

HYDRONEWS

Nº36

EL PODER ETERNO DE LA HIDROELECTRICIDAD

Renovar y rejuvenecer
Página 16

Estabilizando la red mientras India
adopta energías renovables
Gandhi Sagar, India
Página 10

Resurgimiento de Rehabilitación,
Renovación Hidroeléctrica de CFE, México
Página 32

Seguridad Esencial
Dinorwig, Gales
Página 44

ANDRITZ



Mujeres en la ingeniería

Alentando mujeres para optar por una profesión técnica

En los departamentos de I+D de ANDRITZ Hydro estamos muy contentos de contar con muchas mujeres en diversas áreas técnicas. El número de empleadas ha aumentado constantemente a lo largo de los años, desde la simulación de flujo hidráulico hasta actividades como la tecnología de medición y la gestión de proyectos en el banco de pruebas hidráulicas. Desde el principio, la creación de redes entre las mujeres y una buena comunicación son particularmente importantes para

"Las mujeres están conectadas en todo el mundo a través de STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). ANDRITZ se enorgullece de apoyar a las mujeres en la ingeniería".

apoyarse mutuamente. Para inspirar aún más a las mujeres en las áreas técnicas de nuestro trabajo, siempre estamos buscando contactos externos con varios institutos y a través de ello, esperamos reclutar a más mujeres.

Con todo esto, ANDRITZ estuvo encantada de aceptar una invitación para dar una conferencia sobre energía hidroeléctrica para la Universidad de Ciencias Aplicadas (FH Wels) en su taller para "Mujeres en la Ingeniería". Estuvimos muy complacidos de dar la bienvenida a casi 30 estudiantes de todo el mundo



al evento organizado en julio de 2022. Ellas visitaron todos los bancos de pruebas en Linz, en los que se observaron muchos fenómenos hidráulicos. ¡Esperamos haber podido inspirar a las estudiantes con el emocionante mundo de la ingeniería hidroeléctrica y tal vez incluso recibamos tarde o temprano alguna solicitud de empleo internacional!

Estamos muy orgullosos de destacar que nuestra colega Christine Monette, Jefa de Ingeniería en ANDRITZ Hydro Canadá, recibió el premio 2022 Woman for Waterpower de la red Women in Renewable Energy (WirRE). Este premio fue otorgado en reconocimiento a su excepcional contribución al desarrollo de la tecnología en el campo hidroeléctrico.

Desarrollo conjunto y modernización del negocio hidroeléctrico

Memorando de entendimiento con EGAT

ANDRITZ y la Autoridad de Generación de Electricidad de Tailandia (EGAT) firmaron un Memorando de Entendimiento (MoU) para explorar y expandir conjuntamente las oportunidades de negocios para proyectos hidroeléctricos en Tailandia y los países vecinos. Marcado con una ceremonia de firma digital en marzo de 2022, el memorando de entendimiento verá a los socios trabajar para expandir la digitalización de las instalaciones hidroeléctricas de EGAT y desarrollar proyectos de rehabilitación y automatización en Tailandia, así como explorar nuevas oportunidades comerciales conjuntas, incluidos los servicios de operación y mantenimiento.

En agosto de este año, una delegación de representantes de alto rango de EGAT viajó a Austria y visitó la sede de ANDRITZ



Hydro en Viena, el laboratorio hidráulico de turbinas en Linz, la planta de fabricación de generadores en Weiz y una planta hidroeléctrica en el río Danubio antes de continuar viaje a Italia. Allí, la delegación visitó el Centro de Control Global de ANDRITZ en Schio, desde el cual son monitoreadas numerosas centrales hidroeléctricas en todo el mundo por nuestro personal altamente capacitado de Operación y Mantenimiento.

ANDRITZ tiene el honor de trabajar junto con EGAT para desarrollar conjuntamente oportunidades de energía hidroeléctrica en la región y apoyar a EGAT en hacer que su flota hidroeléctrica esté adaptada para el futuro.

Energía para 70,000 hogares

Ialy, Vietnam

ANDRITZ ha ganado un contrato por todos los trabajos electro-mecánicos y servicios técnicos relacionados para el proyecto de ampliación de la CH Ialy en Vietnam, propiedad de Vietnam Electricity (EVN), un grupo económico líder en el sector energético de Vietnam. La instalación de 360 MW adicionales aumentará la capacidad instalada total de la central hidroeléctrica a 1,080 MW.

El alcance del suministro de ANDRITZ consiste en dos unidades de turbina Francis de 180 MW, dos generadores sincrónicos de

211 MVA, sistemas de control y protección, equipos auxiliares de planta y servicios técnicos asociados.

Después de la finalización del proyecto, que se espera ocurra en 2025, la ampliación de la CH Ialy tendrá una producción anual de electricidad de aproximadamente 233.2 GWh. Proporcionará a más de 70,000 hogares locales con energía eléctrica limpia y sustentable, además de contribuir significativamente al equilibrio y operación estable de la red regional.



"From Water-to-Wire": la amplia experiencia hidroeléctrica de ANDRITZ

Si la preocupación son caídas de hasta 2,000 metros, tuberías forzadas con un diámetro de más de 13 metros, turbinas de hasta más de 800 MW, generadores de 850 MVA o proyectos de construcción de varios años, entonces los inversionistas, desarrolladores de proyectos y clientes se apoyan en un socio que se distingue. Un socio que se caracteriza no sólo por su experiencia técnica, sino también por su competencia social, fortaleza financiera y sólida experiencia en gestión de proyectos a largo plazo.



Más de
180 años
de experiencia en el
diseño de turbinas



Más de
471,000 MW
de potencia instalada y
modernizada



Más de
32,000
unidades de turbina
suministradas



Más de
125 años
de experiencia en
ingeniería eléctrica



65
sedes en
todo el mundo



Cerca de
7,000
empleados en todo
el mundo



Más de
50 pequeñas unida-
des hidroeléctricas por
año



Completa gama
de diseño hasta
800 MW



20
fábricas



10
bancos de pruebas
en todo el mundo

Energía hidroeléctrica – Encarando la crisis climática

Estimados Amigos de Negocios,

Seguimos viviendo un tiempo de grandes desafíos. Además de la pandemia y el alto costo que ha cobrado en los últimos dos años, los conflictos políticos y sociales también están conmocionando al mundo. Dentro de Europa se están produciendo acontecimientos increíbles que tendrán consecuencias significativas para las vidas individuales, toda la sociedad y la economía mundial.



[Wolfgang Semper](#)



[Harald Heber](#)



[Gerhard Kriegler](#)

Europa ya está luchando con la independencia energética. Esto está poniendo el "trilema" de la seguridad del suministro, la sustentabilidad y la accesibilidad como el foco principal de la industria energética y los responsables de la toma de decisiones, en Europa y en todo el mundo. El crecimiento de la población, acompañado de una demanda de energía cada vez mayor, plantea serios desafíos. Lo que ahora se combina con una preocupante interrupción en la cadena de suministro mundial. Al mismo tiempo, ya estamos hablando no sólo de un cambio climático, sino de una crisis climática.

En este contexto, la transición hacia un futuro de cero emisiones se vuelve más importante que nunca. Debemos redoblar nuestros esfuerzos para reducir las emisiones de CO₂ y alcanzar nuestros objetivos climáticos vitales. Las energías renovables como la hidroeléctrica, la eólica y la solar deben expandirse drásticamente, ya que debemos encarar con éxito la crisis climática y también garantizar la seguridad continua del suministro energético.

Además de construir nuevas centrales hidroeléctricas como Nenggiri en Malasia o la planta de almacenamiento por bombeo Gandhi Sagar en India, la modernización y actualización de la flota hidroeléctrica existente también hará una contribución significativa. Alrededor del 40% de todas las centrales hidroeléctricas del mundo se pusieron en marcha por primera vez hace más de 40 años. Estas plantas se pueden renovar para ofrecer no sólo un mejor rendimiento y, por lo tanto, mayores ingresos, sino también para adaptar los activos existentes a los nuevos regímenes operativos y requerimientos de la red. El mundo está cambiando, y los activos hidroeléctricos también deben cambiar. Esto es especialmente importante a medida que nuestro sistema energético avanza hacia una base más sustentable, lo que nos permitirá asegurar aún más el suministro de energía limpia para todos.

A lo largo de nuestra larga historia, ANDRITZ ha rehabilitado y modernizado más de 10,000 unidades hidroeléctricas en todo el mundo. Nuestros esfuerzos de rehabilitación y modernización cubren todos los tipos y tamaños de maquinaria hidroeléctrica, desde 1 MW hasta 800 MW y en todas las gamas posibles de caídas y caudales. Sólo en este número de HydroNews construimos un puente desde un gran pedido de renovación en México que abarca nueve plantas hidroeléctricas, hasta la mayor revisión de turbinas Francis en Brasil, una actualización de automatización en Noruega y nuevas válvulas de admisión principales para mantener la seguridad en la planta de almacenamiento por bombeo más grande de Europa. No importa cuál sea el desafío, ANDRITZ siempre pone a disposición de nuestros clientes toda su experiencia y conocimientos para cumplir con los requisitos sociales y mundiales de energía limpia, confiable y accesible.

Con atentos saludos y sinceros agradecimientos por su confianza,


[Wolfgang Semper](#)


[Harald Heber](#)


[Gerhard Kriegler](#)



14



26



42



22



24



44



60



38

Historia de portada

EL PODER ETERNO DE LA HIDROELÉCTRICA

16 | Renovar y rejuvenecer

Creando con ANDRITZ. Nuevas plantas a partir de antiguas. Maximizando la capacidad hidroeléctrica mundial mediante la modernización de la flota existente.

MEGATENDENCIAS

26 | Dando forma al futuro - Megatendencias e Hidroeléctricida

TEMAS ESPECIALES

36 | Financiación verde
Generando certificados verdes para el mercado energético moderno

54 | We Care
Logrando sustentabilidad y transparencia a través de estándares internacionales

66 | #GlobalHydropowerDay
Celebrando los impactos positivos de la energía hidroeléctrica sustentable tanto en las personas como en las comunidades alrededor del mundo.

TECNOLOGÍA

64 | Volantes de Inercia
Aumentando la inercia de condensadores sincrónicos

HECHOS Y CIFRAS

02 | "From Water-to-Wire"
La amplia experiencia hidroeléctrica de ANDRITZ

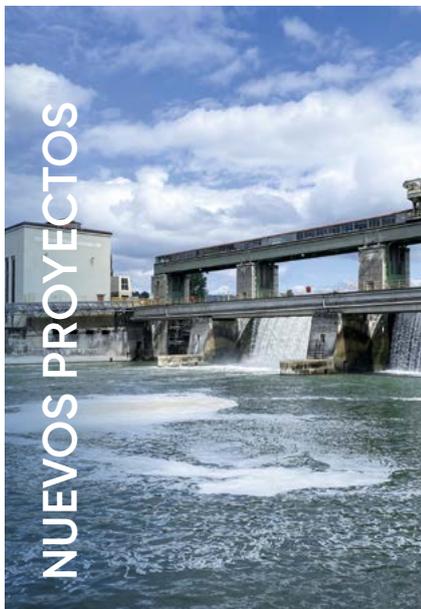
58 | El Grupo ANDRITZ

59 | Destacados de ANDRITZ AG
Cambios en el Consejo Ejecutivo de ANDRITZ AG y celebrando el 170 aniversario de ANDRITZ

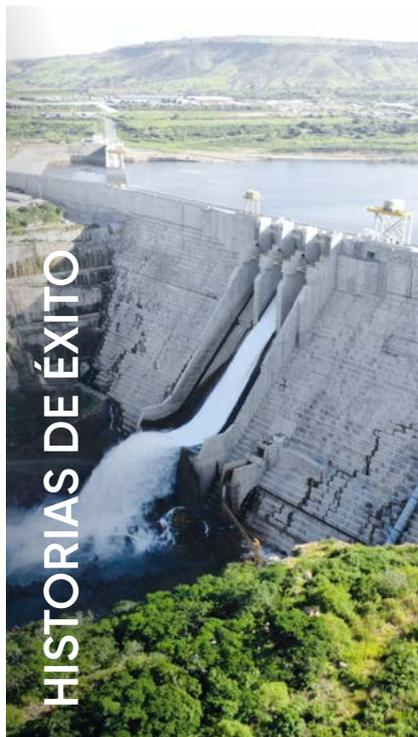
 **ihamember**
international hydropower association

 **Carbon neutral**
Print product
ClimatePartner.com/11886-2212-1005

NUESTROS PROYECTOS EN ESTA EDICIÓN



08 | Nengiri | Malasia
10 | Gandhi Sagar | India
14 | Jebba | Nigeria
22 | Ryburg-Schwörstadt | Suiza
24 | Sultartangi | Islandia
30 | Upper Trishuli 1 | Nepal
32 | Rehabilitaciones en CFE | México



38 | Wehr | Alemania
40 | Árlifoss y Grønvollfoss | Noruega
42 | Foz do Areia | Brasil
44 | Dinorwig | Gales
50 | Laúca | Angola
52 | Doan Ha | Vietnam



60 | Tolga | Noruega
62 | Cikaengan 2 | Indonesia
63 | Nam Kong 3
| República Democrática Popular Lao



HYDRO NEWS Revista en línea,
newsletter e información de contacto:
www.andritz.com/hn-36

ANDRITZ App:
Descarga en nuestro sitio web
o en AppStore/PlayStore



Síguenos en: **LinkedIn**

IMPRESIÓN:

Editor: ANDRITZ HYDRO GmbH, A-1120 Viena,
Eibesbrunnergasse 20, Austria
Teléfono: +43 50805 0
Correo electrónico: hydronews@andritz.com
Responsable del contenido: Alexander Schwab, Jens Paeutz
Director de Arte y Redacción: Marie-Antoinette Sailer
Revista online: www.andritz.com/hydronews

Publicado en: Inglés, Alemán, Francés, Portugués, Ruso,
Español, Chino y Japonés
Diseño: INTOUCH Werbeagentur, Austria
Fotógrafos y proveedores colaboradores: Adobe Stock,
FreeVectorMaps.com
Copyright©: ANDRITZ HYDRO GmbH 2022.

Todos los derechos reservados. Impreso en papel FSC;

Impreso en WGA Print-Producing, Austria; Ninguna
parte de esta publicación puede ser reproducida sin
el permiso del editor. Por consideraciones legales,
debemos informarle que ANDRITZ AG trata sus datos
con la finalidad de informarle sobre el GRUPO ANDRITZ
y sus actividades. Obtenga más detalles sobre nuestra
política de privacidad y sus derechos en nuestro sitio
web: andritz.com/privacy.

Malasia – Tenaga Nasional Berhad (TNB), una empresa vinculada al gobierno que opera en la península de Malasia está desarrollando un nuevo proyecto hidroeléctrico que es parte de su compromiso de implementar la Política de Energía Renovable y Verde del gobierno.

La central hidroeléctrica de Nenggiri estará ubicada en Mukim Ulu Nenggiri, Jajahan Gua Musang, Kelantan Darul Naim, y será uno de varios proyectos aprobados por el gobierno diseñados para satisfacer la creciente demanda energética en Malasia. También ayudará a cumplir con las ambiciones del gobierno de aumentar para el 2035 la proporción de energía renovable al 40%.

En junio de 2021, TNB Power Generation Sdn. Bhd. (TNB Genco), una subsidiaria de propiedad total de TNB, recibió una Carta de Notificación del Ministerio de Energía y Recursos Naturales otorgando el derecho de desarrollar la planta hidroeléctrica de 300 MW. TNB Genco luego fundó TNBPG Hydro Nenggiri Sdn. Bhd. (THNSB), una compañía vehículo de propósito especial (SPV) la

cual designó como la compañía del proyecto y que emprenderá la construcción y operación de la planta hidroeléctrica. TNB, como comprador, firmó un Acuerdo de Compra de Energía (PPA) con THNSB por un período de 30 años a partir de la fecha de operación comercial, programada para mediados de 2026.

"Nenggiri garantizará un suministro eléctrico estable y confiable para la gente y el país"

Datuk Baharin Din, CEO y presidente de TNB.

Un consorcio liderado por ANDRITZ se adjudicó el contrato por el suministro de los equipos electro e hidromecánicos completos para la central hidroeléctrica de Nenggiri. El alcance del contrato comprende el diseño, fabricación, suministro, montaje y puesta en marcha de dos turbinas de 153 MW y dos generadores de 180 MVA junto con sus equipos asociados, así como

todos los equipos auxiliares eléctricos y mecánicos de la planta. Esto incluye, entre otros elementos, la subestación en alta tensión, transformadores elevadores principales, grúas, sistemas de climatización y extinción de incendios. El alcance hidromecánico del contrato incluye obra de toma, descarga de fondo, aliviadero de la presa, tubo de aspiración, compuertas radiales de regulación de la presa y ataguías.

MÁS QUE SÓLO OTRA PRESA

Una vez en operación, Nenggiri entregará 300 MW a la red nacional cubriendo la demanda de carga de punta durante cinco horas al día, cinco días a la semana. Ella llevará a cabo también tareas de arranque rápido y giro de reserva en modo condensador sincrónico cuando sea necesario. Esta función será crítica para la seguridad general del suministro energético, evitando apagones masivos derivados de la pérdida repentina de grandes generadores de la red.

La planta también proporcionará beneficios de mitigación de inundaciones con su capacidad para aceptar grandes cantidades de agua de lluvia durante la temporada de monzones. El propósito de la presa de regulación ubicada aguas abajo de la presa principal, será regular el caudal del río a una constante de aproximadamente 39 m³/s. Durante la operación de carga de punta, el estanque de regulación mantendrá los caudales de descarga a pesar de variaciones momentáneas que pudieran producirse en el caudal del río. Otros beneficios para el estado de Kelantan son el suministro de agua limpia y la mejora del riego para la agricultura.

Se espera que a largo plazo el proyecto contribuya al desarrollo socioeconómico de la comunidad local en términos de turismo, acuicultura y actividades agrícolas. Durante la construcción de Nenggiri, se estima que la demanda máxima de trabajadores supere las 2,000 personas, lo que brindará oportunidades de empleo a numerosos trabajadores locales y Orang Asli (pueblos indígenas en Malasia). Una vez finalizado el proyecto también

DETALLES TÉCNICOS

Nenggiri

Potencia total:

Turbinas francis verticales 2 × 153 MW

Generadores sincrónicos 2 × 180 MVA

Velocidad: 107.14 rpm



impulsará pequeñas industrias locales mediante la creación de nuevas oportunidades económicas.

ANDRITZ se siente extremadamente honrado de jugar un rol clave en este desarrollo único y de poder apoyar tanto a TNB como al pueblo de Malasia, en la construcción de un futuro energético más sustentable.

AUTOR

Philipp Schmitt
hydronews@andritz.com

CEREMONIA DE INICIO DE OBRAS: UN HITO HACIA MÁS ENERGÍA RENOVABLE

El 12 de junio de 2022 tuvo lugar en sitio, una festiva ceremonia de inauguración de obras de la central hidroeléctrica Nenggiri. La misma contó con la presencia de delegaciones de alto rango del gobierno, la economía y, por supuesto el cliente y propietario, Tenaga Nasional Berhad (TNB)

La central hidroeléctrica Nenggiri de 300 MW proporcionará cobertura de carga de punta para estabilizar la red nacional, así como también beneficios de mitigación de inundaciones para las áreas aguas abajo.

El proyecto de energía renovable es el más grande que TNB está actualmente implementando en Malasia, y ANDRITZ está extremadamente orgulloso de ser el socio escogido para esta prestigiosa tarea.



ESTABILIZANDO LA RE

Renovables

India – Con el escenario energético de la India cambiando rápidamente para incluir grandes volúmenes de energía renovable como la solar y la eólica, la necesidad de almacenamiento de energía ha pasado a primer plano. La capacidad de almacenamiento ayuda a mantener una red estable a medida que aumenta la capacidad renovable de producción variable. Las plantas de almacenamiento por bombeo (PAB) ya están bien probadas como la fuente de almacenamiento de energía más sustentable y la India está construyendo una serie de grandes plantas de este tipo.

Con este cambio de paradigma en el escenario energético, Greenko, empresa líder en

energías renovables lideró la implementación del primer proyecto de almacenamiento de energía renovable totalmente integrado del mundo, la planta de almacenamiento por bombeo Pinnapuram de 1,680 MW en Andhra Pradesh.

Confianza en nosotros, Greenko entregó a ANDRITZ en octubre de 2020, los trabajos electromecánicos para la PAB Pinnapuram. Nuestra excelencia operativa en el proyecto Pinnapuram llevó a Greenko a adjudicar a ANDRITZ un segundo contrato de almacenamiento por bombeo por los equipos electromecánicos para su planta de almacenamiento por bombeo Gandhi Sagar de 1,440 MW (ampliable a 1,680 MW).

ED MIENTRAS INDIA ADOPTA ables

Greenko ya tiene una capacidad instalada neta de 7.5 GW de energías renovables en 15 estados de la India. Con sus ambiciosos planes para reemplazar los combustibles fósiles con energía descarbonizada integrada y activos de red, hasta la fecha ya han también comenzado las obras de construcción de tres proyectos de almacenamiento por bombeo: los proyectos integrados de almacenamiento de energía renovable (PIAER) de Pinnapuram y Saundatti y la planta de almacenamiento por bombeo independiente de Gandhi Sagar. Greenko tiene una licencia para construir y operar PIAER en cinco estados, maximizando la potencia disponible de los recursos solares y eólicos con infraestructura de

almacenamiento conectada digitalmente para proporcionar energía programada y flexible a la red.

EL PROYECTO

El Proyecto de Almacenamiento por Bombeo Gandhi Sagar se encuentra en el estado de Madhya Pradesh, India, y se desarrollará en una sola fase. El proyecto hidroeléctrico consta de cinco turbinas de velocidad fija y 240 MW cada una (ampliables a una unidad adicional de 240 MW) y dos turbinas de velocidad fija de 120 MW cada una. Se espera que entre en operación comercial en 2025, cuando el proyecto generará más de 8,000 GWh de electricidad por año. La vida útil de

diseño de la instalación es de unos 50 años de operación, a partir de la fecha de puesta en operación comercial.

La PAB Gandhi Sagar consistirá de un embalse superior ubicado en el pueblo de Rampura Taluk, en el bloque Khemla, distrito de Neemach; y un embalse inferior Gandhi Sagar, ubicado cerca del pueblo de Gandhi Sagar, en el distrito de Mandsaur. El embalse de Gandhi Sagar tiene una capacidad bruta de almacenamiento de 7,320 millones de m³, mientras que el embalse superior se ha propuesto con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 30 millones de m³.



"Se espera que el proyecto Gandhi Sagar entre en operación comercial en 2025, cuando el proyecto generará más de 8,000 GWh de electricidad por año".

“Las capacidades de arranque en negro y la compensación de potencia reactiva disponibles en las unidades Gandhi Sagar son esenciales para el soporte de la red”.

→ Inicialmente, se estudiaron dos diseños. La primera opción era ir con una casa de máquinas superficial. La alternativa era tener una central en caverna, junto con un embalse superior, estructura de obra de toma, pozo vertical en presión, túnel y canal de descarga. Después de una investigación adicional, se decidió ir por una casa de máquinas de superficie.

Los equipos electromecánicos, que serán ampliamente suministrados por ANDRITZ, consisten de la válvula de admisión principal y equipos asociados, turbina-bomba, motor-generador, reguladores de velocidad, sistema de excitación estática, convertidor de frecuencia estática (SFC) y sistema de bus de arranque que se conecta

a todas las máquinas fijas con aisladores. El alcance también incluye repuestos obligatorios y una lista de repuestos recomendados que se requieren para cinco años de operación sin problemas.

Esta PAB también implicará la construcción de una presa de relleno de rocas con una altura de terraplén suficiente para crear el embalse superior. Ocho tuberías forzadas independientes vendrán desde la estructura de toma ubicada en el embalse superior, que está provista de rejas hidráulicas y compuertas. La casa de máquinas de superficie estará equipada con ocho unidades verticales tipo Francis reversibles, cada una compuesta por una turbina-bomba y un motor-generador.



Ciudad de Bhopal por la noche

Ocho tuberías forzadas llevarán el agua desde el embalse hasta las turbinas dentro de la casa de máquinas. Cada tubería forzada tendrá aproximadamente 621 m de largo con un diámetro de 7 m. Las válvulas principales de admisión para las unidades grandes tendrán un diámetro de 5.3 m, mientras que las de las unidades más pequeñas tendrán un diámetro de 3.8 m. Estas válvulas serán completamente diseñadas y fabricadas por ANDRITZ en su sede de Prithla India. Dado que los sistemas de aducción son independientes para cada unidad, el diseño permitirá que sea posible arrancar todas las unidades simultáneamente. Por ello, todos los sistemas auxiliares de la planta estarán también diseñados para soportar este requisito.

BENEFICIOS DEL ALMACENAMIENTO POR BOMBEO

- Tecnología más probada y de bajo riesgo
- Equilibrar la generación de energías renovables volátiles con la demanda
- Gestión de cuellos de botella en la red
- Apoyar la estabilidad de la red en virtud de una respuesta rápida a la demanda cambiante o interrupciones repentinas
- Contribuir a la estabilidad de la red al aumentar la inercia de la red y proporcionar capacidad de arranque en negro
- Muy larga Vida útil de la instalación



DETALLES TÉCNICOS:

Gandhi Sagar

Potencia total: 1,440 MW (ampliable a 1,680 MW)
 Alcance: 5 x 240 (ampliable a 1 unidad adicional) / 2 x 120 MW
 Caída: 122.03 m / 121.23 m
 Voltaje: 11 kV / 18 kV
 Velocidad: 1875 rpm / 272.72 rpm
 Producción energética media anual: 8,000 GWh



Con un caudal de diseño de 1,574 m³ por segundo, la capacidad instalada del esquema de almacenamiento por bombeo se vio influenciada por los requisitos de potencia de punta diaria, la flexibilidad en el funcionamiento eficiente de las unidades, la capacidad de almacenamiento disponible en el depósito superior y las características de capacidad del área. La energía del proyecto será evacuada a Chittorgarh a través de líneas de transmisión de doble circuito de 400 kV.

La operación de la planta de almacenamiento por bombeo tanto en modo de generación como de bombeo será determinada por el Centro de Despacho de Carga. Dependiendo de los requisitos

particulares de potencia o disponibilidad la planta debe funcionar a carga parcial en modo generador, o a carga completa en modo generador y motor, o en modo de cortocircuito hidráulico (lo que significa que una unidad funciona en modo generador y la otra en modo motor para generar/ consumir la energía requerida), o en modo condensador para mantener las máquinas listas y atender varias cargas o para apoyar la compensación con potencia reactiva.

Se proporcionará soporte de red activa, incluida compensación de potencia reactiva, respuesta de frecuencia tanto de la operación en modo regulador libre

(FGMO) como en modo regulador restringido (RGMO), inercia eléctrica, arranque en negro y los modos de carga de línea para máquinas sincrónicas (velocidad fija).

ANDRITZ está inmensamente orgulloso de ser parte de este increíble proyecto hidroeléctrico y de continuar nuestra excelente relación de cooperación con Greenko para desarrollar energía limpia y sustentable para el pueblo de India.

AUTOR

Neelav De Samrat
hydronews@andritz.com



Visita de la delegación de ANDRITZ al sitio de almacenamiento por bombeo de Pinnapuram, que también está siendo desarrollado por Greenko y para el cual ANDRITZ está suministrando equipos electromecánicos.

ENERGÍA ACCESIBLE POR GENERACIONES



Puesta en marcha en 1985, Jebba forma una cascada junto a Kainji, ambas centrales hidroeléctricas generan alrededor del 20% de la energía de Nigeria.

Nigeria – En línea con su Programa de Recuperación y Ampliación de Capacidad, la compañía de generación hidroeléctrica más grande de Nigeria ha contratado a ANDRITZ para la rehabilitación, revisión y modernización de dos unidades generadoras (unidades 2G5 y 2G6) de la central hidroeléctrica de Jebba.

Mainstream Energy Solutions Limited (MESL) posee dos centrales hidroeléctricas, Jebba y Kainji, que actualmente generan en promedio el 20% de la energía en Nigeria. MESL se constituyó en 2011 como una empresa privada y tiene licencia como empresa generadora de energía. La

misma es dirigida por una Junta Directiva y un Equipo de Gestión Ejecutiva que supervisa las operaciones diarias.

Las centrales hidroeléctricas de Kainji y Jebba tienen una capacidad instalada combinada de 1,338.4 MW y fueron adquiridas en noviembre de 2013, a través de un acuerdo de concesión con el Gobierno Federal de Nigeria. Las dos plantas se ubican en cascada, a una distancia de 100 km, con la presa Kainji aguas arriba de Jebba y están diseñadas para 760 MW y 578.4 MW, respectivamente. Kainji fue puesta en marcha en 1968 y fue la primera central hidroeléctrica de Nigeria, mientras

que Jebba fue puesta en marcha en 1985. Cuando se hicieron cargo de las centrales hidroeléctricas, Jebba no estaba operando a plena potencia y Kainji no estaba generando en absoluto. Como resultado, la capacidad total disponible de ambas plantas era de sólo 482 MW. En respuesta a ello, MESL presentó su Programa de Recuperación y Ampliación de Capacidad para restaurar ambas instalaciones de generación y devolverlas a su plena potencia.

A mediados de 2019, el equipo de alta dirección de MESL visitó las sedes de ANDRITZ en Austria para obtener una impresión de nuestras amplias



La central hidroeléctrica de Jebba alberga seis unidades generadoras, ahora dos de ellas son objeto de una revisión general.



En julio de 2022, una delegación de la Junta Ejecutiva de MESL, incluyendo a su presidente, Coronel Sani Bella, visitó las sedes de ANDRITZ en Austria. El itinerario incluyó la sede principal de Andritz Hydro en Viena, el laboratorio hidráulico en Linz, la fábrica en Weiz y la casa matriz del Grupo ANDRITZ en Graz. La oportunidad de la visita fue aprovechada para continuar las conversaciones sobre la cooperación entre MESL y ANDRITZ.

capacidades en I+D, fabricación e ingeniería. Durante la visita se firmó un Memorando de Entendimiento en el que se acordó negociar el alcance de la rehabilitación de la unidad 2G6 de la central hidroeléctrica de Jebba, así como la revisión de las unidades 2G5, 2G3, 2G2 y 2G1, incluidos sus equipos asociados.

En febrero de 2020, ANDRITZ recibió el primer gran contrato para el proyecto 2G6. El alcance del suministro comprende todos los equipos electro e hidromecánicos, incluida una turbina de 96.4 MW, un generador de 103 MVA y equipos accesorios, así como la compuerta de obra de toma. En septiembre de 2021, se adjudicó un segundo pedido por la rehabilitación de la unidad 2G5 con un alcance de suministro idéntico. Se espera que ambas unidades estén operativas en 2024.

Nigeria es la más grande economía del África subsahariana y el mayor productor de petróleo de África. También es el país

más poblado del continente con una creciente demanda energética para apoyar la agenda de industrialización de Nigeria. El exitoso proceso de privatización del sector hidroeléctrico ha seguido su curso y ha atraído a las empresas a invertir en el sector de energías renovables. En línea con la ambiciosa estrategia de expansión

de la compañía, MESL también se asociará con ANDRITZ para proporcionar servicios técnicos en su intento de adquirir más activos de generación eléctrica tanto en Nigeria como en otros países.

ANDRITZ ha estado activo en Nigeria durante más de

100 años y participó en los proyectos hidroeléctricos más importantes de Nigeria, como Kainji, Jebba, Shiroro y el proyecto recientemente puesto en marcha de Kashimbila. Teniendo en cuenta el desarrollo del mercado hidroeléctrico y con el fin de fortalecer su posición en la muy prometedora región nigeriana, ANDRITZ ha establecido una entidad legal (ANDRITZ Hydro Nigeria).

"Jebba está equipada con seis turbinas de 96.4 MW y tiene una capacidad total instalada de 578.4 MW. ANDRITZ es el proveedor de equipos originales para las turbinas."

DETALLES TÉCNICOS

Jebba

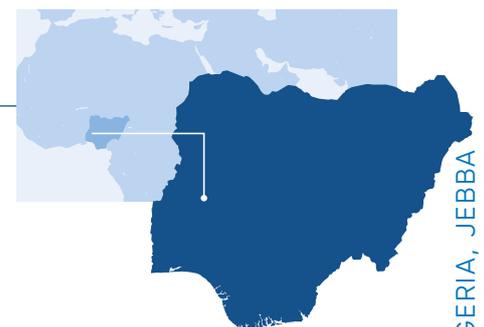
Potencia total: 578.4 MW

Alcance: 6 × 96.4 MW / 103 MVA

Caída: 27.6 m

Velocidad: 93.75 rpm

Diámetro del rodete: 7,100 mm



AUTOR

Markus Kainberger
hydronews@andritz.com



El poder eterno de la energía hidro eléctrica

Renovar y
rejuvenecer

Usar agua para producir energía es una vieja historia, una idea que se remonta a milenios, pero no fue hasta mediados del siglo 20 que se produjo el verdadero renacimiento de la energía hidroeléctrica. Aun cuando las décadas de 1960 y 1970 son historia relativamente reciente en las épicas crónicas de la energía hidroeléctrica, muchas de esas centrales hidroeléctricas tienen ya más de 50 años y están aún operando. De hecho, la gran mayoría de la capacidad hidroeléctrica del planeta se genera en centrales hidroeléctricas que ya tienen muchas décadas de antigüedad.

Cerca del 40% de todas las centrales hidroeléctricas del mundo se pusieron en marcha por primera vez hace ya más de 40 años, con casi la mitad de la capacidad hidroeléctrica mundial teniendo más de 30 años.

Las instalaciones hidroeléctricas son claramente activos de larga vida útil, sin embargo, el uso y desgaste significa que incluso los equipos hidroeléctricos comienzan eventualmente a mostrar su edad. Esto puede afectar la eficiencia, el desempeño y la confiabilidad de la planta, lo que a su vez puede tener impactos en la producción de la misma, los ingresos potenciales e incluso la seguridad.

Además, la energía hidroeléctrica no existe de forma aislada. El mundo está cambiando, y los activos hidroeléctricos deben cambiar también si todavía quieren desempeñar su papel. La energía hidroeléctrica es, con mucho, la mayor fuente de electricidad renovable del mundo, produciendo más de la mitad de toda la generación de energía renovable y alrededor del 16% de la generación total en todo el mundo. La energía hidroeléctrica no sólo es el mayor

contribuyente de energía renovable en el mundo, sino también un facilitador significativo de otras energías renovables más volátiles como la eólica y la solar.

A medida que el mundo acelera la transición a energía limpia y se aleja de los combustibles fósiles, la energía hidroeléctrica está operando en un sistema que está cada vez más dominado por esos volátiles. Esto puede crear desafíos para los operadores de redes de transmisión

“Para asegurar nuestro mundo para las generaciones futuras, es crucial volver a poner a la energía hidroeléctrica en la agenda de política energética y climática”.

Dr. Fatih Birol, Director Ejecutivo, Agencia Internacional de Energía.

que necesitan mantener la estabilidad de la red y plantea demandas adicionales a los activos hidroeléctricos a medida que se despliegan de maneras para las que nunca fueron diseñados. Confiable, predecible y flexible: la energía hidroeléctrica se presta para funcionar como una fuente de energía de equilibrio, capaz de responder rápidamente a las fluctuaciones en la



punta el incremento podría ser aún mayor en ingresos anuales. Por lo tanto, mejorar el rendimiento de una planta es posible y muy rentable.

También hay oportunidades para aumentar la generación mediante la modernización de los activos existentes para hacerlos más compatibles con el sistema energético actual y los requisitos modernos. Esto es particularmente importante cuando se considera la necesidad de una mayor flexibilidad en las operaciones como respuesta a las energías renovables variables u otras demandas de mercados emergentes.

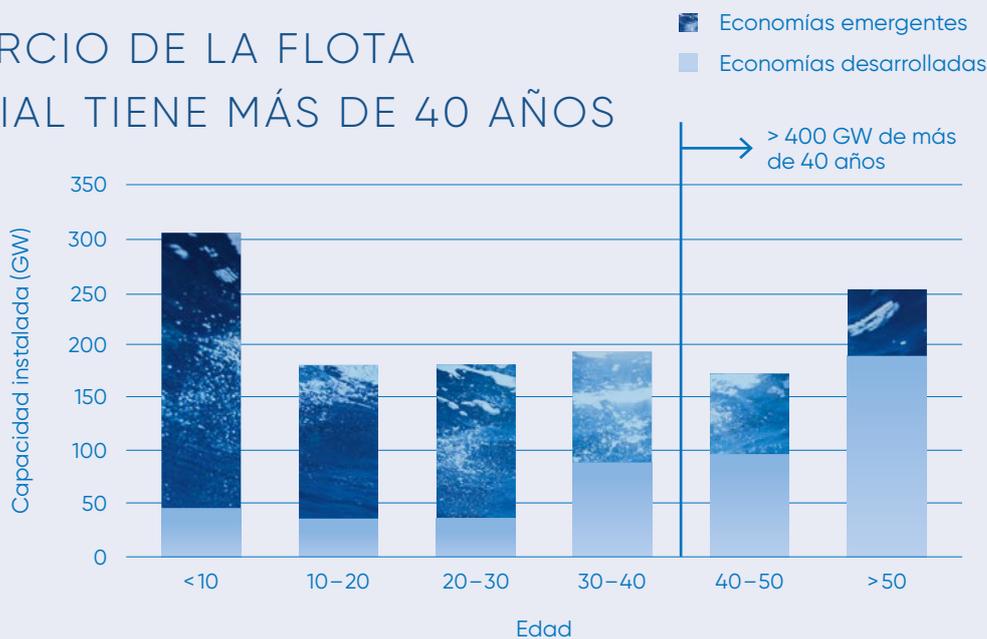
Componentes tales como partes estacionarias de las turbinas u otros elementos fijos como tuberías forzadas, envejecen en general lentamente y son capaces de mantener operaciones efectivas durante muchas décadas. Los equipos eléctricos de alto voltaje tales como cables, transformadores y subestaciones también envejecen lentamente, pero a una velocidad ligeramente mayor que otros componentes

estacionarios. Por el contrario, los equipos de instrumentación y control se vuelven obsoletos rápidamente debido al cada vez más rápido desarrollo tecnológico que experimenta el sector digital. Incluso equipos relativamente nuevos pueden estar desactualizados. Esto es especialmente cierto cuando se considera la ciberseguridad, sector en el que es muy importante mantenerse al día.

Al aplicar tales programas de digitalización, se pueden optimizar significativamente no sólo la seguridad, sino también la flexibilidad y la eficiencia general de una planta hidroeléctrica. Esto va de la mano con la adopción de los últimos conceptos de servicio, operación y mantenimiento, tal como el mantenimiento predictivo basado en las mejores y más recientes prácticas de instrumentación y análisis de datos.

En general, una modernización puede mejorar en gran medida la eficiencia general, reducir los gastos operativos, extender la vida útil y hacer que las centrales hidroeléctricas sean flexibles y aptas para el futuro.

UN TERCIO DE LA FLOTA MUNDIAL TIENE MÁS DE 40 AÑOS



Fuente: IHA & IEA, 2019

→ **CON ANDRITZ, CREANDO NUEVAS PLANTAS A PARTIR DE LAS ANTIGUAS**

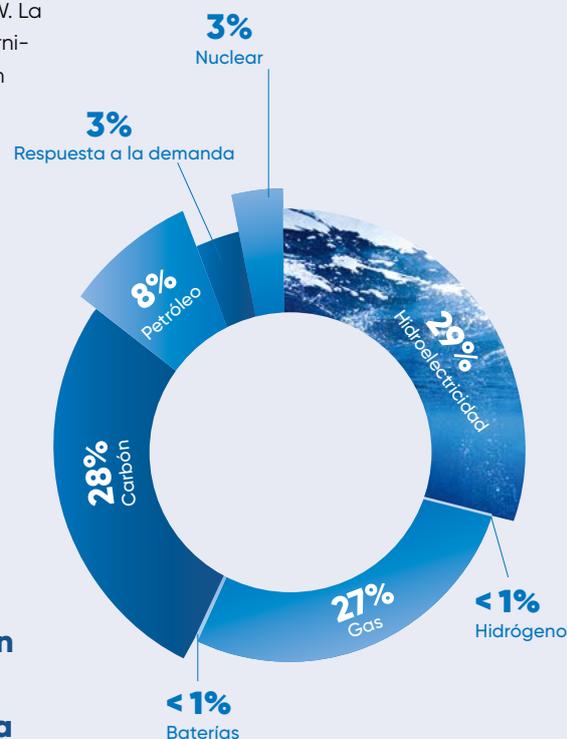
ANDRITZ es bien conocido como un proveedor a nivel mundial, líder de equipos y servicios hidroeléctricos, "from water-to-wire", así como también de maquinaria rotativa para una amplia gama de otras industrias. Con cerca de 7,000 empleados en todo el mundo y más de 65 sedes, ANDRITZ Hydro es una empresa global que siempre es local. Desde su fundación a mediados del siglo 19, ANDRITZ Hydro ha rehabilitado y modernizado más de 10,000 unidades hidroeléctricas en todo el mundo. Esta experiencia cubre todos los tipos y tamaños de maquinaria hidroeléctrica desde 1 MW hasta 800 MW y en todas las gamas posibles de caídas y caudales. Como parte de su compromiso con la industria, ANDRITZ Hydro cuenta con más de 50 sedes de servicio y rehabilitación distribuidas por todo el mundo. Este marco de instalaciones respalda nuestro objetivo de lograr proximidad y reactividad al tiempo que garantiza una transferencia de conocimientos e información rápida y sin problemas, incluso para el esquema de modernización más desafiante.

Entre los proyectos de renovación que ANDRITZ ha emprendido últimamente se encuentra el de Grand Coulee John W. Keys III en el río Columbia, Washington, EE.UU.; en el que ANDRITZ está llevando a cabo un importante proyecto de modernización de la automatización, instalando nuevos sistemas de excitación digital, control de unidades y sistemas de regulación de velocidad para las seis unidades de bombeo y para las seis unidades de generación reversibles. Las unidades de bombeo existentes se instalaron a principios de la década de 1950, mientras que las unidades de generación reversibles estuvieron listas a finales de la misma década.

Hace poco, se anunció también un proyecto más pequeño de actualización de la automatización en las centrales de pasada de Årlifoss y Grønvollfoss, Noruega, que datan de 1915 y 1933 respectivamente. En 2020, ANDRITZ recibió un pedido por la rehabilitación de la automatización de ambas centrales hidroeléctricas. Para más información sobre este proyecto, consulte la página 40.

En Wehr, Alemania, y después de una falla de la máquina original refrigerada por agua que se había instalado en la década de 1970, otro proyecto de rehabilitación vio la instalación del motor-generador horizontal refrigerado por aire de mayor potencia en el mundo. Esta planta de almacenamiento por bombeo proporciona servicios cruciales de equilibrio de la red, y los propietarios querían una unidad que fuera capaz de soportar una gran cantidad de variaciones de carga. Más detalles sobre este innovador proyecto se pueden encontrar en la página 38.

Y, en México, otra importante adjudicación de contrato de rehabilitación ha venido de parte de la empresa estatal de energía CFE. Esta renovación de 600 millones de euros cubre nueve centrales hidroeléctricas con una capacidad combinada de más de 4.3 GW. La modernización



FLEXIBILIDAD DEL SISTEMA ELÉCTRICO MUNDIAL POR FUENTE, 2020

"Las centrales hidroeléctricas representan actualmente casi el 30% de la capacidad de suministro flexible en el mundo basada en las necesidades de rampa de hora a hora".

Fuente: IEA 2021 – Cero neto para 2050: una hoja de ruta para el Sector Energético Mundial

umentará la capacidad nominal de estos proyectos en 248 MW, muy por encima del 5%. Más información sobre este proyecto se puede encontrar en la página 32.

Otros proyectos de servicio y rehabilitación cubiertos en este número incluyen Jebba en Nigeria, donde ANDRITZ está rehabilitando dos unidades generadoras para ampliar su vida útil durante los próximos 40 años. En la página 14 se pueden encontrar detalles adicionales sobre la renovación de esta planta de 578 MW.

ANDRITZ también está ejecutando una revisión completa, modernización y repotenciación de una de las primeras centrales de pasada en el Rin, que ha estado en funcionamiento en Suiza desde 1931. Más sobre este proyecto se puede ver en la página 22.

En la página 42 echamos un vistazo a un proyecto en Brasil, donde con la modernización y rehabilitación de la planta de Foz do Areia en el río Paraná, se ha completado la mayor rehabilitación de turbinas Francis jamás antes llevada a cabo por ANDRITZ.

ANDRITZ también está repotenciando la central de Dinorwig en Gales, Reino Unido, que es una de las más grandes plantas de almacenamiento por bombeo de Europa. En la página 44 de este número, informamos sobre un proyecto para suministrar seis nuevas válvulas esféricas para mejorar la seguridad y la disponibilidad de la así llamada y famosa planta de almacenamiento por bombeo 'Electric Mountain'.

Estas son sólo algunas de las muchas referencias de rehabilitación que ANDRITZ tiene en su haber, pero

sirven para ilustrar la amplitud de nuestra experiencia y nuestra competencia como líder en este campo.

GARANTIZANDO EL FUTURO DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

Con el apremiante y urgente desafío del cambio climático no hay mayor prioridad que la transición energética y la energía hidroeléctrica es una parte vital de esa transformación. En todo el mundo, la energía hidroeléctrica ya hace una gran contribución de energía limpia, pero como facilitador de otras energías renovables, la energía hidroeléctrica es insuperable. Una tecnología probada y comprobada, su papel en ayudar a cumplir con los requisitos modernos de la red y proporcionar capacidades de almacenamiento de energía a gran escala no puede ser exagerado. Por lo tanto, es fundamental que maximicemos la capacidad hidroeléctrica mundial, no sólo mediante la construcción de nuevas instalaciones, sino también modernizando la flota existente. Aunque gran parte de la capacidad hidroeléctrica instalada ya tiene décadas de antigüedad, a través de la modernización y la renovación, incluso la planta hidroeléctrica más antigua puede a veces funcionar mejor que la nueva, asegurando el papel vital de la energía hidroeléctrica en nuestro futuro de energía limpia.

"A través de la modernización, incluso la planta hidroeléctrica más antigua puede a veces funcionar mejor que una nueva".

AUTORES

David Appleyard, periodista y escritor
Peter Stettner
Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com



Wehr, Alemania – Ir audazmente a donde nadie ha ido antes.
→ Más en página 38.



Dinorwig, Gales – Seguridad esencial.
→ Más en página 46.

ENERGÍA HIDROELÉCTRA

Suiza – ANDRITZ ha recibido un pedido por la rehabilitación de cuatro turbinas Kaplan de la central hidroeléctrica Ryburg-Schwörstadt en el río Rin. Situada a unos 21 km aguas arriba de la ciudad de Basilea entre las centrales hidroeléctricas de Bad Säkingen y Rheinfelden, la central hidroeléctrica Ryburg-Schwörstadt de 120 MW, es la de mayor potencia del "Hochrhein". Cuando en 1930 entró en servicio por primera vez, fue también una de las primeras centrales hidroeléctricas del Rin en tener todas las características de una moderna central eléctrica de pasada. Dos de las unidades originales fueron suministradas por Escher Wyss, ahora ANDRITZ. Así, ANDRITZ no es sólo el proveedor original de equipos (OEM), sino que también

ha recibido ahora un contrato de parte de Kraftwerk Ryburg Schwörstadt AG por la rehabilitación de las cuatro turbinas Kaplan verticales de doble regulación y auxiliares de la planta. Las unidades se renovarán a ritmo de una por año entre 2023 y 2027.

Este proyecto de rehabilitación aumentará la producción de energía anual, mejorando también el desempeño medioambiental a través optimización técnica y sistemas libres de aceite tanto para los bujes de las directrices móviles como para el cubo de los nuevos rodets.

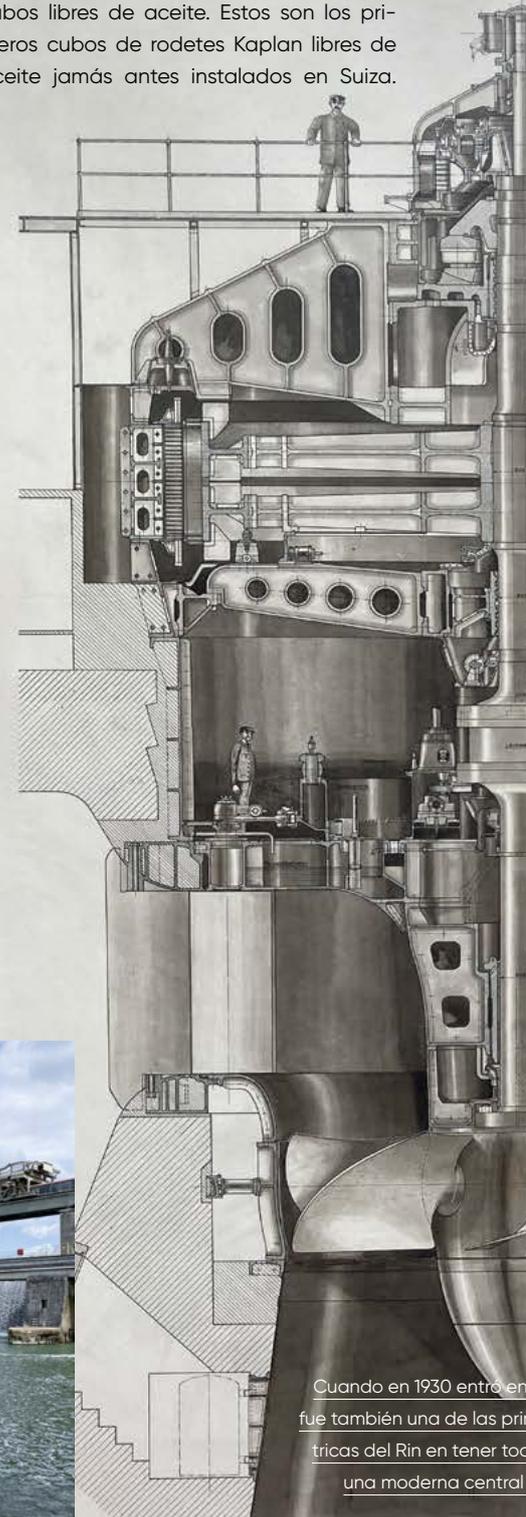
El alcance de suministro y servicios de ANDRITZ para la rehabilitación hidromecánica incluye los reguladores de velocidad

hidráulicos y comprende diseño, ingeniería, fabricación de nuevos componentes, ensayos en fábrica, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha. Cabe destacar, el suministro también incluye pruebas de modelos homólogos y fabricación de cuatro nuevos rodets Kaplan con cubos libres de aceite. Estos son los primeros cubos de rodets Kaplan libres de aceite jamás antes instalados en Suiza.

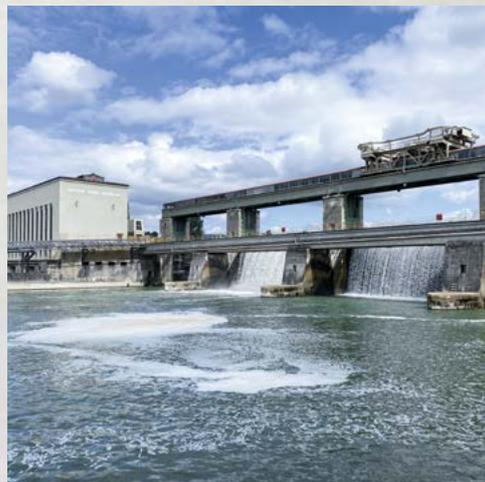
PARA SABER:

El 'Hochrhein' entre el lago de Constanza y Basilea tiene una caída de 150 m en su longitud de alrededor de 150 km. Un total de once presas aprovechan este gradiente favorable para producir hidroelectricidad amigable con el medioambiente. La central hidroeléctrica de Ryburg-Schwörstadt se encuentra en el río Rin, entre las dos centrales de Säkingen y Rheinfelden y dada su ubicación en el gradiente más grande es la central hidroeléctrica de mayor potencia del Hochrhein.

[Kraftwerk Ryburg Schwörstadt AG](#)



Quando en 1930 entró en
fue también una de las pri
tricas del Rin en tener to
una moderna central



REHABILITACIÓN EN EL HOCHRHEIN

Parte de la rehabilitación considera cambiar las directrices móviles y la válvula de admisión de aire para que tengan bujes y acoplamientos libres de mantenimiento. El servomotor del rodete y los sellos del eje serán reconstruidos. Además de ello se renovarán, el blindaje del cono del tubo de aspiración y la protección contra corrosión de todos los componentes de turbinas instalados, tales como las directrices fijas, el anillo superior e inferior del ante distribuidor y el cono del tubo de aspiración.

oficina de ANDRITZ en Suiza como contratista de este importante proyecto, la cual es responsable de la gestión general del proyecto, logística y transporte, ingeniería, montaje y puesta en marcha. Las pruebas de modelos y el diseño del rodete se llevarán a cabo en los laboratorios de ANDRITZ en Tampere, Finlandia, mientras que la fabricación de los nuevos rodetes Kaplan y la renovación en fábrica de los grandes componentes de turbina serán ejecutados en las instalaciones de ANDRITZ en Ravensburg, Alemania.

ayuda a reducir las emisiones de CO₂ en cerca de 600,000 t al año.

Nos complace ser parte de este proyecto de rehabilitación. Hoy en día, alrededor del 90% del total de turbinas instaladas en Suiza fueron originalmente suministradas o reacondicionadas por ANDRITZ o sus empresas predecesoras. ANDRITZ está comprometida con sus clientes y atiende el mercado hidroeléctrico suizo con toda la cartera de productos y servicios de ANDRITZ.

Los trabajos serán dirigidos por la

Con una producción de energía media anual de unos 760 GWh, Ryburg-Schwörstadt

AUTOR

Christoph Bütikofer
hydronews@andritz.com

DETALLES TÉCNICOS

Ryburg-Schwörstadt

Potencia total: 120 MW

Alcance: 4 x 30 MW verticales, doble regulación

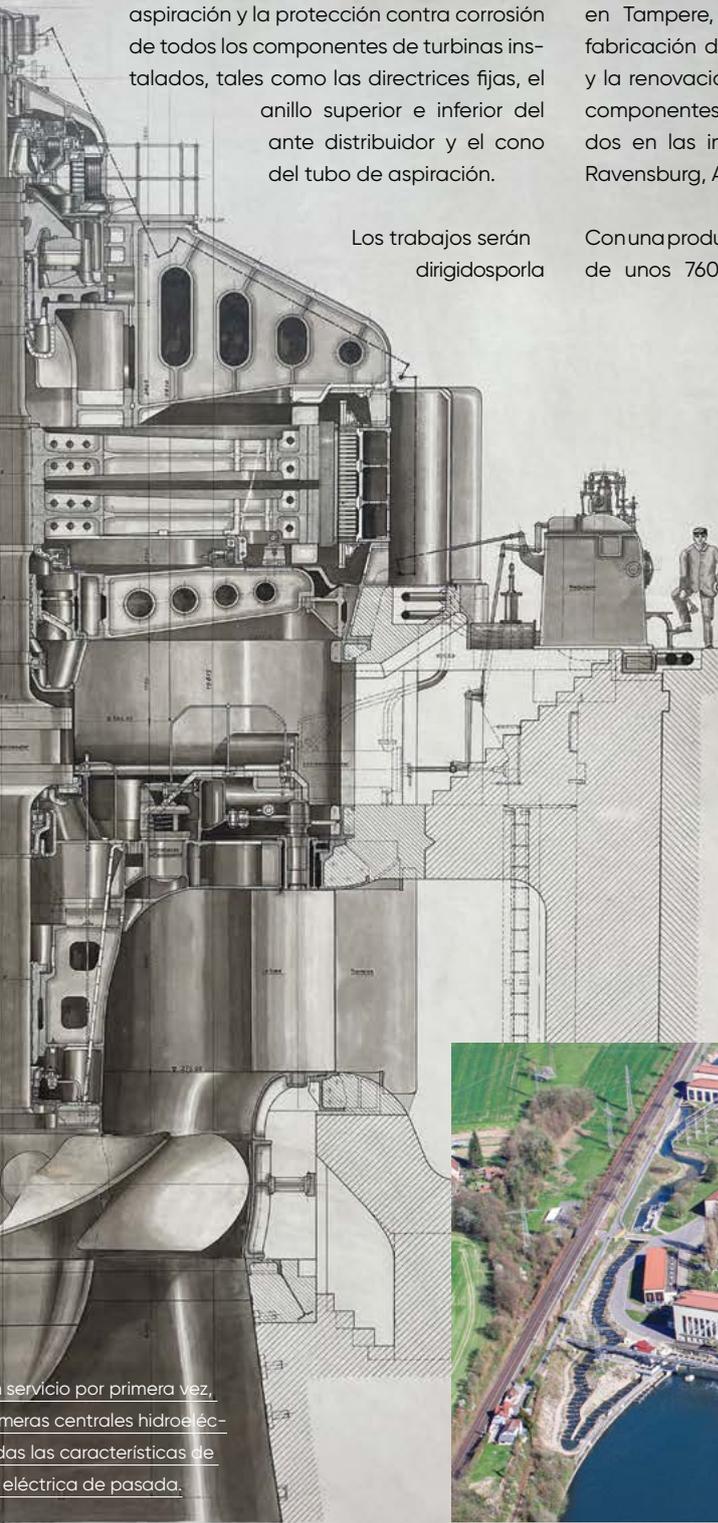
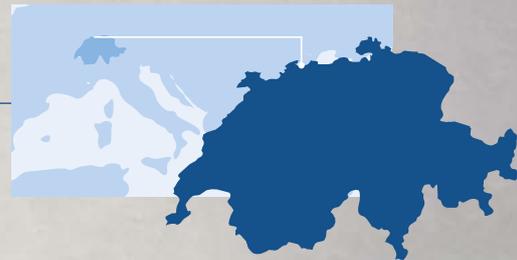
Caída: 7.6-12 m

Voltaje: 11 kV

Velocidad: 75 rpm

Diámetro del rodete: 7,000 mm

Producción media anual de energía: 760 GWh



servicio por primera vez, primeras centrales hidroeléctricas las características de eléctrica de pasada.



EXCELENCIA REHABILITACIÓN DE GENERADOR

Islandia – Landsvirkjun, la Compañía Nacional de Energía de Islandia, ha adjudicado a ANDRITZ un contrato por la repotenciación del segundo estator de generador en la central eléctrica de Sultartangi. El contrato de abril de 2022 se produjo después que en septiembre de 2021, se diera la exitosa puesta en marcha del primer estator de generador de la planta.

El alcance de los trabajos incluye la repotenciación del generador existente de 75 MVA a 80 MVA mediante el cambio del estator completo. Todos los trabajos de diseño e ingeniería se realizarán en el Centro de Competencia para Generadores de ANDRITZ en Weiz, Austria. Los principales componentes, tales como las láminas del núcleo del estator y el devanado del estator, se fabricarán en Weiz, mientras que la carcasa del estator se fabricará en ANDRITZ KFT de Hungría.

Después de la finalización de los trabajos de apilamiento y bobinado en Weiz, el estator será

transportado a Islandia en cuatro secciones. Las juntas del estator serán cerradas por especialistas de ANDRITZ en sitio, en la bahía de montaje de la central hidroeléctrica de Sultartangi. Los trabajos en sitio también incluyen todo el desmontaje, montaje y puesta en marcha de la unidad generadora.

Fundada en julio de 1965 por el estado de Islandia y la ciudad de Reikiavik, Landsvirkjun es la principal compañía de generación eléctrica del país. Opera 19 centrales eléctricas en total, que comprenden 15 centrales hidroeléctricas (40 unidades), tres centrales geotérmicas (5 unidades) y dos turbinas eólicas. La potencia total instalada es de 2,148 MW, los que generan unos 14 TWh al año.

La central Sultartangi, se ubica 15 km al noreste de la CH Búrfell, fue construida a finales del último siglo y fue puesta en operación comercial en 1999. Utiliza aguas tanto del río Tungnaá como del río Thjórsá,

EN LA ÓN ORES



DETALLES TÉCNICOS

Sultartangi

Potencia total: 125 MW

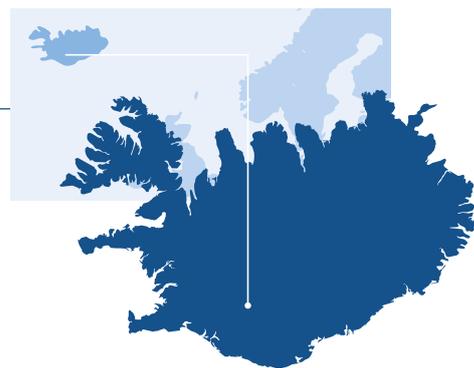
Alcance: 2 × 80 MVA

Caída: 44 m

Voltaje: 11 kV

Velocidad: 136.36 rpm

Producción media anual de energía:
1,020 GWh



ya que ambos se unen en el embalse Sultartangalón aguas arriba de la estación.

A 6.1 km, la presa de Sultartangi es la más larga de Islandia. Junto con la construcción de la central hidroeléctrica, la cresta de la presa también se elevó en 1 m, aumentando la superficie del embalse de 18 a 20 km². Un túnel desde el embalse de conducción de 3.4 km de largo mueve las aguas a través de la montaña Sandafell, desde el embalse a un pozo de equilibrio en su lado suroeste. Al final del pozo de equilibrio se encuentra la obra de toma de la central, donde dos tuberías forzadas sirven de conducción hacia la casa de máquinas. Un canal de descarga de poco más de 7 km de largo se extiende desde la casa de máquinas al pie de la montaña Sandafell y sigue el río Thjórsá casi hasta la presa del embalse de la C.H. Búrfell, donde entra en el lecho del río Thjórsá.

Después de la exitosa entrega y ejecución del proyecto para los nuevos proyectos hidroeléctricos de



Karahnjúkar y Ampliación Búrfell, la adjudicación del contrato Sultartangi continúa nuestra excelente relación con el cliente Landsvirkjun, fortaleciendo la posición de ANDRITZ en el mercado de servicios y rehabilitación para futuros proyectos en Islandia y en todo el mundo.

AUTOR

Martin Hasenhütl
hydronews@andritz.com

Dando forma Megatendencias e hid

Las megatendencias se desarrollan lentamente, pero son enormemente poderosas. A medida que el grueso de los cambios globales afecta a todos los aspectos de la economía y la sociedad, las megatendencias ejercen una profunda influencia en las empresas, las instituciones y los individuos. Ellas forman la base para la evolución total de ciertos sectores económicos y a menudo son el punto de partida para estrategias de gran alcance entre gobiernos, empresas, organizaciones y otras partes interesadas. Las megatendencias también están entrelazadas. La globalización y la urbanización tienen, por ejemplo, un impacto directo en nuestro medio ambiente, transporte y conectividad. Todos ellos son parte de un todo grande e interconectado.

Las megatendencias mundiales dan forma no sólo a nuestro presente, sino también a nuestro futuro. Hoy en día, numerosos proyectos de investigación y desarrollo a nivel mundial se centran en las megatendencias. Para enfrentar los desafíos de un mundo cambiante, se necesitan nuevos conceptos, ideas innovadoras y enfoques alternativos, especialmente en la forma en que obtenemos, entregamos y usamos la energía.

a al futuro: roeléctricas

Vivimos en un mundo dinámico e incluso los acontecimientos recientes como la pandemia mundial y la guerra en curso en Europa, han tenido ya un impacto significativo en el desarrollo de las megatendencias. Algunas megatendencias se están volviendo más importantes, mientras que otras están pasando a un segundo plano o incluso fusionándose con otras. Tenemos que repensar continuamente cómo funciona nuestro mundo y reimaginar tanto hacia dónde deseamos ir como nuestro destino final. Es vital que como sociedad alcancemos una nueva comprensión de cómo las comunidades pueden unirse, encontrar nuevas formas de trabajar y nuevas formas de localizar a la fuerza laboral. Debemos hacerlo sin perder de vista la tendencia mayor que es la globalización y el objetivo final de acelerar el desarrollo de las energías limpias para un futuro verde, sustentable, seguro y accesible.

Los **CAMBIOS DEMOGRÁFICOS Y ECONÓMICOS** son una megatendencia mundial esencial y en continua evolución. La guerra en Europa y la pandemia han provocado, por ejemplo, una grave interrupción en la cadena de suministro mundial. La globalización misma es una especie de banco de pruebas. Es necesario reconstruir las cadenas de suministro locales para superar y proteger a las empresas de la escasez de suministro e independizarse de los proveedores de una sola fuente. Se necesitan estrategias innovadoras para aliviar los riesgos de la cadena de suministro global al tiempo que se garantiza la colaboración transfronteriza continua.

Cada minuto, la población total del mundo aumenta en unas 150 personas y, sin embargo, hay drásticas diferencias regionales en el desarrollo demográfico. En las naciones industrializadas, las poblaciones generalmente se están reduciendo, y la mayoría de las personas pronto tendrán más de 65 años. Mientras tanto, la población de las naciones asiáticas y africanas está creciendo. Esto está dando lugar a un cambio político y económico, aumentando el poder económico de estos países en desarrollo y sus mercados emergentes. Estos cambios también están teniendo un gran impacto en estas regiones en desarrollo respecto del uso actual y futuro de la energía.

Las megatendencias como **LA DIGITALIZACIÓN** y la **CONECTIVIDAD**, junto con la **AUTOMATIZACIÓN**, son cada vez más importantes a medida que avanzamos hacia el futuro digital. Las tecnologías de redes y

comunicación están cambiando fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y hacemos negocios. La transformación digital también tiene impactos sociales y culturales. La digitalización no sólo debe relacionarse con la tecnología, sino que también debe fundamentalmente entenderse de una mejor manera. El manejo y administración de datos, manteniendo al mismo tiempo la transparencia, la ética de datos y garantizando al mismo tiempo la ciberseguridad, son esenciales para el éxito en el mundo moderno. La transformación digital jugará un papel cada vez más importante en todos los ámbitos de nuestra vida, dando como resultado una nueva conciencia de las oportunidades digitales y un uso más reflexivo de los dispositivos y tecnologías digitales.

La crisis de seguridad energética de Europa y la **CRISIS CLIMÁTICA** mundial son las preocupaciones energéticas más importantes a nivel mundial. La seguridad energética, la sustentabilidad y la accesibilidad, no sólo en Europa sino en todo el mundo, son actualmente el foco principal de la industria energética mundial y de los responsables de la toma de decisiones en el mundo.

Tras la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático del 2021 (COP26), la AIE reiteró la necesidad de una acción urgente. Si no aceleramos significativamente el despliegue de energía limpia y sustentable, no se podrán cumplir los objetivos climáticos del Acuerdo de París.

Con el aumento de la población mundial, la tendencia a la **URBANIZACIÓN** y el crecimiento asociado en la demanda energética está claro que las fuentes convencionales basadas en energías de origen fósil alcanzarán sus límites de despliegue en un futuro muy cercano. Por ello, se necesitan urgentemente alternativas. Aunque aproximadamente el 27% de la demanda mundial de electricidad se satisface actualmente a través de recursos renovables, si se quiere evitar un cambio climático catastrófico, resulta obligatorio un crecimiento mucho mayor en los próximos años de la capacidad de energía renovable, incluida la **ENERGÍA HIDROELÉCTRICA**.

La investigación y desarrollo de otros conceptos de energía cero-carbono, como el hidrógeno verde, también está en pleno apogeo. Están surgiendo soluciones integradas que combinan de manera óptima varias tecnologías renovables y tendrán una demanda aún mayor en el futuro. La conciencia ambiental y la sustentabilidad son un factor económico central que ya influye en las decisiones de inversión de todas las empresas e industrias.

→ LA IMPORTANCIA DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

A pesar de que los recursos renovables como la energía eólica, la biomasa, la solar y la geotérmica exhiben un crecimiento extraordinariamente rápido, la energía hidroeléctrica todavía representa, con mucho, la mayor fuente de energía renovable con una participación del 57% de la producción total. Y, aunque el potencial técnicamente factible de la energía hidroeléctrica es de unos increíbles casi 16,000 TWh por año, hasta la fecha, ni siquiera un tercio de este potencial se ha explotado. Para desarrollar este tremendo potencial de energía limpia se están llevando a cabo estrategias en todo el mundo para la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas, así como la modernización y actualización de las ya existentes.

Según el Reporte de Estado de la Energía Hidroeléctrica 2022 de la Asociación Internacional de Energía Hidroeléctrica (IHA), se pusieron en funcionamiento durante 2021 unos 26 GW de capacidad hidroeléctrica nueva, de los cuales 4.7 GW fueron de almacenamiento por bombeo. Esto es superior a las cifras del 2020, que fueron 21 GW y 1.5 GW respectivamente. Con estos aumentos, la capacidad hidroeléctrica total instalada (incluido el almacenamiento

por bombeo) alcanzó los 1,360 GW y la energía hidroeléctrica produjo la impresionante cifra de 4,252 TWh durante el año. Sin embargo, a pesar de este positivo progreso, las nuevas instalaciones siguen estando por debajo de los 30 GW al año necesarios para mantener el camino de limitar el aumento de la temperatura global a 2°C, y muy por debajo de los aproximadamente 45 GW necesarios para el objetivo más ambicioso de cero netos de 1.5°C.

“Si se quiere evitar un cambio climático catastrófico, resulta obligatorio un crecimiento mucho mayor en los próximos años de la capacidad de energía renovable, incluida la energía hidroeléctrica”.

En regiones donde la demanda energética aumentará drásticamente en los próximos años, tales como Asia, América del Sur y África; se implementarán nuevas grandes centrales y una multitud de pequeños proyectos hidroeléctricos. También

existe un enorme potencial para la generación adicional de energía hidroeléctrica en Europa y América del Norte, donde alrededor de la mitad de las instalaciones tienen más de 40 años. La modernización y repotenciación pueden garantizar que la energía hidroeléctrica haga una contribución aún más significativa para una energía sustentable en el futuro. Junto con sus características de generación amigables con el medio ambiente, los beneficios del almacenamiento por bombeo para proporcionar una mayor flexibilidad y mayores volúmenes de almacenamiento rentable; lo convierten en un activo invaluable para la transición a energía limpia, permitiendo otros tipos de energías renovables como la eólica y la solar.

POTENCIAL HIDROELÉCTRICO MUNDIAL POR REGIÓN

Europa



América del Norte



América del Sur

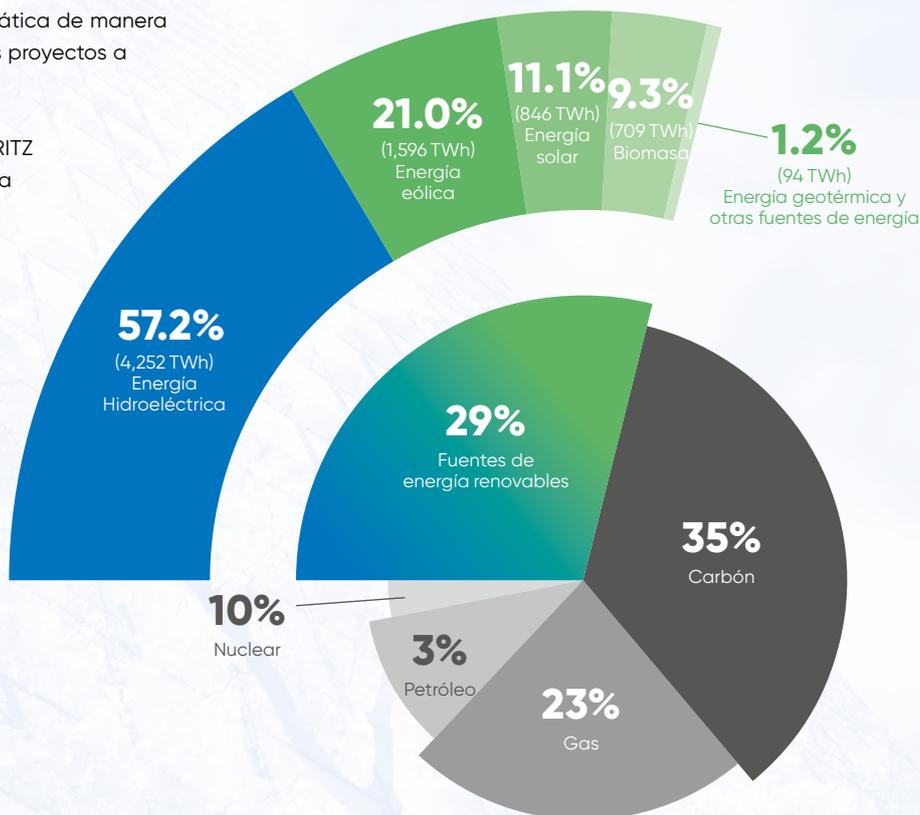


Fuentes: Banco Mundial, Zukunftsinstitut, PRB Population Reference Bureau, pwc, AIE, REN-21, IRENA, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2021

La IHA también ha llevado a cabo un nuevo análisis de su base de datos mundial de energía hidroeléctrica, que muestra que hay al menos 500 GW de proyectos en trámite para la futura capacidad hidroeléctrica. Sin embargo, de ellos sólo 156 GW están en construcción, con 165 GW aprobados por los reguladores pero en espera de construcción, 138 GW pendientes de aprobación y 89 GW sólo anunciados. Si queremos abordar la crisis climática de manera rentable, resulta crucial trasladar estos proyectos a la fase de construcción.

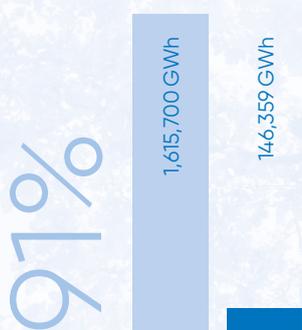
Con 180 años de innovación, ANDRITZ ha estado durante mucho tiempo a la vanguardia del desarrollo técnico, respondiendo a las megatendencias con tecnologías y conceptos pioneros y liderando la transición a nuevos y mejores enfoques para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad. Esa filosofía es tan cierta hoy como lo fue cuando se fundó la compañía. Frente a los profundos impactos de las megatendencias mundiales, la energía hidroeléctrica y la innovación de ANDRITZ también serán una megatendencia de largo plazo.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA GENERACIÓN EN EL MUNDO



Fuente: IEA World Energy Outlook 2021

África



Asia (sin China)



China



■ Potencial hidroeléctrico técnicamente viable ■ Generación hidroeléctrica

AUMENTANDO LA GENERACIÓN EN NEPAL

DETALLES TÉCNICOS

Upper Trishuli 1

Potencia total: 216 MW

Alcance: 3 × 72 MW

Caída neta: 327 m

Voltaje de transmisión: 220 kV

Velocidad: 428.57 rpm

Túnel de Aducción longitud / diámetro:

9.7 km / 6.5 m

Tubería forzada longitud / diámetro: 214 m / 6.5 m

Producción media anual de energía: 1,456 GWh



Nepal – En junio de 2021, ANDRITZ firmó un acuerdo contractual con Doosan Heavy Industries and Construction Company Limited (ahora Doosan Enerbility Company Limited) por los equipos hidro y electro-mecánicos para el proyecto hidroeléctrico Upper Trishuli 1 de 216 MW.

Este es el primer contrato a gran escala para ANDRITZ en Nepal, donde los dos paquetes claves se adjudicaron juntos para formar el alcance total del proyecto. Doosan es el contratista EPC del proyecto, mientras ANDRITZ y Power China son los subcontratistas para los paquetes hidro-electromecánico y obras civiles, respectivamente.

Upper Trishuli 1 es un esquema de pasada en el río Trishuli ubicado en el distrito de Rasuwa, cerca de 70 km al norte de la



Campamento de obras
en el río Upper Trishuli.

OPERACIÓN

Las obras ya están en curso. El período de construcción del proyecto se estima en cinco años, con un término programado para diciembre de 2026.



capital nepalí, Katmandú. El proyecto está siendo desarrollado por Nepal Water & Energy Development Company Pvt. Ltd. (NWEDC), una compañía de propósito específico con una participación del 30% en el capital de un consorcio de Korea South-East Power Company (KOEN 50%) y Korea Overseas Infrastructure and Urban Development Support Corporation (KIND 25%), el inversionista financiero International Finance Corporation (IFC 15%) y un socio local (10%).

Para la parte de la deuda (70%), el proyecto firmó un acuerdo con nueve bancos internacionales diferentes, incluidos la Corporación Financiera Internacional (IFC), Korea Exim Bank (K-EXIM), el Banco Asiático de Desarrollo (ADB), el Banco Asiático de Inversión en Infraestructura (BAII), el Banco de Desarrollo de Corea

(KDB), CDC Group PLC (CDC), la Compañía Financiera de Desarrollo de los Países Bajos (FMO), la Institución Financiera de Desarrollo Proparco y el Fondo de la OPEP para el Desarrollo Internacional (OFID).

En 2020, NWEDC adjudicó a Doosan el contrato EPC para Upper Trishuli 1. En diciembre de 2021, ANDRITZ recibió de Doosan la Noticia para Comenzar (NTC, del inglés) el proyecto. El período de construcción del mismo se estima en cinco años, con un término programado para diciembre de 2026.

El alcance de los trabajos de ANDRITZ incluye todo el diseño, ingeniería, fabricación, aseguramiento de calidad, transporte, montaje en sitio, pruebas y puesta en marcha de los equipos hidromecánicos y electromecánicos. El alcance hidromecánico incluye principalmente compuertas radiales, compuertas verticales, rejas hidráulicas, grúas, mecanismos de izaje, ataguías y tuberías forzadas con sus bifurcaciones. El alcance electromecánico comprende componentes para tres unidades Francis verticales cada una con una turbina de 72 MW y un generador de polos salientes, así como los equipos auxiliares eléctricos

y mecánicos de la planta, incluyendo sistema de automatización.

Una vez completado, se espera que Upper Trishuli 1 genere aproximadamente 1,456 GWh de electricidad por año, aumentando la generación total de energía de Nepal en aproximadamente un 20%.

La operación y mantenimiento del proyecto estará a cargo de KOEN, que venderá la energía generada a la Autoridad de Electricidad de Nepal (NEA), el comprador, en virtud de un Acuerdo de

Compra de Energía (PPA) de 30 años que se firmó a principios de 2018. La energía comprada en el proyecto se consumirá principalmente en Nepal.

ANDRITZ se enorgullece de ser parte de este proyecto que es importante para

la creciente demanda energética en Nepal; y con ello mantiene su posición de liderazgo como proveedor preferido de tecnología "from water-to-wire" en el mercado hidroeléctrico del país.

AUTOR

Sameer Sahai
hydronews@andritz.com



1 HUMAYA

Potencia total nueva: 50 MW
Alcance: : 1 × 50 MW (una unidad de las dos instaladas)

2 ZIMAPÁN

Potencia total nueva: 304 MW
Alcance: 2 x 152 MW

3 EL CARACOL

Potencia total nueva: 630 MW
Alcance: 3 × 210 MW

4 INFIERNILLO

Potencia total: 400 MW
Alcance: 2 × 200 MW
(sólo dos unidades de las seis instaladas)

5 LA VILLITA

Potencia total: 320 MW
Alcance: 4 × 80 MW

Renovación Hidroeléctrica de CFE, México

México— ANDRITZ está liderando un consorcio que se ha adjudicado contratos para la importante renovación de nueve centrales hidroeléctricas a lo largo de México. Los contratos, por un valor de unos 892 millones de dólares, vinieron a fines de 2021 de parte de la productora de energía estatal de México, la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

CFE genera, distribuye y comercializa energía para casi 100 millones de personas y cada año suma más de un millón de nuevos clientes. Posee 162 plantas

generadoras con una capacidad instalada de 43,723 MW, incluyendo centrales térmicas, hidroeléctricas y eólicas, así como una central nuclear. CFE también opera más de 992,000 km de líneas de transmisión y distribución.

A fines de julio de 2021, CFE invitó a las empresas a presentar ofertas por la modernización y rehabilitación de nueve centrales hidroeléctricas existentes con una capacidad total combinada de más de 4,250 MW. Las plantas son

URGIMIENTO DE

CIÓN

MAZATEPEC

Potencia total nueva: 244 MW

Alcance: 4 × 61 MW

PEÑITAS

Potencia total: 420 MW

Alcance: 4 × 105 MW

MALPASO

Potencia total nueva: 1,152 MW

Alcance: 6 × 192 MW

ANGOSTURA

Potencia total nueva: 1,000 MW

Alcance: 5 × 200 MW

Malpaso (1,080 MW), Dr. Belisario Domínguez "Angostura" (900 MW), Ángel Albino Corzo "Peñitas" (420 MW), Mazatepec (220 MW), Infiernillo (actualmente sólo 400 MW), La Villita (320 MW), Ing. Carlos Ramírez Ulloa "El Caracol" (600 MW), Ing. Fernando Hiriart Balderrama "Zimapán" (292 MW) y Humaya (actualmente sólo 45 MW).

Al aprovechar la infraestructura civil y eléctrica existente, el objetivo del programa de renovación

integral será aumentar la vida útil operativa de las plantas en al menos 50 años y fortalecer el sistema eléctrico nacional.

En noviembre de 2021 y tras una rigurosa evaluación técnica y económica, la CFE adjudicó el contrato a un consorcio liderado por ANDRITZ S.A. de C.V., en conjunto con Generadores Mexicanos S.A. de C.V. (GENEREMEX), Hydroproject de Mexico, S.A. DE C.V. y

"La modernización de estas nueve plantas impulsará la generación anual estimada en unos 1,754 GWh".





[Transformadores principales de Malpaso](#)



[Presa y vertedero de Malpaso](#)

"El objetivo de la modernización no es sólo aumentar la confiabilidad de las centrales eléctricas, sino también de aumentar la vida operativa en 50 años más".

El alcance del suministro para CFE incluye el diseño, fabricación, suministro, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha de 29 hidrogeneradores, 17 turbinas, 21 transformadores de potencia, 22 reguladores de velocidad, 3 sistemas SCADA de control de supervisión y adquisición de datos, 27 sistemas de excitación estática y 3 sistemas de protección, así

Sistemas de Energía Internacional S.A. de C.V. (SEISA).

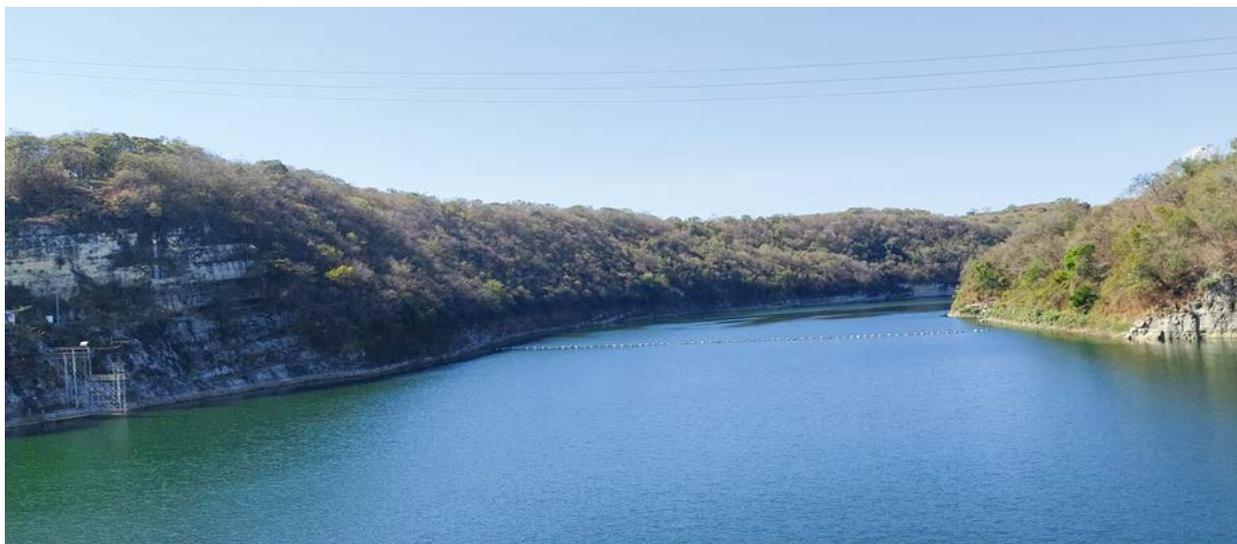
Desde 1981, ANDRITZ S.A de C.V en México tiene su sede en Morelia, Michoacán, y ofrece soluciones hidroeléctricas integrales para plantas en México, América Central, el Caribe y América del Sur.

como los sistemas de potencia eléctrica y los sistemas auxiliares asociados.

Desde la firma del contrato a finales de noviembre de 2021, el consorcio ha estado trabajando en el proyecto que está programado para que las nueve plantas retornen a servicio entre 2023 y 2027.

El apoyo financiero será proporcionado por la Agence Française de Développement (AFD), con un proyecto de inversión en energía limpia de 200 millones de euros (232 millones de dólares) por los próximos 25 años. Esto incluirá apoyo financiero para la rehabilitación y modernización de diversas centrales hidroeléctricas donde la tecnología tiene más de 30 años de antigüedad, lo que, dice CFE, "aumentará la generación de electricidad, la vida útil de las centrales hidroeléctricas y la seguridad de la infraestructura, además

[Embalse de Angostura desde la bocatomina](#)





de minimizar los impactos ambientales y sociales en las regiones donde se ubican". Un plan de inversión más amplio de CFE incluye una iniciativa a más largo plazo de US\$ 4,850 millones para aumentar la capacidad nuclear, hidroeléctrica, eólica y solar, así como también una modernización de US\$ 4,460 millones de la capacidad de transmisión de la compañía.

Con la modernización de estas plantas en los próximos cinco años, la capacidad total de generación se incrementará en 243 MW, mientras que la generación anual estimada aumentará en unos 1,754 GWh.

Estos contratos para la actualización de las unidades, algunas de ellas suministradas originalmente por los predecesores de ANDRITZ en las décadas de 1960 y 1970, son un paso más en la relación a largo plazo con CFE, la empresa eléctrica más grande de México.

El paquete de modernización de las nueve centrales representa uno de los proyectos de rehabilitación más grandes del mundo, no sólo para ANDRITZ, sino del mercado hidroeléctrico mundial.

ANDRITZ se siente muy honrada de que se le confíe el liderazgo de un programa de renovación tan significativo y de apoyar a CFE y al pueblo mexicano en el camino hacia un sistema energético más sustentable.

AUTOR

Marco Antonio Ramirez
hydronews@andritz.com

"Este proyecto de modernización de nueve importantes centrales hidroeléctricas representa uno de los pedidos de rehabilitación más grandes en el mercado hidroeléctrico mundial".

Caverna de máquinas de la central Angostura



Financiamiento Verde

La Conferencia de las Partes sobre el Cambio Climático (COP26) en Glasgow, Escocia, confirmó la ambición global de abordar el calentamiento global y ANDRITZ está comprometido a contribuir con estos esfuerzos. Junto con las medidas internas, ANDRITZ desarrolla y ofrece productos que reducen o evitan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Pero además de los aportes técnicos y comerciales habituales, ANDRITZ ofrece a los clientes un apoyo único en la exitosa implementación de sus proyectos. Dado que los precios de la energía a veces llevan los proyectos al borde de la viabilidad, la optimización de costos e ingresos del proyecto resulta de una importancia crucial. Como socio innovador y confiable, ANDRITZ agrega valor real para nuestros clientes.

En 2018 se estableció un grupo de trabajo interno para explorar ampliamente las oportunidades de financiamiento verde

para proyectos hidroeléctricos. Este pequeño pero eficiente equipo de trabajo ha investigado esquemas de apoyo para proyectos sustentables, así como diferentes tipos de certificados verdes que se pueden generar y comercializar. ANDRITZ establece equipos de negociación con colegas del país o región y de las sedes de ANDRITZ involucradas, para enfocarse en una serie de actividades que pueden hacer que la economía de un proyecto hidroeléctrico sea aún más atractiva.

CRÉDITOS DE CARBONO

Según acuerdos internacionales basados en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la reducción o supresión de las emisiones de CO₂ califica para créditos de carbono también conocidos como certificados de reducción de emisiones (CRE). Dichos certificados son emitidos por agencias (gubernamentales)

designadas en el país del proyecto. Una reducción de una tonelada de CO₂ vale un crédito. El cálculo de las reducciones es bastante simple: cada MWh de energía renovable se multiplica por un factor de emisión de la red (FER) que indica la combinación energética en el país o región específico. Cuanto más sucia (en términos de carbón u otras plantas térmicas de combustibles fósiles) sea la combinación energética existente, mayor será el FER.

El grupo de trabajo ha establecido contactos con los comercializadores de créditos de carbono y otros certificados verdes para apoyar a los clientes de ANDRITZ en la generación y venta de dichos certificados y hemos obtenido, por ejemplo, una oferta y un borrador de acuerdo de compra de un importante comercializador para uno de nuestros clientes en América Latina.

ESTADÍSTICAS CLAVE SOBRE LAS INICIATIVAS REGIONALES, NACIONALES Y SUBNACIONALES DE FIJACIÓN DE PRECIOS DEL CARBONO

65

Iniciativas de fijación de precios del carbono implementadas

45

Jurisdicciones Nacionales están cubiertas por iniciativas seleccionadas

34

Jurisdicciones Subnacionales están cubiertas por las iniciativas seleccionadas

En 2021, estas iniciativas cubrirían **11.65 GtCO₂e** lo que representa el **21.5%** de las emisiones globales de GEI

jento

Generando certificados verdes para el mercado energético moderno

CERTIFICADOS DE ENERGÍA RENOVABLE (CER)

Los productores de energía renovable pueden registrar sus proyectos en plataformas internacionales para los emisores de Certificados de Energía Renovable (CER). Cada MWh de producción genera un CER.

El gobierno japonés ha establecido un programa para apoyar proyectos que reduzcan las emisiones de CO₂, otorgando subsidios del 30 al 50% del costo del proyecto elegible a cambio de recibir la mitad de los créditos de carbono o CER durante un período de 20 años. Debido a un límite en el tamaño del proyecto, el programa está disponible para pequeñas centrales hidroeléctricas y esquemas de rehabilitación en lugar de grandes hidroeléctricas. Este programa está disponible en 17 países de Asia, África, Medio Oriente y América Latina.

El grupo de trabajo de ANDRITZ ha establecido contactos con plataformas de CER y comercializadores que están muy interesados en trabajar juntos. A modo de ejemplo, podemos mencionar que ANDRITZ ya ha llegado a un acuerdo de principio con un cliente para preparar una solicitud para dos proyectos en Kenia.

No dude en ponerse en contacto con ANDRITZ si tiene proyectos en los que los CRE, CER u otras medidas de apoyo donde las bajas emisiones de carbono podrían ofrecer una ventaja competitiva.

AUTOR

Adolf Fraczek
hydronews@andritz.com

"El Grupo ANDRITZ ha establecido un grupo de trabajo para explorar oportunidades de financiamiento verde que puedan hacer que la economía de un proyecto hidroeléctrico sea aún más atractiva".

IR AUDAZMENTE A DÓNDE NADIE HA IDÓ ÁNTES

Un atre-
vido avance
tecnológico

HISTORIAS DE ÉXITO — ALEMANIA, WEHR

"El pensamiento no convencional y el más alto nivel de experiencia técnica han dado como resultado una solución única: el motor-generator horizontal refrigerado por aire de mayor potencia en el mundo".

Alemania – Desde finales de 2021, el motor-generator horizontal refrigerado por aire más potente del mundo ha estado en operación comercial en la planta de almacenamiento por bombeo de Wehr en Alemania. La exitosa puesta en marcha del nuevo generador, que permite a la planta producir energía limpia una vez más, marca el final de un proyecto muy desafiante.

Proporcionando alrededor de 1,000 GWh de energía limpia y renovable por año, la planta de almacenamiento por bombeo

se construyó originalmente en la década de 1970 y tiene una capacidad total de aproximadamente 910 MVA en modo de turbina y 980 MW en modo de bomba. Con sus cuatro unidades de generación, es la planta de generación más grande del portafolio de Schluchseewerk AG y proporciona para los propietarios, EnBW y RWE, servicios cruciales de estabilidad de red.

En septiembre de 2019 ocurrió un cortocircuito en el generador B09, por lo que se necesitaba un nuevo generador. Los propietarios querían una máquina robusta con alta disponibilidad que pudiera soportar un alto número de cambios de carga. Después de una larga fase de diseño de I+D y numerosos recálculos y simulaciones, ANDRITZ presentó una oferta convincente para un nuevo generador de alta eficiencia. El nuevo diseño del generador también fue muy atrevido, ya que el sistema de

DETALLES TÉCNICOS

Wehr:

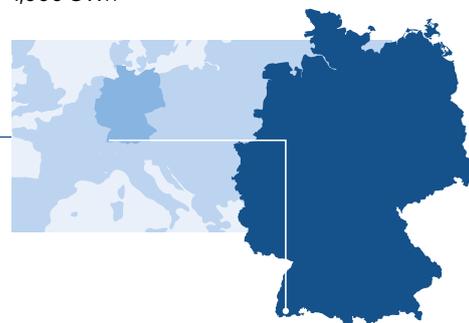
Potencia total: 980 MW / 910 MVA

Potencia suministrada: 300 MVA

Voltaje: 21 kV

Producción media anual de energía:

1,000 GWh



En estrecha colaboración con el cliente, el equipo de generadores de ANDRITZ instaló en 2021 el motor-generador refrigerado por aire de la unidad B09.



Con sus cuatro unidades de generación, es la planta de generación más grande del portafolio de Schluchseewerk AG y proporciona servicios cruciales de estabilidad de red.

enfriamiento se había cambiado de refrigerado por agua a refrigerado por aire, reduciendo los costos, aumentando la disponibilidad y mejorando la facilidad de mantenimiento. El diseño fue muy desafiante con un voltaje nominal de 21 kV, una geometría inusual de la barra del estator y la reutilización del rotor existente. Para mejorar el proyecto, ANDRITZ desplegó las considerables fortalezas de los Centros de Competencia de Generadores en Viena y Weiz, ambos en Austria, que demostraron su impresionante capacidad y voluntad de pensar fuera de los estándares para ofrecer una solución tecnológica excepcional. El producto final es un producto perfectamente optimizado que satisface todas las necesidades y requisitos del cliente.

estuvo involucrado en el proyecto desde el inicio y que fue también una de las fuerzas impulsoras detrás de esta excelente solución técnica, Erwin Heimhilcher, falleció lamentablemente durante la fase de implementación de la unidad B09. En reconocimiento a la contribución de Erwin y la apreciación de ambos, tanto nuestra como del cliente, el generador B09 ahora lleva su nombre.

Con este exitoso proyecto, ANDRITZ ha establecido un nuevo récord con el motor-generador horizontal refrigerado por aire de mayor potencia en el mundo. Estamos encantados de haber sido parte de este desafiante proyecto y de haber apoyado al cliente en su deseo de hacer retornar la planta a su máxima capacidad. Este éxito habla por sí mismo. A principios de 2022 también se adjudicó a ANDRITZ un contrato por una unidad generadora adicional, B10.



Placa de identificación de la unidad B09

UN TOQUE PERSONAL

Un toque muy personal hace que este proyecto sea aún más apreciado. Uno de nuestros gerentes de proyecto, que

AUTORES

Michael Fink
Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com

CUELLOS DE BOTELLA DE RED Y CAPACIDADES DE ARRANQUE EN NEGRO

"Las características más importantes de una planta eléctrica de almacenamiento por bombeo son apoyar los cuellos de botella de red y la capacidad de arranque en negro, ambas respaldan la estabilidad de la red en virtud de su rápida respuesta a los cambios en la demanda o a paradas repentinas".

En Wehr, las unidades de última generación mueven enormes masas de agua en un ciclo cerrado e independiente del clima, entre el embalse superior (Hornberg de 4.4 millones de m³) y el embalse inferior (Wehra de 4.3 millones de m³). Los dos embalses están separados por unos 630 m de altitud. En cuestión de segundos, la electricidad se puede generar o almacenar según sea necesario, dependiendo de las demandas de la red eléctrica.

[Schluchseewerk AG](#)

"El objetivo es asegurar una operación confiable de las plantas para que estas 'viejitas' puedan continuar generando energía hidroeléctrica limpia durante muchos años".

Gerente de Proyecto Øyvind Kristiansen.

Noruega – Årlifoss y Grønvollfoss son dos plantas de pasada que están cerca una de la otra y se ubican en el mismo río al sureste de Noruega. Ambas son propiedad y son operadas por Skagerak Kraft AS, una compañía de servicios públicos que produce cerca del 4% de la toda la electricidad en Noruega. Las dos plantas están equipadas con turbinas Kaplan y tienen una potencia instalada de 26 MW y 32 MW, respectivamente. Årlifoss es la más antigua de las dos, con operaciones desde 1915, mientras que Grønvollfoss comenzó a operar en 1933.

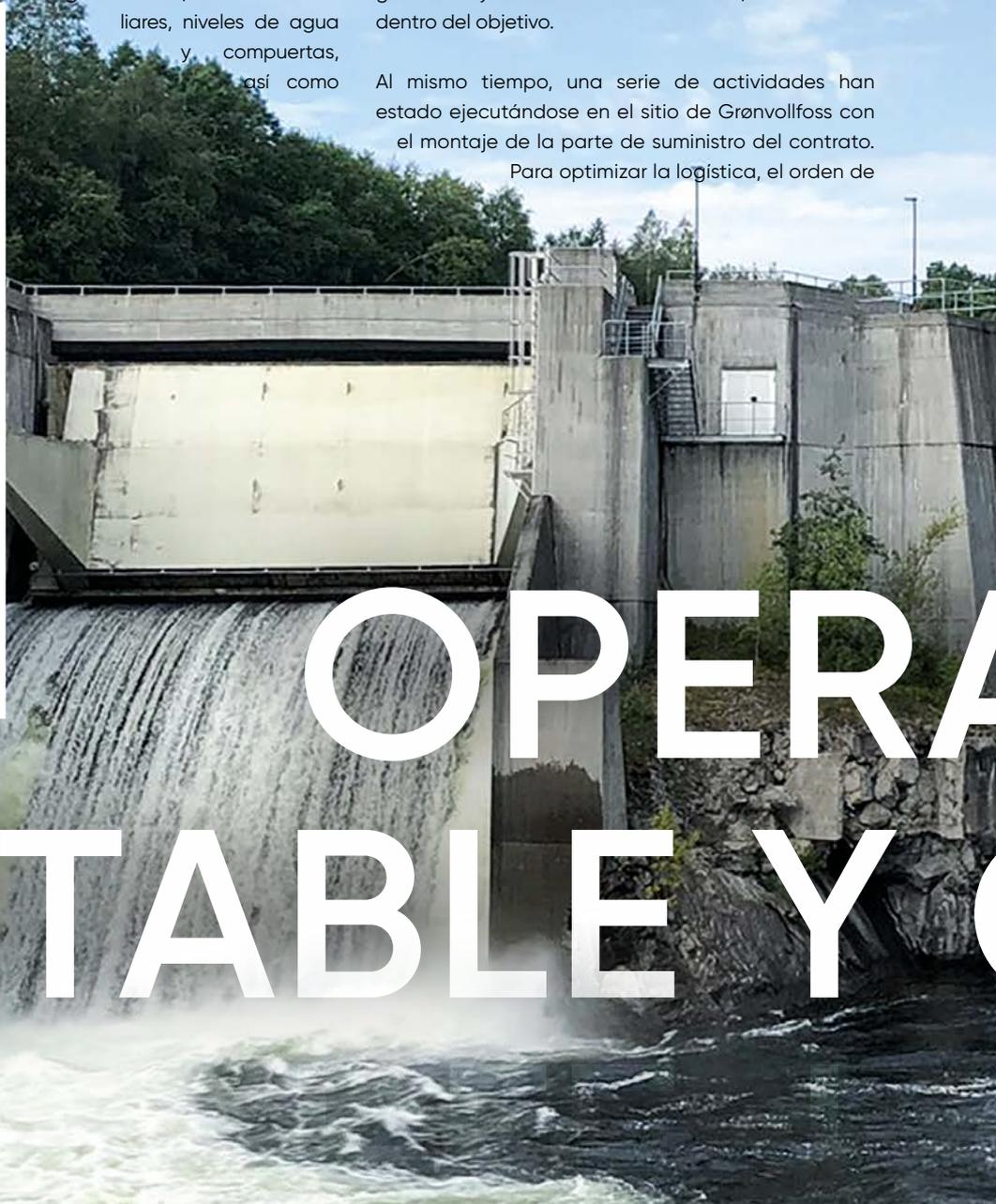
En 2020, ANDRITZ recibió un gran pedido de rehabilitación de automatización para ambas centrales hidroeléctricas. Este es uno de los pedidos de automatización más grandes de ANDRITZ Hydro a nivel mundial, con un alcance del proyecto que consiste en nuevos sistemas de control para los generadores, sistemas auxiliares, niveles de agua y compuertas, así como

también los sistemas eléctricos de potencia (EPS, NdR: del inglés). Esta combinación de automatización y EPS es habitual para los contratos hidroeléctricos en Noruega. Las actualizaciones se están llevando a cabo como un único proyecto común.

El proyecto, que se rige por la Directiva de Máquinas de la UE, se está ejecutando como una colaboración entre las sedes de ANDRITZ en Jevnaker, Noruega y Praga, en la República Checa. También se ha adjudicado a ANDRITZ un segundo contrato para una mejora mecánica en Årlifoss que incluye el reemplazo del rotor y otras actualizaciones del generador, una nueva turbina Kaplan y una nueva unidad de aceite de alta presión para el regulador de velocidad de la turbina.

El proyecto ha progresado según lo planeado con la Fase 1 en Årlifoss, que consiste en la instalación del control de compuerta, nivel de agua y de toda la planta completamente montado y puesto en marcha dos semanas antes de lo especificado en el contrato. Programada para noviembre de 2022, la segunda fase de la renovación de Årlifoss con control de turbina, generador y celdas eléctricas de 9.5 kV; también está dentro del objetivo.

Al mismo tiempo, una serie de actividades han estado ejecutándose en el sitio de Grønvollfoss con el montaje de la parte de suministro del contrato. Para optimizar la logística, el orden de



OPERACIÓN
ESTABLE Y

montaje en Grønvollfoss fue invertido; combinando la ingeniería, montaje y puesta en marcha del controlador de la planta, con el regulador de nivel de agua y el controlador de la compuerta. El proyecto continuará hasta 2024.

El gerente de proyecto, Øyvind Kristiansen, se ha llenado de elogios por el excelente nivel de cooperación con Skagerak Kraft: "Hemos podido encontrar buenas soluciones con el cliente durante estos tiempos de alta incertidumbre en nuestros mercados de subproveedores. Al cliente le preocupaba que se asegurara en todo momento la operación completa de al menos un generador, ya que estas centrales hidroeléctricas desempeñan un papel crucial en el suministro de energía a las pequeñas comunidades de Årlifossand y Grønvollfoss. La capacidad limitada de la red hace difícil el mantener desde la red externa un suministro eléctrico estable para estas poblaciones".

Desde que se pusieron en marcha, ambas centrales hidroeléctricas han llevado a cabo varias actualizaciones anteriores. El aumento de la producción de energía no es el objetivo del esfuerzo actual, en lugar de ello, lo que se persigue es asegurar una operación confiable de las plantas para que estas "viejas" puedan continuar generando energía hidroeléctrica limpia durante muchos años. Aunque el proyecto se planificó antes de que ocurriera la actual agitación en los mercados mundiales de energía, las circunstancias hacen que el proyecto sea aún más relevante. El proyecto sirve como una buena ilustración del importante papel que desempeña la energía hidroeléctrica como proveedor de energía limpia, estable y confiable.

DETALLES TÉCNICOS

Årlifoss:

Potencia total: 26 MW

Alcance: 1 × 26 MW

Caída: 16 m

Voltaje: 9.5 kV

Velocidad: 136.4 rpm

Diámetro del rodetes: 4,500 mm

Grønvollfoss:

Potencia total: 32 MW

Alcance: 2 × 16 MW

Caída: 23 m

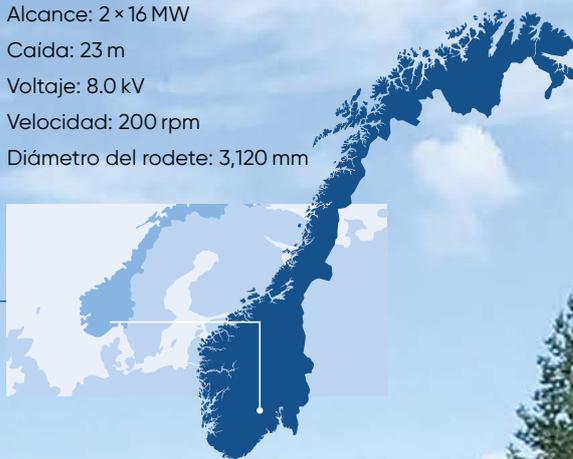
Voltaje: 8.0 kV

Velocidad: 200 rpm

Diámetro del rodetes: 3,120 mm

AUTORES:

Erik Naess
hydronews@andritz.com



ACCIÓN CONFIABLE.

MÁS POTENCIA

Brasil – ANDRITZ Hydro Brasil ha completado la modernización y renovación de la central hidroeléctrica Governador Bento Munhoz da Rocha Netto (Foz do Areia). Con una capacidad instalada de 1,744 MW y cuatro unidades generadoras de 436 MW cada una, la planta está ubicada en el río Iguazú, en el estado de Paraná en Brasil. Es propiedad de la empresa brasileña COPEL y es la mayor central eléctrica instalada de la compañía.

Los trabajos comenzaron en Governador Bento Munhoz da Rocha Netto en 1975 y la operación comercial se inició en 1980, tras la finalización de la presa.

El contrato de modernización comprendió la rehabilitación de cuatro unidades de

turbina completas y la prueba del modelo de turbina en un laboratorio independiente. El alcance del suministro incluyó cuatro nuevos rodets Francis, el suministro de nuevos sellos de eje, cojinetes autolubricados para el distribuidor, sistema de drenaje para la tapa superior de la turbina, válvulas y tuberías, así como el sistema de aireación a través del eje. Adicionalmente, el contrato incluía la renovación del cono del tubo de aspiración, el anillo inferior, el perfil de directrices fijas del antedistribuidor, las directrices móviles, tapa superior interior, el mecanismo del distribuidor, el anillo de regulación, el servomotor, los segmentos de cojinetes guía y el mecanizado del eje de la turbina. El suministro comprendía otros cuatro nuevos reguladores

de turbina, incluidos los paneles digitales del regulador, unidad oleohidráulica completa y compresores de aire, cuatro nuevos sistemas de excitación y piezas de repuesto. El transporte al sitio, la supervisión de montaje y la puesta en marcha también fueron parte del contrato.

Con una duración de seis años, el proyecto de modernización y renovación marcó la mayor rehabilitación de turbinas Francis jamás antes emprendida por ANDRITZ.

La modernización abarcó la ingeniería de la planta, los servicios en sitio, el desmontaje, el montaje y la puesta en marcha de los equipos, además del

"Con una duración de seis años, el proyecto marcó la mayor rehabilitación de turbinas Francis jamás antes realizada por ANDRITZ".



- MÁS ENERGÍA

suministro de soluciones de automatización únicas de ANDRITZ para el mercado hidroeléctrico. Además, para cumplir con los hitos contractuales de manera segura, junto con la ingeniería y la fabricación de ANDRITZ Hydro Brasil, en Araraquara (São Paulo), uno de los rodets se fabricó en las instalaciones de ANDRITZ en Ravensburg, Alemania.

La asociación entre ANDRITZ Hydro Brasil y COPEL comenzó en octubre de 2015, con un gran desafío tecnológico y logístico para ambas compañías.

La modernización de la última unidad se completó 14

días antes del plazo contractual y, como resultado de los estrictos protocolos de seguridad de ANDRITZ y COPEL, no se registraron accidentes durante toda la ejecución del contrato.

Al finalizar el proyecto, hubo un aumento del 12% en la potencia de la planta.

ANDRITZ Hydro Brasil está muy satisfecho del éxito de este proyecto de modernización que demuestra tanto la tecnología de vanguardia aplicada como las sólidas relaciones comerciales y personales, así como el compromiso compartido entre los equipos.

DETALLES TÉCNICOS

Foz do Areia (Governador Bento Munhoz da Rocha Netto):

Potencia total: 1,744 MW

Alcance: 4 × 436 MW

Caída: 146.5 m

Voltaje: 16.5 kV

Velocidad: 128.6 rpm

Diámetro del rodete: 6,104 mm



AUTORES

Karla Silva
Ricardo Calandrini
Marcelo Malafaia
hydronews@andritz.com



Se Eser

Como parte de un importante proyecto de rehabilitación y modernización, ANDRITZ está suministrando seis nuevas válvulas principales de admisión (MIV, NdR: del inglés) para uno de los proyectos de almacenamiento por bombeo más grandes de Europa: Dinorwig.

Gales – Ubicada bajo una cantera de pizarra abandonada en la montaña Elidir cerca de Llanberis en el norte de Gales, Reino Unido, la planta de almacenamiento por bombeo (PSP, NdR: del inglés) de Dinorwig tiene una capacidad de cerca de 1,728 MW, lo que la convierte en una de las plantas de almacenamiento por bombeo más grandes del mundo. El complejo consiste en una serie de cavernas excavadas dentro de la montaña de pizarra, con la caverna principal considerada la caverna artificial más

grande de Europa. Estas cavernas albergan el equipo eléctrico y mecánico, así como las salas de operación, incluida la sala de control.

construcción de 10 años, la planta completó su puesta en marcha en 1983, y proporciona a la red del Reino Unido

servicios de equilibrio, incluyendo reserva y respuesta, por lo que tiene un rol vital en la protección de la red nacional.

"La planta de almacenamiento por bombeo de Dinorwig tiene una capacidad de unos 1,728 MW; lo que la convierte en una de las plantas de almacenamiento por bombeo más grandes del mundo. "

La energía en el complejo Dinorwig es generada por seis turbinas verticales Francis reversibles, cada una con una potencia nominal de 330 MVA. Las características excepcionales de este complejo se pueden encontrar también en la configuración del sistema

hidráulico. Con una caída bruta máxima de 546.7 m entre los embalses superior e inferior, la planta cuenta con un único pozo vertical en presión revestido de hormigón con un diámetro de hasta 10.5 m. Un colector de alta presión divide este ducto en seis ramales revestidos de hormigón para alimentar así cada una de las máquinas.

Luego de un período de

Fuente: ENGIE UK

uriddad ncial



Fuente: ENGIE UK

La planta de almacenamiento por bombeo de Dinorwig se ubica bajo una cantera de pizarra abandonada en Gales y tiene un papel vital en la protección de la red nacional.

→ Finalmente, los ramales tienen un revestimiento en acero y una reducción en el diámetro hasta el diámetro de la válvula de admisión que comienza poco antes de llegar a la caverna del complejo.

Las válvulas principales de admisión cumplen varias importantes tareas en aplicaciones hidroeléctricas. Desde garantizar la seguridad de las centrales hidroeléctricas hasta sellar herméticamente la conducción para propósitos de mantenimiento de las máquinas, tienen que soportar muchas condiciones y deben estar preparadas en todo momento para servir como previsto. Por ello, cuando componentes mecánicos de esta importancia se acercan al final de su vida útil de diseño, el reemplazo o la rehabilitación son obligatorios.

VISTA GENERAL DE LA PLANTA

Alimentar las seis unidades con un sólo sistema hidráulico y seis tuberías forzadas, hace que el rol de las válvulas principales de admisión en Dinorwig, sea de suma importancia para el mantenimiento de las turbinas. Ellas son el único punto de aislamiento entre la turbina reversible y la tubería de alta presión. Al

mismo tiempo, esto implica que ninguna de las válvulas principales de admisión se puede reemplazar sin cerrar la planta completamente y drenar todo el complejo de 1,728 MW. En consecuencia, el operador está extremadamente focalizado en la confiabilidad de los componentes críticos no reemplazables y en el mantenimiento eficiente de los componentes de estas válvulas. Desde la puesta en marcha, nunca se ha drenado por completo el sistema hidráulico aguas arriba de las válvulas de admisión principales.

Sin embargo, luego de casi 40 años de operaciones, los principales componentes mecánicos de las válvulas de admisión se acercan al final de su vida útil del diseño. Durante este tiempo no fue posible, tanto por razones técnicas como comerciales, una rehabilitación o la sustitución parcial de los componentes. En consecuencia, el grupo tecnológico internacional ANDRITZ recibió un pedido por el suministro de seis nuevas válvulas esféricas. El alcance del suministro de ANDRITZ comprende el diseño, fabricación, suministro, montaje y puesta en marcha de seis válvulas esféricas, incluidos los reguladores de velocidad.



Este contrato fue realizado por First Hydro Company, uno de los productores de electricidad más dinámicos del Reino Unido y que es responsable de la gestión y operación de las plantas de almacenamiento por bombeo en Dinorwig y Ffestiniog en la región de Snowdonia, en el norte de Gales. First Hydro Company es propiedad en un 75% de ENGIE y en un 25% de Brookfield.

Las excepcionales características de este complejo de centrales hidroeléctricas con sus particulares condiciones de contorno, hacen que este proyecto sea especial tanto para el propietario de la planta de almacenamiento por bombeo como para ANDRITZ, como suministrador de las válvulas. Además de ello, el ambicioso programa del proyecto prevé el montaje de las primeras dos válvulas a mediados de 2023 y las cuatro restantes a mediados de 2025. Esto sólo podrá lograrse mediante una estrecha cooperación y colaboración entre las partes.

REEMPLAZO DE LAS VÁLVULAS EN DINORWIG

Las seis válvulas de admisión en Dinorwig tienen un diámetro nominal de 2.5 m y son del tipo válvula esférica. En combinación con una presión de diseño de 80 bar, las condiciones de funcionamiento de las válvulas pueden clasificarse como bastante exigentes. Claramente, no se trata de una válvula estándar. El equipo original fue suministrado por Boving, que ahora forma parte de ANDRITZ.

Cada una de las válvulas existentes está equipada con un contrapeso y es capaz de abrir en sólo 10 segundos desde su posición completamente cerrada. Como era de esperar, las válvulas fueron fabricadas de una manera bastante robusta, con un cuerpo principal de unas 150 t de

peso. A pesar de ello, los cojinetes principales parecen no haber sido diseñados suficientemente para cumplir la tarea y han tenido algunos problemas. Esto facilitó la decisión de reemplazar completamente las seis unidades en lugar de elegir un enfoque de rehabilitación o reemplazo parcial.

"Alimentando las seis unidades hidráulicas con una sola tubería forzada, el papel de las válvulas principales de admisión en Dinorwig es de suma importancia para el mantenimiento de las unidades de turbina."

Para las válvulas de reemplazo, se han considerado los siguientes requisitos mínimos:

- Mantener las interfaces existentes, incluido el pedestal de la válvula
- Minimizar el período vaciado completo de la tubería forzada
- Las fuerzas operativas aplicadas no deben exceder la capacidad del sistema existente
- Lograr una apertura rápida de 10 segundos o menos
- Componentes de las válvulas deben ser diseñados para un funcionamiento continuo de 30 años, sin necesidad de una rehabilitación mayor que requiera un vaciado completo de la tubería
- Garantizar un mantenimiento fácil de los componentes sometidos a desgaste
- Respetar las limitaciones existentes de la grúa



Las nuevas válvulas principales de admisión estarán equipadas con un cojinete principal más grande y robusto, lo que da como resultado una reevaluación del concepto de accionamiento.

→ Las nuevas válvulas estarán equipadas con un cojinete principal más grande y robusto, lo que resultará en una reevaluación del concepto de accionamiento. Servomotores dobles controlados por aceite en lugar de contrapesos, reducen la carga dinámica general, los servomotores montados directamente en lugar de los anclados al piso evitan obras civiles que requieren mucho tiempo. El concepto correspondiente al control y suministro de aceite está diseñado específicamente para reducir la cantidad de aceite utilizado durante el movimiento, lo que permite no sólo una operación segura, sino que considera a su vez requerimientos modernos de operación, mientras se garantiza también el tiempo de apertura.

"Las nuevas válvulas de admisión de Dinorwig son las primeras válvulas esféricas de ANDRITZ que están destinadas a minitorear el estado desde el principio."

Las nuevas válvulas de admisión de Dinorwig son las primeras válvulas esféricas de ANDRITZ que están destinadas desde el principio para el correcto monitoreo de su estado. Para ello, se considera la integración de sensores adicionales en los sistemas de aducción, mecánico y de aceite; lo que habilitará un monitoreo de la condición del equipo. Para permitir el mantenimiento predictivo de los componentes, resulta clave la implementación de un moderno sistema SCADA local y su integración a la plataforma ANDRITZ Metris DiOMera. El procesamiento regular

de los datos evaluados y la información proporcionada por ANDRITZ al cliente, ayuda a prevenir una falla del sistema y a extender su vida útil a través de medidas específicas.

Para cumplir con todos estos requisitos básicos, el concepto general debe ser evaluado tanto por el cliente / operador como por el proveedor, reuniendo así la experiencia operativa y de mantenimiento con los conocimientos de diseño del fabricante del equipo. Para completar este proyecto técnica y comercialmente exigente, de manera oportuna y aceptable para ambas partes, ha sido de suma importancia la coordinación desde las primeras etapas del proyecto. Utilizando este enfoque colaborativo, se pueden definir objetivos en una etapa temprana y así desarrollar los conceptos correspondientes antes de la firma del contrato.

ANDRITZ se siente muy honrada de haber recibido este contrato clave para esta muy importante planta de almacenamiento por bombeo. Con nuestra amplia experiencia en válvulas esféricas y tecnología de almacenamiento por bombeo, ANDRITZ se compromete a suministrar las nuevas válvulas principales de admisión para la CH Dinorwig de manera oportuna y para la máxima satisfacción del cliente. Al hacerlo, Dinorwig continuará cumpliendo en las próximas décadas, su papel vital en el mantenimiento del sistema eléctrico nacional del Reino Unido.

Montaje del rotor dentro del cuerpo de la válvula



Inspección de grietas en las superficies de sellado del rotor de la válvula



DETALLES TÉCNICOS

Dinorwig

Potencia total: 1,728 MW

Caída: 546.7 m



AUTOR

Benjamin Roelle
hydronews@andritz.com

Medida fotogramétrica
del cuerpo mecanizado
de la válvula esférica



REALIZANDO LAS ENERGÉTICAS NACIONALES



[Todas las unidades de Laúca están funcionando sin problemas a satisfacción del propietario y operador, estabilizando la red nacional y satisfaciendo los cambios dinámicos en la demanda energética.](#)

Angola – Con una capacidad de más de 2 GW, Laúca es la central hidroeléctrica más grande de Angola y la segunda instalación hidroeléctrica más grande de África. Ubicada a casi 300 km de la capital, Luanda, y en la frontera entre las provincias de Kuanze-Norte y Malanje, la construcción de la presa creó un embalse con una superficie de casi 200 km², que contiene alrededor de 5,500 millones de m³ de agua.

La casa de máquinas principal tiene más de 270 m de largo y cuenta con seis unidades diseñadas, fabricadas e instaladas por ANDRITZ. Cada una tiene una potencia nominal de 335 MW. Una casa de máquinas más pequeña y separada incluye una unidad de caudal ecológico con una capacidad de alrededor de 70 MW.

Con casi una década de desarrollo, la construcción de la central hidroeléctrica de Laúca comenzó en julio de 2013. A principios de 2014, ANDRITZ fue contratada para suministrar el alcance electromecánico completo de ambas casas de máquinas, además de transformadores y componentes adicionales para la subestación.

Desarrollado en el contexto de una economía en rápido crecimiento –en ese momento Angola tenía

una de las economías de más rápido crecimiento en el mundo – el desarrollo también tenía que apoyar y respetar al medioambiente, la flora y la fauna, los aspectos sociales y más.

La primera turbina se puso en marcha en julio de 2017, y la sexta y última turbina comenzó a operar en diciembre de 2020. Ahora capaz de proporcionar aproximadamente 8,640 GWh por año, Laúca no sólo aumentó la energía eléctrica disponible, sino que también es la columna vertebral de la moderna regulación de la red en Angola. La capacidad de potencia y el número de unidades permiten al operador local estabilizar la red en una gran parte del país y satisfacer los cambios dinámicos en la demanda energética. Además de ello, el exceso de capacidad disponible también permite al operador programar eficazmente el mantenimiento de los equipos sin afectar a la red, lo que a su vez posibilita una gestión del sistema eléctrico de Angola mucho más eficiente.

"Laúca está entregando cerca de 8,640 GWh por año, suficiente energía eléctrica para abastecer la demanda de unos 8 millones de hogares".

AMBICIONES ACIONALES



Laúca aumenta no sólo la energía eléctrica disponible, sino que también es la columna vertebral de la moderna regulación de red en Angola.

DETALLES TÉCNICOS

Laúca:

Potencia total: 2,070 MW

Alcance: 6 × 338 MW (Principal) / 1 × 72 MW (Eco)

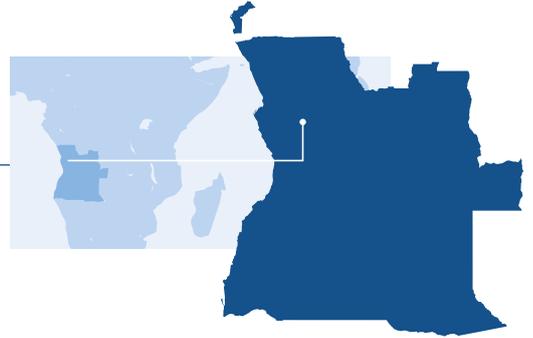
Caída: 200 m (Principal) / 118 m (Eco)

Voltaje: 6 × 18 kV (Principal) / 1 × 15 kV (Eco)

Velocidad: 200 rpm (Principal) / 233.77 rpm (Eco)

Diámetro del rodete: 4,790 mm (Principal) / 3,220 mm (Eco)

Producción media anual de energía: 8,640 GWh



La casa de máquinas principal tiene más de 270 m de largo y cuenta con seis unidades, cada una con una potencia nominal de 335 MW.

Para apoyar el desarrollo de una fuerza laboral local calificada, ANDRITZ suministró un nuevo centro de capacitación técnica que incluye modernos laboratorios. El positivo impacto de tales aspectos sociales también permite el desarrollo de más infraestructura tales como escuelas y hospitales, lo que representa un beneficio para todas las personas que viven en la región.

¡Y por cierto! El sistema Metris DiOMera de ANDRITZ es capaz de soportar una gestión superior de las plantas hidroeléctricas al ofrecer monitoreo remoto y una funcionalidad mejorada, tal como la capacidad de mantenimiento predictivo. Realizado correctamente, este enfoque puede permitir que los intervalos de mantenimiento se extiendan considerablemente. Y, debido a sus capacidades remotas, estos resultados se pueden lograr sin la necesidad de viajar a la central hidroeléctrica, lo que resulta en ganancias ambientales y económicas.

En el caso específico de Laúca, se necesitaba urgentemente una actualización de software y una puesta en marcha parcial de los componentes suministrados

cuando existían restricciones de viajes, en medio de la pandemia de Covid19. Esta tarea se completó directamente desde la sede de ANDRITZ en Alemania, asegurando la seguridad y confiabilidad de la planta, incluso cuando lograr el acceso físico constituía un gran desafío.

Hoy por hoy, todas las unidades están funcionando sin problemas. El propietario de Laúca – Gabinete de Aproveitamento do Médio Kwanza (GAMEK) – está muy satisfecho con el desempeño de las mismas. Angola se encuentra entre los países con el mayor potencial hidroeléctrico de África y tiene como objetivo para el 2025 el tener dos tercios de la capacidad de generación nacional proveniente de la energía hidroeléctrica. Ello, como parte de su visión de lograr para su población un mucho mayor acceso a la energía.

ANDRITZ está muy orgullosa de jugar un rol en el logro de este objetivo con su trabajo, apoyando el desarrollo de energía hidroeléctrica limpia y sustentable, con plantas como el hermoso gigante hidroeléctrico que es Laúca.

AUTOR

Franco Bennati
hydronews@andritz.com

BOMBAS PARA PROTEGER LA

DE CULTIVO

DETALLES TÉCNICOS

Doan Ha:

Alcance: Dos bombas con espiral de concreto

Caida: hasta 8.2 m

Caudal: hasta 100,000 m³/h

Eficiencia: hasta 88%



Vietnam – A medida que el valor de las exportaciones agrícolas aumentó significativamente a partir de la década de 1980, Vietnam se convirtió en el principal exportador mundial de granos de pimienta negra y anacardos. Además, el país se encuentra entre los 10 principales exportadores de café, cocos, arroz, caucho, patatas dulces y té. Por lo tanto, la agricultura no es sólo una parte importante del PIB del país, sino que también sigue siendo uno de sus sectores de empleo más importantes. Sin embargo, con una precipitación anual total de unos 640 millones de m³, Vietnam es uno de los países más lluviosos de la tierra. Esta lluvia no siempre se distribuye de manera ideal a lo largo del tiempo y las regiones. Las fuertes e incesantes lluvias

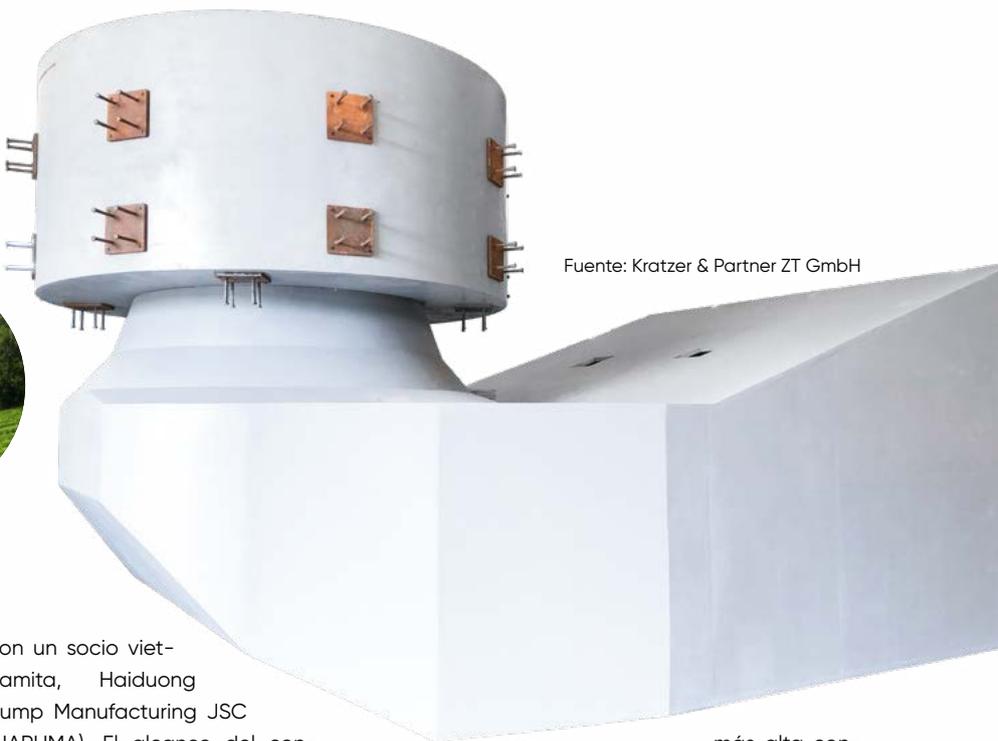
provocan que ríos y arroyos se desborden, causando regularmente inundaciones que dañan la productividad agrícola. El cambio climático está empeorando continuamente esta situación.

Como resultado, en las últimas décadas se han desarrollado diferentes estrategias para hacer frente a estos desafíos, pero también al dinámico crecimiento económico en el sector de aguas. Además de la renovación y ampliación de los sistemas de riego existentes, estas estrategias también incluyen la construcción de sistemas de protección contra inundaciones. Entre ellos se encuentra el sistema de bombeo en el distrito de Thanh Thuy de la provincia de Phu Tho, situado en la parte noreste del país. Donde la industria más importante de la región es el cultivo del té, que produce unas 100,000 ton por año.



AS TIERRAS

IVO



Fuente: Kratzer & Partner ZT GmbH

Con el fin de aumentar la productividad y el rendimiento de los cultivos, mejorar los niveles de vida y el medio ambiente, así como también reducir la pobreza en la región, se construyó una nueva estación de bombeo. La estación de Doan Ha tiene la capacidad de irrigar de manera confiable hasta 672,000 m² de arrozales, creando la infraestructura necesaria para la formación de grandes campos. Además del riego, las dos bombas instaladas en la estación pueden también drenar hasta 2,122,000 m² de tierra agrícola si fuere necesario.

Luego de que en el 2018 se equipara cerca de Hanoi, la planta de Yen Nghia, que es la más grande planta de protección contra inundaciones de Vietnam, que cuenta con 10 bombas de línea de eje vertical, ANDRITZ se adjudicó el mismo año el contrato para suministrar dos bombas con espiral de concreto en un joint venture

con un socio vietnamita, Haiduong Pump Manufacturing JSC (HAPUMA). El alcance del contrato también incluía el equipo electromecánico completo para la estación de bombeo Doan Ha.

Las bombas fueron especialmente diseñadas para este proyecto. Cada una tiene un motor de 1,000 kW y logra un caudal nominal de 12.5 m³ por segundo. Las bombas alcanzan una eficiencia de hasta el 88%, mientras que los motores pueden lograr eficiencias de hasta el 96% al 100% de carga.

Las bombas transportan, por ejemplo: agua de lluvias, agua de ríos y/o aguas sucias de inundación. Ambas unidades motor-bomba están equipadas también con un sistema de monitoreo y control totalmente automatizado que garantiza la

más alta confiabilidad y su condición de estar listas para operar a toda hora. Las bombas y sus componentes están diseñados para alcanzar más de 70,000 horas de funcionamiento.

La puesta en marcha e inicio de operaciones de ambas unidades se completó con éxito en 2021. Desde entonces, ambas unidades han seguido cumpliendo con todas las expectativas del cliente y han hecho una contribución significativa para asegurar la productividad de tierras agrícolas en Vietnam.

AUTORES

Klara Gölles
Alois Bacher
hydronews@andritz.com

WE CARE



LOGRANDO SUSTENTABILIDAD Y TRANSPARENCIA A TRAVÉS DE ESTÁNDARES INTERNACIONALES

Sustentabilidad siempre ha sido una parte integral de la filosofía corporativa del GRUPO ANDRITZ. Es un factor crítico para el éxito a largo plazo y es un elemento importante de la estrategia corporativa de la empresa. Esto se refleja en el trabajo diario de cada empleado, así como en los principios de gestión y las relaciones comerciales en todo el Grupo.

Parte de nuestro programa de sustentabilidad es un estructurado proceso de certificación para nuestros productos y servicios. Las normas internacionales nos benefician a todos al garantizar coherencia y seguridad, facilitando también una mejor colaboración y compatibilidad a nivel

mundial. Lograr la calificación de las normas ISO significa que el GRUPO ANDRITZ no sólo puede cumplir con los crecientes requisitos de los clientes, sino también mejorar constantemente sus procesos, productos y servicios. La certificación ISO garantiza la calidad y la consistencia en todo el grupo y, como base sólida para los negocios internacionales, respalda nuestra continuidad a largo plazo. Como las normas son aceptadas e integradas en todo el mundo, la certificación ISO garantiza credibilidad y compatibilidad. Estas características también se comprenden mejor y se comunican más fácilmente a los clientes y empleados por igual.

GESTIÓN DE LA CALIDAD

Los estándares tienen que ver con la calidad. Gestión de calidad en ANDRITZ Hydro significa calidad de los productos, calidad de los procesos y calidad en cuestiones de seguridad y medioambiente.

Además de un Sistema de Gestión de Calidad respaldado por ISO 9001: 2015, el Sistema de Gestión Ambiental respaldado por ISO 14001: 2015 y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional basado en ISO 45002: 2018, ANDRITZ Hydro también se ha centrado en otras dos certificaciones ISO: ISO 55001: 2014 para la gestión de activos e ISO 27001: 2013 que se relaciona con la seguridad de la información.

"Un sistema de gestión ISO nos permite ser mejores y demostrar progreso hacia nuestros objetivos".

SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS ISO 55001:2014

ANDRITZ se posiciona como un socio de primer nivel para la operación y el mantenimiento de centrales hidroeléctricas y también para la expansión constante de su negocio de servicios. Para apoyar mejor este enfoque, se tomó la decisión de implementar la certificación ISO 55001 para nuestro sistema de gestión de activos de O&M.

Esta norma establece los requisitos para garantizar un sistema de gestión de activos

capaz de maximizar el rendimiento y mitigar los riesgos. Apoya la operación confiable y segura de las plantas e impulsa el funcionamiento eficiente de acuerdo con todas las regulaciones, esto a pesar del envejecimiento de las instalaciones, las reglas y regulaciones cambiantes y la evolución de la economía y las demandas de rendimiento en la planta. También ayuda a identificar activos críticos dentro de una planta, evaluar su condición y rendimiento, y apoyar estrategias de inversión apropiadas para su mantenimiento y / o reemplazo.

Hoy en día, varias sedes internacionales de ANDRITZ Hydro ya han logrado la certificación ISO 55001: 2014. Con centros de monitoreo locales completamente funcionales, los equipos de O&M en Italia, India e Indonesia se enorgullecen de poder optimizar el

"La certificación ISO 55001 es un hito importante para nuestros servicios de O&M que ayudan a optimizar los activos hidroeléctricos y maximizar los ingresos de los clientes".

Para obtener más información sobre el negocio de O&M de ANDRITZ Hydro, consulte nuestra página web

www.andritz.com/products-en/hydro/products/hydropower-services

o lea la historia de portada de la edición No.33 de Hydro News

www.andritz.com/hydro-en/hydronews

rendimiento de los activos hidroeléctricos de nuestros clientes y, al hacerlo, aumentar sus ingresos.

ISO 27001:2013 SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

A menudo trabajando en infraestructura crítica, el negocio de automatización de ANDRITZ Hydro exige un elevado estándar de seguridad de la información para nuestros clientes. Cada vez más, esto significa cumplir o exceder los estándares de la industria como ISO 27001, lo que llevó a la decisión de establecer un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) que cumple con ISO 27001.

Después de más de un año de elaboración y documentación, estamos orgullosos de

informar que a partir de febrero de 2022 se ha logrado la certificación inicial de ANDRITZ Hydro Austria. Esto nos permitirá responder rápidamente a los requisitos de seguridad de nuestros clientes y abrevia cualquier necesidad de discusión de los detalles y más evidencia de nuestros estándares establecidos.

Por supuesto, siempre estamos trabajando para mejorar aún más nuestros estándares e impulsaremos el proceso de certificación para el Sistema de Gestión de Seguridad IT en otras sedes del Grupo ANDRITZ en el mundo.

Todas las certificaciones ISO trabajan juntas y son complementarias. También

contribuyen a los Objetivos de Desarrollo Sustentable establecidos por la ONU. Con su compromiso con la sustentabilidad y la transparencia, la búsqueda de la certifica-

"Cumplir con la norma ISO 27001 garantiza que gestionaremos la seguridad de los activos de forma segura y controlada".

ción de las normas ISO por parte del Grupo ANDRITZ garantiza la calidad de nuestros procesos, productos y servicios. Demuestra más allá de toda duda que esto nos importa (NdT: We Care).

AUTOR

Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com

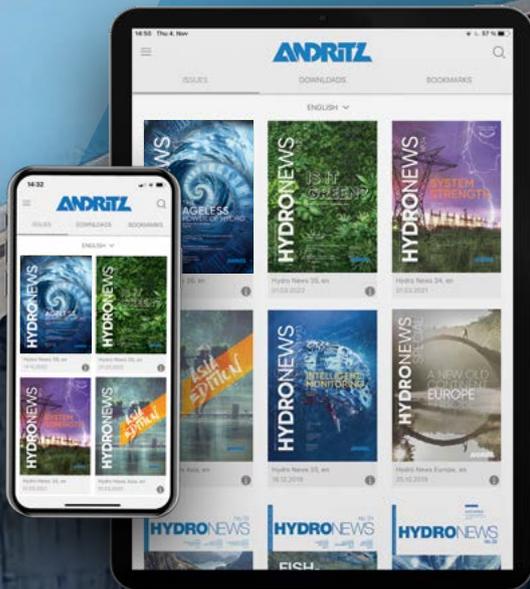
Para saber qué más está haciendo ANDRITZ Hydro para mantener sus activos ciberseguros, lea el artículo sobre Ciberseguridad de la edición No.35 de Hydro News.

www.andritz.com/hydro-en/hydronews



HYDRO NEWS

AHORA EN TU MÓVIL



LLEVA TU HYDRO NEWS DONDEQUIERA QUE VAYAS

Hydro News se publica regularmente y durante más de 20 años ha continuado brindando las últimas noticias sobre los proyectos hidroeléctricos de ANDRITZ y temas especiales, como tendencias clave del mercado y desarrollos tecnológicos.

Ahora, al descargar de forma gratuita la aplicación Hydro News desde la tienda de aplicaciones, puedes acceder de inmediato no sólo a la última edición de nuestra revista para clientes, sino también a nuestro archivo. Además, ofrecemos todos nuestros catálogos en todos los idiomas disponibles, así como los Flash News relacionados con proyectos seleccionados.

Disponible en dispositivos móviles Android y Apple, ahora puede obtener Hydro News sobre la marcha.

Gratis – siempre disponible – todos los números – todos los idiomas

A solo un clic de distancia



EL GRUPO ANDRITZ

ANDRITZ es un grupo tecnológico internacional que ofrece un amplio portafolio de innovadoras plantas, equipos, sistemas y servicios para la industria de celulosa y papel, el sector hidroeléctrico, la industria de procesamiento y formación de metales, bombas, separación sólido/líquido en los sectores municipal e industrial, así como pellets para alimento animal y biomasa. Las plantas para generación eléctrica, limpieza de gases de combustión, reciclaje y, producción de textiles no tejidos y cartones, completan la oferta global de productos y servicios. Innovadores productos y servicios en el sector de la digitalización industrial se ofrecen bajo la marca Metris y con ello, ayudamos a nuestros clientes a hacer que sus plantas sean más amigables con el usuario, eficientes y rentables. Con casa matriz en Graz, Austria, el Grupo cuenta con más de 280 sitios de producción y empresas de ventas y servicios alrededor del mundo.



Más de
26,800
Empleados



Más de
280
Sedes



Más de
40
Países

NUESTRA VISIÓN

En nuestros mercados elegidos, somos líderes mundiales con una pasión por innovadoras soluciones de ingeniería. Como líder en tecnología y calidad, creamos valor sustentable para nuestros clientes y accionistas, lo que de esta manera asegura poder continuar con nuestro rentable crecimiento a largo plazo.

NUESTRA VISIÓN DE GOBIERNO AMBIENTAL, SOCIAL Y CORPORATIVO

En los mercados que servimos, estamos entre los mejores de la clase en cuanto a sustentabilidad y creación del máximo valor agregado para nuestros accionistas. Como líder en sustentabilidad, nos enfocamos en un gobierno corporativo responsable y en asegurar un futuro seguro y viable para la sociedad, nuestros empleados y todas las demás partes interesadas. Nos enorgullece crear productos sustentables y duraderos que contribuyan a conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente y el clima.

NUESTRA MISIÓN

Impulsamos el éxito de nuestros clientes a través de ingeniería y servicios innovadores y de calidad, formando relaciones sólidas y sustentables, con un impacto positivo para las industrias clave y para el planeta. El mundo sigue cambiando, nuestra pasión sigue siendo la misma.

PRECIO DE LA ACCIÓN DE
ANDRITZ
(al 31 de agosto de 2022)
46.38 €

CIFRAS FINANCIERAS CLAVE EJERCICIO ECONÓMICO 2021

Entrada de Pedidos

7,879.7 MEUR

Cartera de Pedidos (al cierre del periodo)

8,165.8 MEUR

Ingresos

6,463.0 MEUR

Beneficio neto (incluyendo intereses minoritarios)

321.7 MEUR

26,804 EMPLEADOS

(al final del periodo; sin aprendices)

Cambios en la Junta Ejecutiva de ANDRITZ AG



Wolfgang Leitner,
nuevo miembro de
la junta Supervisora
de ANDRITZ AG

En la reunión anual
de accionistas
en abril de 2022,
Wolfgang Leitner

fue elegido como nuevo miembro de la Junta Supervisora de ANDRITZ AG. El Sr. Leitner fue miembro de la Junta Ejecutiva de ANDRITZ AG durante 35 años, 28 años de los cuales como Presidente y CEO. Bajo su mandato, ANDRITZ se convirtió en un exitoso líder del mercado global en todas sus áreas de negocio. El 2021, fue el año récord de todos los tiempos para ANDRITZ, que marcó el máximo absoluto de su exitoso liderazgo.



**Joachim
Schönbeck,** nuevo
Presidente y CEO
de ANDRITZ AG

El nuevo Presidente y CEO de ANDRITZ AG – Joachim Schönbeck – ha tomado el relevo de Wolfgang Leitner. Joachim Schönbeck se unió a ANDRITZ como miembro de la Junta Ejecutiva de ANDRITZ AG en octubre de 2014. Desde entonces, ha hecho una contribución sustancial al muy exitoso desarrollo de los sistemas de capital en el área de Celulosa & Papel y en los segmentos de Procesamiento de Metales de los que fue responsable. En su nueva función, Joachim Schönbeck supervisa varias funciones del Grupo y continúa siendo responsable del segmento de Sistemas de Capital de Celulosa & Papel.



Domenico Iacovelli,
recién nombrado
miembro de la
junta Ejecutiva de
ANDRITZ AG

Domenico Iacovelli,
que ha ocupado
varios cargos

directivos en el GRUPO ANDRITZ desde 2011 y ha sido presidente de la Junta Ejecutiva de Schuler AG desde abril de 2018, fue nombrado a partir de abril de 2022, como nuevo miembro de la Junta Ejecutiva de ANDRITZ AG. Domenico Iacovelli ha ajustado con éxito el Grupo Schuler a las muy desafiantes condiciones del mercado en los últimos años y, por lo tanto, ha sentado las bases para un desarrollo positivo de la empresa. Además de sus tareas en la Junta Ejecutiva de ANDRITZ AG para toda el área de negocio de Metales, Domenico Iacovelli continuará en su función como presidente de la Junta Ejecutiva de Schuler AG.



**ANDRITZ AG
celebra su 170
aniversario**

Lo que comenzó en 1852 con la producción de productos metálicos como clavos de alambre, cadenas, rejillas de hierro y cruces de tumbas se convirtió en un grupo de tecnología líder en el mercado y que opera a nivel mundial.

Hace 170 años, el húngaro Josef Körösi estableció el "k. k. privilegierte Maschinenfabrik und Eisengießerei" en ANDRITZ, cerca de Graz, colocando así la primera piedra de lo que hoy es el GRUPO ANDRITZ.

SUMINISTRANDO A MÁS DE 10,000 H

Tolga, Noruega

Luego de una exitosa puesta en marcha, en mayo de 2021 se transfirió al cliente la central hidroeléctrica de Tolga en Noruega. Ubicada en el municipio de Tolga, en la comunidad de Innlandet, a unos 360 km al norte de Oslo, esta nueva central hidroeléctrica de pasada está equipada con tres turbinas Francis compact idénticas de 15 MW. Aunque no hay una presa de embalse, la planta tiene una presa de umbral y utiliza una caída de 88 m en el río Glomma, que pasa a través del centro de Tolga desde Hummelvoll y que va hasta el pie de Eidsfossen. En la presa umbral hay tres pasajes para peces, de modo que ellos puedan migrar tanto hacia aguas arriba como hacia aguas abajo, bajo todas las condiciones de caudal.

En 2018, ANDRITZ se adjudicó un contrato para suministrar el equipo electromecánico e hidromecánico completo para este proyecto bajo un concepto "from water-to-wire". El amplio contrato comprendió el diseño, fabricación y entrega de los equipos electromecánicos, incluidos turbinas, válvulas principales de admisión (MIV), tuberías de admisión, unidades de presión oleohidráulica (HPU), reguladores de velocidad electrónico y generadores, incluidos los sistemas de excitación. El

contrato incluía además el sistema eléctrico completo con automatización y sistemas eléctricos de potencia (EPS). El equipo mecánico instalado en la aducción incluía rejas hidráulicas, compuertas de toma, compuertas del tubo de aspiración, así como también sistemas de refrigeración y achique, y un puente grúa de 70 toneladas. El montaje, supervisión y puesta en marcha completaban el alcance del contrato.

El propietario de la planta, AS Opplandskraft DA, es a su vez propiedad de Hafslund Eco con una participación del 75% y Akershus Energi con el 25% restante. Tolga es operado por el personal de Hafslund Eco en Nord-Østerdal.

A pesar de la tensa situación derivada del COVID-19 y todas las medidas de seguridad y salud relacionadas, el proyecto se completó en mayo de 2021 con la entrega al cliente cinco meses antes de lo programado originalmente en el contrato.

MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD: UNA SOLUCIÓN PARA CENTRALES HIDROELÉCTRICAS AMIGABLE CON LOS PECES

La casa de máquinas de Tolga tiene un diseño "compact" construida sin considerar

PEQUEÑAS HIDROELÉCTRICAS DESTACADOS

DETALLES TÉCNICOS

Tolga:

Alcance: : 3 × 15.41 MW / 3 × 20 MVA

Caída: 88 m

Voltaje: 13.2 kV

Velocidad: 428.6 rpm

Diámetro del rodete: 1,500 mm

Producción media anual de energía:
205 GWh



ENERGÍA HOGARES

la solución tradicional de "cuatro pisos" que se encuentra normalmente en plantas de este tamaño. La central tiene tres turbinas Francis compact idénticas instaladas. Las unidades son definidas por ANDRITZ como "turbinas estándar" compact. Esto se traduce en ahorros significativos tanto en horas de diseño como en las toneladas de acero necesarias. Comparada con la solución tradicional, la extracción de roca dentro del área de la central hidroeléctrica se redujo en aproximadamente un 25%.

"Nunca antes se había construido en Noruega este tipo de rejas hidráulicas de toma. Evita completamente que los peces naden hacia la turbina".

Para que la central hidroeléctrica pudiera acogerse a los criterios de sustentabilidad definidos en el sistema de taxonomía de la UE, se establecieron requisitos para que se mantuvieran las rutas naturales de migración de peces en el curso del río. En las centrales hidroeléctricas tradicionales,

los peces nadarán hacia la obra de toma y pueden sufrir daños al pasar por las turbinas.

La central hidroeléctrica de Tolga es única, ya que la estructura de toma está construida de tal manera que los peces están completamente impedidos de nadar hacia la turbina. Las rejas hidráulicas en la toma tienen aberturas de sólo 15 mm de ancho y están en un bajo ángulo con respecto al flujo. Nunca antes se habían construido tales rejas en Noruega, pero las mismas hacen posible que los peces sean conducidos de manera segura desde la obra de toma a un pasaje de derivación. Esta disposición permite que los peces migratorios pasen la estructura completamente ilesos.

Con una producción anual estimada de aproximadamente 205 GWh, Tolga suministra energía suficiente para más de 10,000 hogares. ANDRITZ se enorgullece de haber formado parte de este proyecto muy respetuoso con el medioambiente.

AUTOR

Håvard Haugstulen
hydronews@andritz.com



[Casa de máquinas de Tolga. La nueva central hidroeléctrica de pasada está equipada con tres turbinas Francis compact idénticas de 15 MW.](#)

Una solución para centrales hidroeléctricas amigable con los peces. Las rejas hidráulicas de toma hacen posible que los peces sean conducidos de forma segura desde la toma hacia un pasaje de derivación.



AUMENTANDO LA CAPACIDAD DE ENERGÍA RENOVABLE DE INDONESIA

Cikaengan 2, Indonesia

La puesta en marcha y entrega de dos unidades Francis horizontales de 3.65 MW marcan la finalización de los trabajos para la central hidroeléctrica Cikaengan 2 en Indonesia.

Situada a 265 km de Yakarta en Garut, Java Occidental, Cikaengan 2 es un pequeño esquema hidroeléctrico de pasada que utiliza el caudal del río Cikaengan. Las operaciones comerciales en la planta comenzaron en diciembre de 2021 y ahora produce energía eléctrica renovable y sustentable para la región.

ANDRITZ recibió este contrato de parte de PT Cikaengan Tirta Energi, una subsidiaria de Nippon Koei Co. Ltd., Japón. El contrato cubría el diseño, fabricación, transporte, montaje y puesta en marcha de tubería forzada, compuertas, todos los equipos electromecánicos, así como también los equipos auxiliares eléctricos y mecánicos de la planta. Los sistemas de comunicación, control, protección y excitación completaron el alcance del contrato. Cikaengan 2 es la primera central hidroeléctrica construida por Nippon Koei

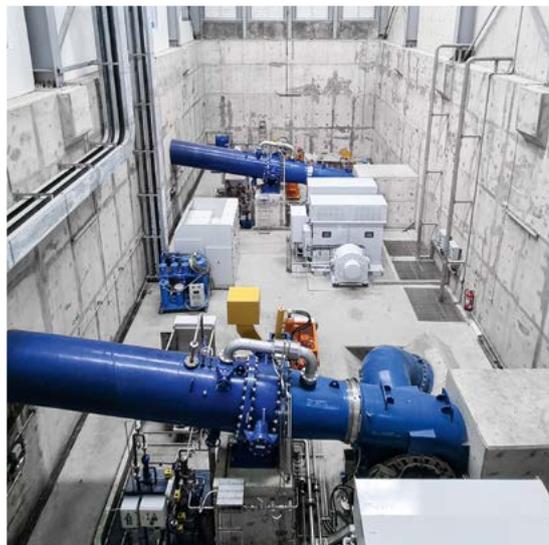
Co. Ltd y el proyecto fue ejecutado por un consorcio entre ANDRITZ Hydro India y ANDRITZ Hydro Indonesia.

El esquema incluía un desvío del río Cikaengan a través de una aducción abierta tipo trampa de arena. El caudal pasa posteriormente a través de un túnel hasta una cámara de carga, desde donde se conduce a la casa de máquinas mediante una tubería forzada superficial.

Una línea de transmisión de 20 kV conecta esta planta con la red JTM PT PLN (Persero) y con la Garut Regency de Indonesia. La producción de energía estimada anual de la planta es de 46.7 GWh de energía renovable y sustentable.

AUTOR

Manoj Agarwal
hydronews@andritz.com



DETALLES TÉCNICOS

Cikaengan 2:

Potencia total: 7.3 MW

Alcance: 2 x 3.65 MW

Caida: 101.55 m

Voltaje: 6.6 kV

Velocidad: 750 rpm

Diámetro del rodete: 780 mm

Producción media anual de energía:
46.7 GWh



HACIENDO UN ESFUERZO ADICIONAL

Nam Kong 3, República Democrática Popular Lao



ANDRITZ ha exitosamente puesto en marcha y entregado el proyecto Nam Kong 3 de 54 MW. Nam Kong 3 es una central hidroeléctrica de almacenamiento ubicada en la aldea de Lamong en la provincia de Attapeu, en el sur de Laos. La puesta en marcha y entrega hecha en diciembre de 2021 está en línea con el plan de evacuación de energía previsto por el propietario Chaleun Sekong Energy Co., Ltd (CSE).

CSE es uno de los principales productores independientes de energía en la RDP Lao y en 2018 adjudicó a ANDRITZ un contrato por todo el paquete electromecánico de Nam Kong 3. El alcance del contrato comprendió el diseño, suministro, transporte, montaje y puesta en marcha de tres unidades Francis verticales compact con una capacidad de 18 MW cada una, incluidas las válvulas principales de admisión, generadores, sistemas eléctricos de potencia y todos los equipos auxiliares de la planta.

Este proyecto tuvo una participación multicultural que incluyó Poyry Energy Limited como ingeniero consultor del propietario, China Ghezuba Group Company como contratista civil, Whessoe como contratista hidromecánico y ANDRITZ como contratista para todos los equipos electromecánicos.

Como el ingreso a Laos estaba restringido en ese momento debido al COVID-19, ANDRITZ hizo un esfuerzo adicional para

poder respetar la fecha límite del cliente y organizó la puesta en marcha con ingenieros provenientes de las sedes de China, Indonesia y Bután para cumplir con los requisitos del proyecto. Además, ANDRITZ apoyó los requerimientos del cliente organizando mano de obra local. Adicionalmente, las entregas de equipos se mantuvieron a pesar del grave impacto del COVID, con ello la puesta en marcha se logró aún dentro del plazo establecido.

La energía generada a partir del proyecto se entrega a Électricité du Laos (EDL), una corporación estatal que posee y opera los activos de generación, transmisión y distribución de electricidad del país.

ANDRITZ se enorgullece enormemente del hecho de que los objetivos del cliente pudieron ser respetados a pesar de las restricciones relacionadas con COVID y se complace en contribuir aún más al sector hidroeléctrico de Laos.

AUTOR

Pankaj Sharma
hydronews@andritz.com

DETALLES TÉCNICOS

Nam Kong 3:

Potencia total: 54 MW

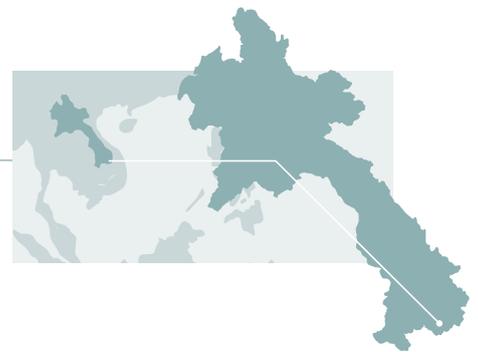
Alcance: 3 × 18 MW

Caída: 96.4 m

Voltaje: 11 kV

Velocidad: 500 rpm

Diámetro del rodete: 1,534 mm



VOLANTES DE INERCIA – AUMENTANDO LA INERCIA EN LOS CONDENSADORES SINCRÓNICOS

La era de los sistemas de energía dominados por grandes centrales eléctricas centralizadas y mucha inercia está terminando. Hay una parte significativa de la generación basada en inversores de la energía eólica y fotovoltaica. Sin embargo, las masas giratorias de los generadores proporcionaban, y aún lo hacen, servicios esenciales de red proporcionales a su capacidad de potencia nominal. Uno de estos servicios de red, la inercia, se relaciona con la energía rotacional almacenada por los generadores sincrónicos acoplados a la red. Con la eliminación gradual de las centrales térmicas y nucleares, la inercia disponible en la red está disminuyendo, lo que desafía el mantener la estabilidad de la red.

Mientras la generación y el consumo están equilibrados, la frecuencia de un sistema de energía se mantiene estable. Sin embargo, cada vez que hay una pequeña diferencia entre el consumo y la generación, la frecuencia comienza a desviarse de su valor nominal, por ejemplo, 50 Hz en Europa. La inercia del sistema de potencia contrarresta estos eventuales cambios de frecuencia y limita la velocidad de los movimientos de frecuencia (tasa de cambio de frecuencia – Ndt: RoCoF, en inglés). A medida que disminuye la inercia de los sistemas de potencia, el RoCoF podría volverse más crítico. Estas condiciones podrían presentar un dilema para los operadores del sistema eléctrico. Dado que una inercia suficiente para garantizar el correcto funcionamiento de la red es necesaria en todo momento, podría significar que las centrales térmicas de combustibles fósiles deberían seguir funcionando para proporcionar esos servicios relacionados con la inercia. Esto también podría significar que la generación basada en inversores, si no pudieran proporcionar servicios similares a la inercia, debería reducirse para mantener el equilibrio entre oferta y demanda.

Una solución alternativa para garantizar niveles de inercia suficientes en la red es la instalación de condensadores sincrónicos (CS). Los CS son una solución probada y rentable para reemplazar los servicios de red que anteriormente proporcionaban las centrales térmicas y sus máquinas giratorias. Una de las ventajas de los condensadores sincrónicos acoplados a volantes de inercia es que la energía almacenada mecánicamente se incrementa sin influir significativamente en el diseño eléctrico del condensador sincrónico.

Los CS se pueden diseñar como máquinas de rotor cilíndrico (turbogeneradores) o máquinas de polos salientes. Las soluciones a medida se pueden diseñar con máquinas de polos salientes en las que la inercia puede ser significativamente mayor que aquella alcanzada con generadores sincrónicos de la misma potencia nominal de placa.

Para los CS de tamaño mediano, la constante de tiempo de inercia alcanzable, H , para varias configuraciones de CS se muestra en la Figura 1. Allí se puede ver que las máquinas de rotor cilíndrico suelen tener una constante de tiempo de inercia de entre 1.5 y 2 s y cuando se acoplan a un volante de inercia esto puede alcanzar entre 2 y 5.5 s. Sin embargo, las máquinas de polos salientes se pueden diseñar con una constante de tiempo de inercia de entre 2 y 7 s. Por lo tanto, la inercia de una combinación de rotor cilíndrico y volante de inercia se puede lograr sólo con la inercia natural de una máquina de polos salientes. Además de ello, al agregar un volante de inercia, la inercia del diseño de polos salientes puede más que

AUTOR

Serdar Kadam
hydronews@andritz.com



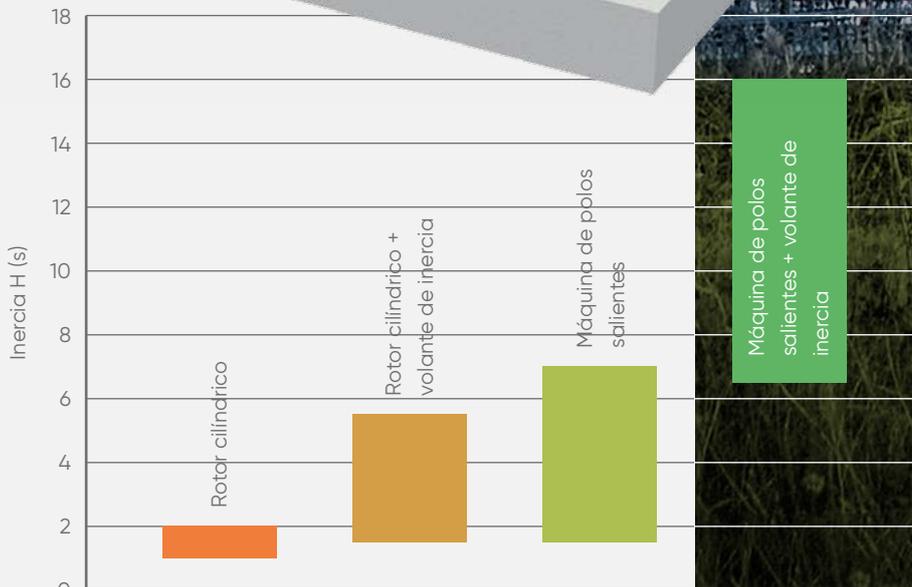
duplicarse para alcanzar hasta 16 s. Para un CS de tamaño medio, esto equivale a una energía almacenada de hasta 3,100 MWs. Claramente, los volantes de inercia son una solución efectiva para aumentar aún más la inercia de los CS.

Dado que para garantizar la estabilidad de los sistemas de energéticos se debe mantener en todo momento un nivel mínimo de inercia, los operadores de redes de transporte de todo el mundo están evaluando actualmente la cantidad mínima de inercia requerida. Los condensadores sincrónicos de polos salientes, con o sin volantes de inercia, son una solución competitiva para satisfacer esas necesidades mientras la transición de energía limpia continúa ganando ritmo y la inercia disponible de las máquinas rotativas tradicionales disminuye aún más.

MENTANDO LA INERCIA DE



"Se debe mantener un nivel mínimo de inercia en todo momento".



Constante de tiempo de inercia alcanzable, H, la relación entre la energía almacenada y la potencia nominal de placa del condensador sincrónico

**CONSTANTE DE INERCIA
ALCANZABLE H**

TECNOLOGÍA — VOLANTES DE INERCIA

#GLOBALHYDRO

El 11 de octubre de 2022, junto con la IHA (Asociación Internacional de Energía Hidroeléctrica) y toda la comunidad hidroeléctrica celebramos los impactos positivos de la energía hidroeléctrica sustentable en las personas y comunidades de todo el mundo.



TEMA ESPECIAL — #GLOBALHYDROPOWERDAY

TRANSFORMANDO VIDAS Y COMUNIDADES #WITHHYDROPOWER

La energía hidroeléctrica, una forma sustentable y renovable de generación de energía, tiene muchos beneficios y un gran potencial.

Aproximadamente el 70% de la tierra está cubierta de agua, lo que significa que hay 14,300 millones de m³ de una fuente de energía renovable y limpia. La electricidad proveniente de la energía hidroeléctrica es rentable y, a diferencia de los combustibles fósiles, no está sujeta a la volatilidad de los precios.

Además, está el hecho de que, en el mundo, más de dos millones de personas están empleadas en el sector hidroeléctrico. Pero los beneficios de la energía hidroeléctrica sustentable van mucho más allá de las personas que trabajan en el sector.

La energía hidroeléctrica ofrece beneficios socioeconómicos ya que la construcción de centrales también crea empleos locales, apoya la economía regional, garantiza el suministro de agua y la protección contra inundaciones, y también se puede utilizar para el riego y la navegación marítima. Así trayendo muchos impactos positivos a las comunidades de todo el mundo.

#WITHHYDROPOWER PODEMOS MARCAR LA DIFERENCIA

Seguimos viviendo tiempos muy difíciles. Aparte de la pandemia y el alto costo que ha cobrado en los últimos dos años, los conflictos políticos y sociales también están conmocionando al mundo y tienen consecuencias significativas para las vidas individuales, toda la sociedad y la economía mundial. En este contexto, la transición hacia un futuro de cero emisiones se vuelve más importante que nunca. Debemos redoblar nuestros esfuerzos para reducir las emisiones de CO₂ y alcanzar nuestros objetivos climáticos vitales. Las energías renovables como la hidroeléctrica, la eólica y la solar deben expandirse drásticamente, ya que debemos abordar con éxito la crisis climática y también garantizar la seguridad continua del suministro energético independiente de los combustibles fósiles. Energía hidroeléctrica: una tecnología con visión, es la forma más probada y mejor desarrollada de generación eléctrica renovable, desplegada con éxito en cientos de miles de sitios en el mundo. La energía hidroeléctrica no termina con la generación de energía. En cambio, ofrece un amplio espectro de aplicaciones, incluido el almacenamiento de energía para la estabilidad de la red y la cobertura de carga de punta, proporcionando las herramientas para alcanzar los objetivos climáticos sustentables globales.

HYDROPOWERDAY

#WITHHYDROPOWER PODEMOS...

... MANTENER LAS LUCES ENCENDIDAS CON ENERGÍA VERDE

La energía eólica y solar necesitan la flexibilidad y la estabilidad que ofrece la energía hidroeléctrica para mantener las luces encendidas. Garantizar un suministro de energía estable y seguro es uno de los mayores desafíos a los que nos enfrentamos en la transición de combustibles fósiles a energías renovables.

... DESARROLLAR LAS ENERGÍAS RENOVABLES DE FORMA SUSTENTABLE

Cuando los proyectos hidroeléctricos se localizan, planifican y construyen de manera sustentable, pueden tener impactos tremendamente positivos en las comunidades locales.

... DESCARBONIZAR LAS INDUSTRIAS CON ENERGÍA LIMPIA

El hidrógeno verde está a punto de desempeñar un papel importante en la descarbonización de las industrias pesadas en todo el mundo. La energía hidroeléctrica es muy adecuada para la producción de hidrógeno verde y tiene el potencial de proporcionar el 13% de la demanda requerida en 2050 para cumplir con los objetivos de cero emisiones netas.

... PROPORCIONAR ENERGÍA ACCESIBLE POR GENERACIONES

La energía hidroeléctrica ha proporcionado durante décadas, energía accesible a hogares y negocios en todo el mundo. Podemos crear una energía verde accesible en una red alimentada por energías renovables.

... ALMACENAR ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR EN EL AGUA

No vuelva a los combustibles fósiles. Podemos mantener la confiabilidad de las redes verdes del futuro con energía hidroeléctrica utilizando "baterías de agua" para almacenar energía renovable lista para ser usada cuando el viento no sopla y el sol no brilla.

... PROTEGER A LAS COMUNIDADES DE INUNDACIONES Y SEQUÍAS

A medida que el cambio climático se acelera, los fenómenos meteorológicos extremos como inundaciones y sequías son cada vez más frecuentes. La energía hidroeléctrica puede ayudar a proteger a las comunidades al proporcionar servicios vitales de gestión del agua.





HYDRO

MODERNIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

ANDRITZ es un proveedor global de equipos y servicios electromecánicos ("from water-to-wire") para centrales hidroeléctricas. Con más de 180 años de experiencia y más de 32,000 turbinas instaladas, nos esforzamos constantemente por crear las más modernas innovaciones tecnológicas para satisfacer las necesidades y requisitos de nuestros clientes. Empresas

de servicios públicos de todo el mundo valoran nuestra experiencia y compromiso, y confían en la seguridad y fiabilidad de nuestras soluciones de generación hechas a la medida.

Para obtener el máximo beneficio para el cliente, ANDRITZ desarrolla conceptos orientados a soluciones de servicio y rehabilitación, que

ofrecen un rápido retorno de inversión. Innovadoras medidas de modernización y tecnologías de vanguardia aumentan la rentabilidad y prolongan la vida útil del sistema, siempre teniendo en cuenta condiciones económicas, ecológicas y legales básicas.

Nos focalizamos en la mejor solución: "from water-to-wire".

ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ HYDRO GmbH / www.andritz.com/hydro

ANDRITZ