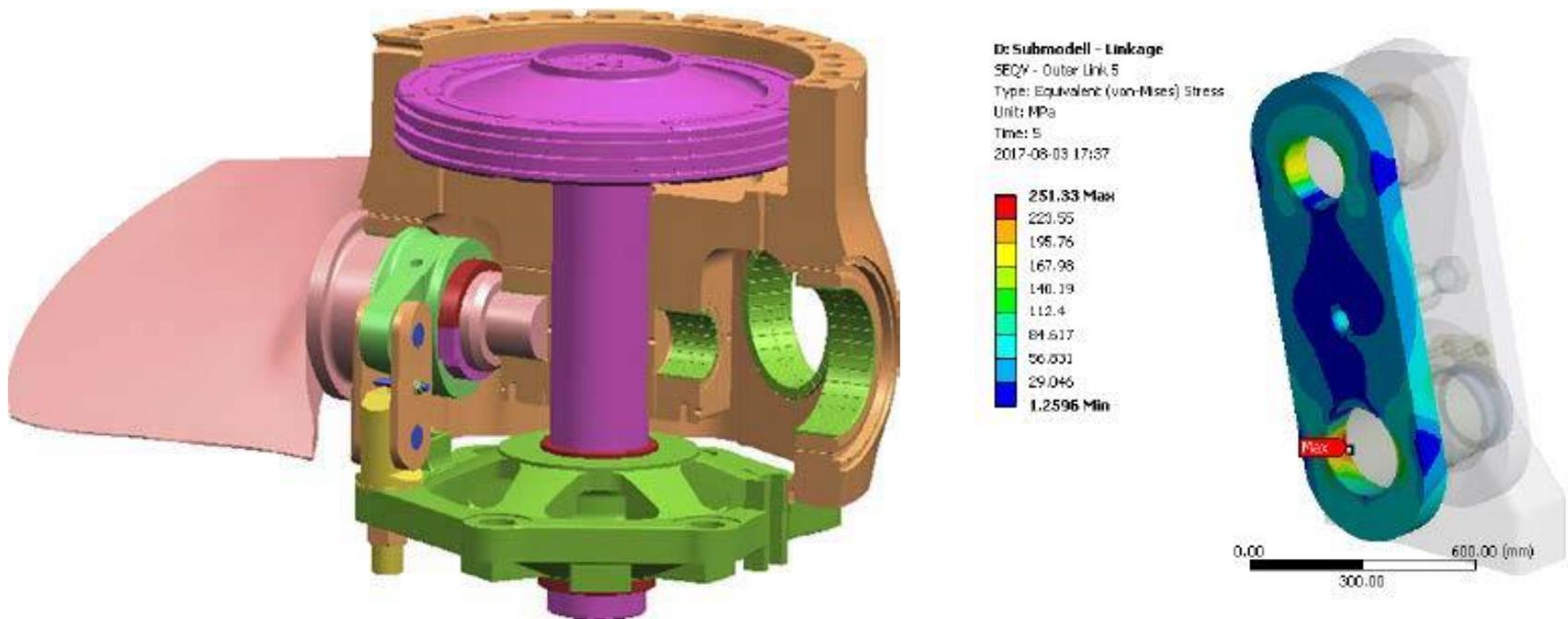
Dynamic pressure loading

Dynamic stress on blades + gages



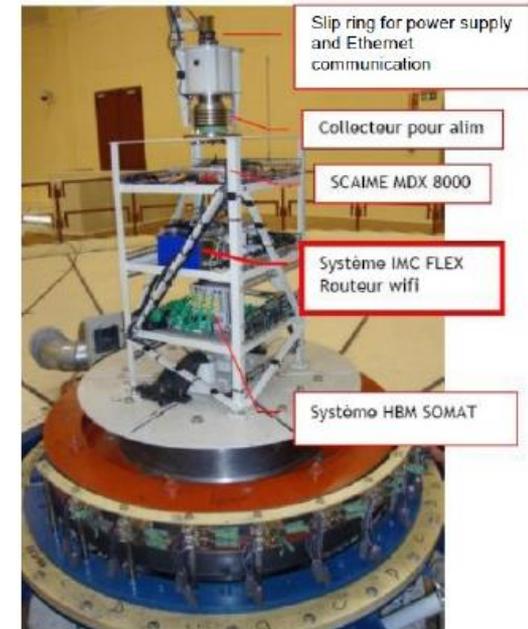
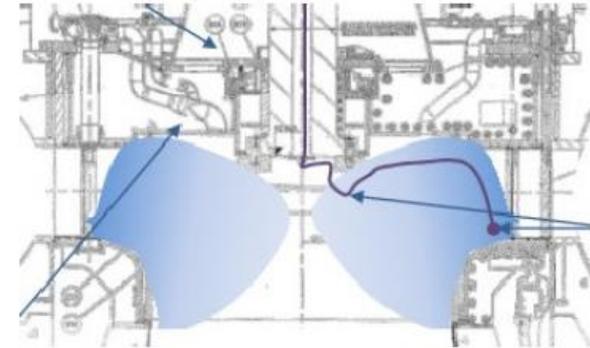
FEM – Elementos Finitos

Se realizará un modelado CFD para obtener las presiones y luego un FEM que incluya todos los mecanismos de la cinemática de palas.



Mediciones

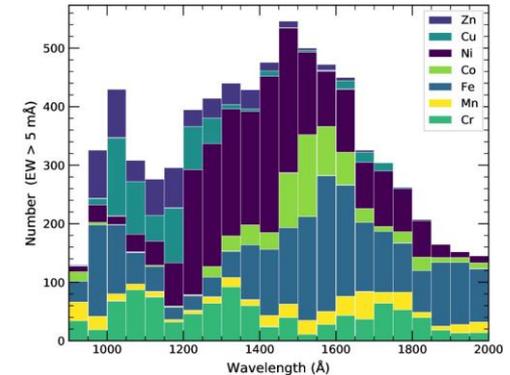
Se realizarán mediciones en prototipo para validar los modelos CFD y FEM.



Ensayos Metalúrgicos

Los estudios de fatiga deberán incluir:

- Ensayos No Destructivos
- Metalografías
- Análisis de composición química
- Ultrasonido
- Tensiones residuales



Fractomecánica

Será fundamental incluir el análisis de los defectos de los materiales y sus consecuencias para la fatiga.



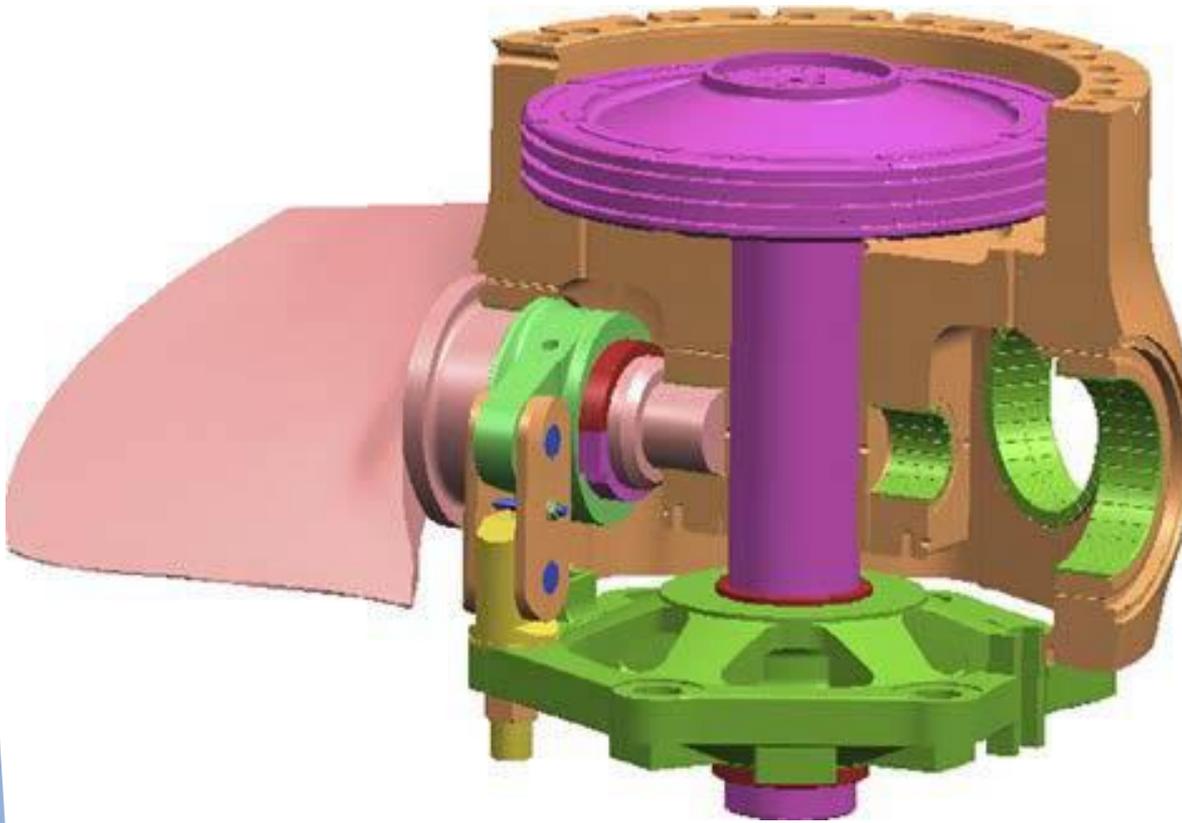
Fractomecánica

Deberán considerarse los efectos de las reparaciones.



Desgaste

Se modelará el desgaste en base a los materiales, dimensiones y fuerzas a las que están sometidos.

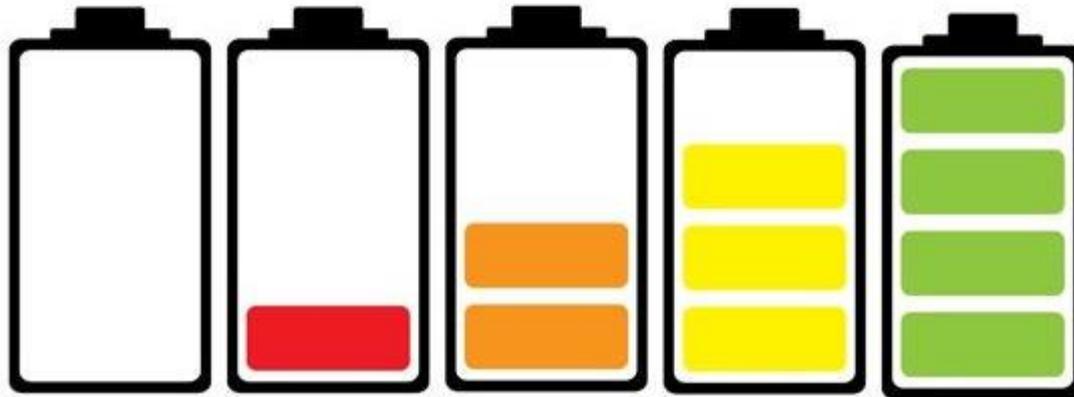




Resultados Vida Útil

Resultado Vida Útil

- Elementos comprometidos.
- Elementos aptos.
- Estrategias de rehabilitación.
- Costo, riesgo y desempeño asociados.





Presentación

Información a presentar

- Políticas para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el BID GN-2350-9
- Tamaño de la empresa, antigüedad, facturación, empleados, presencia internacional y local.
- Vinculación con el mundo hidroeléctrico, contacto con especialistas, experiencia.
- Capacidad financiera y de gestión para manejar subcontratos.
- Claridad y orden de la información presentada.
- Antecedentes en diagnóstico de turbinas.
- Antecedentes específicos en cada rubro.

Antecedentes

- Generales análisis de vida útil turbinas Kaplan (diseño).
- Gestión equipos multidisciplinarios.
- CFD, FEM y su validación.
- Mediciones en turbinas hidroeléctricas.
- Uso de normas de fatiga y ensayos metalúrgicos.
- Estudios de mercado eléctrico, componente público.
- Análisis Costo, Riesgo y Desempeño.