

No.31

HYDRONEWS

AGUA PARA
ATLANTA

Página 10

ENTREVISTA
CHAUDIÈRE FALLS

Página 32

SOLUCIÓN
MINI-GRID

Página 36



DISEÑOS AMIGABLES CON LOS PECES

Página 18



CHINA
FENGNING II

Nuevo contrato; Junio 2017; 1,800 MW; Fengning Pumped Storage Ltd. Co.; dos unidades bombas 306 MW/ 333 MVA incluyendo equipos auxiliares, sistemas eléctricos de potencia (EPS), sistemas de control y protección, así como también los reguladores de velocidad; termino programado para mediados 2021;



PORTUGAL
ALTO TAMEGA

Nuevo contrato; Julio 2017; 992 ton; Iberdrola Generación España S.A.U.; equipos hidromecánicos incluyendo rejas hidráulicas, compuertas y ataguías, así como también los sistemas de control.



VIETNAM
THAC CÁ 2 & DONG SUNG

Nuevo contrato; Junio 2017; 16 MW c/u; Xuan Thien Yen Bai Co. Ltd.; equipos electromecánicos incluyendo turbina-generator tipo Bulbo para cada central, auxiliares mecánicos, sistemas eléctricos de potencia y automatización; término: una a mediados la otra a fines de 2019.



CANADÁ
GARTSHORE

Nuevo contrato; Junio 2017; 23.5 MW; Great Lakes Power Limited; rehabilitación general mayor incluyendo rodetes Kaplan, bobinado del estator y regulador de velocidad; término planeado para octubre 2018.



MÉXICO
TEMASCAL I

Actualización del proyecto; Junio 2017; 338 MW; Comisión Federal de Electricidad (CFE); unidad #4 entregada con éxito y lista para puesta en servicio, se excedieron los valores garantizados de potencia y eficiencia; se iniciaron los trabajos en sitio para la unidad #3.

SMALL & MINI HYDRO

NORUEGA
VASSENDEN

Paquete "water-to-wire"; 9.96 MW; Helgeland Kraft AS



AUSTRIA
WÖLZERBACH

Una turbina axial de eje horizontal; 0.5 MW; Murauer Energie Zentrum

AUSTRIA
TRAUNLEITEN

Turbinas Bulbo y generadores sincrónicos; 2x 10.3 MW; Wels Strom GmbH

LEA MÁS SOBRE PROYECTOS DE PEQUEÑAS & MINI CENTRALES
→ Página 38



PAKISTÁN
GOLEN GOL

Actualización del proyecto; Junio 2017; 110 MW; Water & Power Development Authorities (WAPDA); rotor y estator de la unidad #1 instalados exitosamente, pre-ensamble de unidades #2 y #3 en progreso; término programado para fin de 2018.



CANADÁ
CHENAUX GS

Nuevo contrato; Junio 2017; 143.7 MW; Ontario Power Generation; reemplazo de todos los sistemas de control y protección de ocho generadores incluyendo diseño, montaje y puesta en servicio; término programado para fin de 2019.

Tecnología de vanguardia para diseño amigable con los peces y soluciones Mini-Grid



Estimados Amigos de Negocios:

Con un 22% de la demanda mundial de electricidad generada a partir de recursos renovables, que el 74% de ese total proceda de la energía hidroeléctrica ya la convierte por mucho en el mayor contribuyente de energía limpia. Muchos países en desarrollo también han comenzado a darse cuenta del potencial hidroeléctrico de las bajas y muy bajas caídas de sus ríos. Para todas las aplicaciones hidroeléctricas modernas, la optimización a través de una gama de parámetros económicos y las soluciones amigables con el medio ambiente resultan cruciales. En este sentido, la migración de peces se ha convertido en un tema muy significativo. ANDRITZ HYDRO está totalmente comprometida con el desarrollo continuo de soluciones para turbinas y estructuras hidroeléctricas amigables con los peces, y lo ha estado durante décadas. La noticia en la portada de esta edición de HydroNews ofrece una visión general de la estrategia de diseño de ANDRITZ HYDRO para garantizar altas tasas de supervivencia cuando las poblaciones piscícolas se encuentran con desarrollos hidroeléctricos.

En un mercado energético generalmente difícil, la inversión global en plantas hidroeléctricas ha permanecido boyante, y las actividades de proyectos han reflejado esta estabilidad en los últimos años. ANDRITZ HYDRO continúa contribuyendo con proyectos únicos en todo el mundo. Los ejemplos recientes incluyen contratos para el proyecto de tres naciones de Rusumo Falls en Ruanda, la solución amigable para con los peces en la central hidroeléctrica Rock Island en Estados Unidos, la central hidroeléctrica

Nam Na 1 en Vietnam y la central hidroeléctrica Dnipro 1 en Ucrania. Originalmente construida en 1932, Dnipro sigue siendo la mayor planta hidroeléctrica del país; ahora está siendo reacondicionada y el equipo de generación existente está siendo reemplazado.

La electrificación rural se está convirtiendo también en un elemento muy importante del mercado de la energía hidroeléctrica. Para satisfacer esta demanda, ANDRITZ HYDRO ha desarrollado soluciones especiales de Mini-Grid para aplicaciones fuera de red de red y en micro red para llevar la electricidad a áreas remotas y apoyar el desarrollo económico.

Los experimentados empleados de ANDRITZ HYDRO siguen estando muy activos en la ejecución de proyectos en todo el mundo, como lo demuestran los actuales compromisos en Angola, Brasil, la República Democrática Popular de Laos y Suiza. Con la evolución de los requerimientos de soluciones hidroeléctricas económicas y amigables con el medio ambiente, nuevas posibilidades de pequeñas y mini-hidroeléctricas, así como oportunidades para renovación y rehabilitación, ANDRITZ HYDRO espera con confianza el futuro mercado de la energía hidroeléctrica.

Cordialmente
y agradeciendo sinceramente su continua confianza,

Wolfgang Semper

Harald Heber



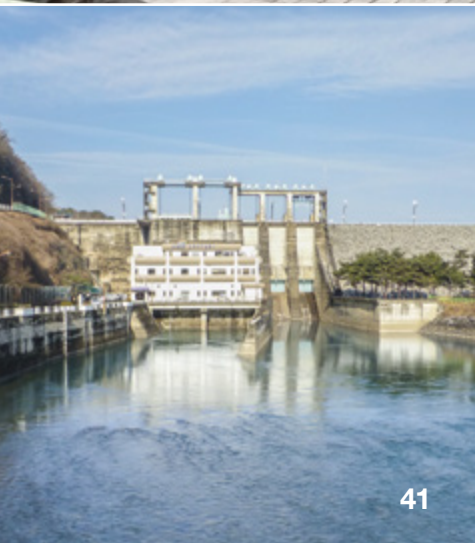
27



32



06



41



24



NOTICIA DE PORTADA

Diseños amigables con los peces

18

ENTREVISTA

Franz Kropp
Chaudière Falls
32

TECNOLOGÍA

Solución Mini-Grid
36

EVENTOS

42

ClimatePartner^o
climate neutral

Print | ID 11886-1709-1002

NUESTROS PROYECTOS EN ESTA EDICIÓN

NUEVOS PROYECTOS

Dnipro 1 Ucrania	06
Graz-Puntigam Austria	08
Tiloth India	09
Atlanta EE.UU.	10
Rusumo Falls Burundi Ruanda Tanzania	14
Rock Island EE.UU.	16
Nam Na 1 Vietnam	17

PEQUEÑAS Y MINI CENTRALES

Destacadas	38
Innertkirchen 3 Suiza	40
Luachimo Angola	40
Namgang Corea del Sur	41
Carhuac Perú	41

REPORTES DE SITIO

Laúca Angola	24
Pimental Brasil	26
Sogamoso Colombia	27
Xayaburi RDP de Laos	28
Mwadingusha RD del Congo	30
Hongrin Léman Ext. Suiza	31

PARA OBTENER
MÁS INFORMACIÓN,
PÓNGASE EN CONTACTO
CON NOSOTROS:

hydronews@andritz.com



¡Disfrute de una experiencia de lectura interactiva!
Vea para cada artículo galerías de fotos, vídeos y otros contenidos adicionales. Simplemente escanee el código-QR o visite:
www.andritz.com/hn31-more



Revista en línea

PIE DE IMPRENTA

Publica: ANDRITZ HYDRO GmbH,
A-1120 Vienna, Elbesbrunnnergasse 20, Austria
Fono: +43 50805 0

E-Mail: hydronews@andritz.com

Responsable del contenido: Alexander Schwab

Equipo Editorial: Clemens Mann, Bernhard Mühlbacher,
Jens Pätz, Hans Wolfhard

Jefe de Proyecto: Judith Heimhlicher, Nadja Unmuth

Asistencia Editorial: Marie-Antoinette Sailer

Copyright: 2017, ANDRITZ HYDRO GmbH

Todos los derechos reservados.

Diseño Gráfico: INTOUCH Werbeagentur

Circulación: 15,500

Impreso en: Alemán, Inglés, Francés, Español, Portugués y Ruso

Esta edición incluye vínculos a videos en sitios web externos,

cuyo contenido no podemos influenciar. Las opiniones allí expresadas son de la exclusiva responsabilidad de las personas que las emiten y no representan necesariamente la posición de ANDRITZ HYDRO GmbH. La exactitud del contenido del video es responsabilidad del promotor del mismo. Impreso en papel FSC (fuentes responsables) por WGA Print-Producing, 6911 Lochau, Austria, www.wga.cc

NUEVOS PROYECTOS

DNIPRO 1

EN EL CURSO DE LA HISTORIA



Central eléctrica

UCRANIA – La estatal ucraniana Ukrhydroenergo (UHE), la mayor empresa hidroeléctrica del país, firmó un contrato con ANDRITZ HYDRO para la rehabilitación de tres unidades en su central hidroeléctrica Dnipro 1 . Adjudicado a finales de diciembre de 2016, este contrato convierte a ANDRITZ HYDRO en el primer contratista europeo para un gran proyecto de rehabilitación hidroeléctrica en Ucrania.

La cuenca inferior del río el río Dniéper está llena de rápidos, que la hicieron difícil de navegar hasta el siglo XIX. Hoy en día, ésta es la ubicación de la central hidroeléctrica Dnipro (también llamada Dniéper HES-1). La



planta se extiende sobre el río Dniéper como un puente entre las ciudades de Zaporozhie y Dniepropetrovsk.

Esta famosa planta hidroeléctrica fue la primera central eléctrica de la cascada Dnipro y fue originalmente construida por la Antigua Unión Soviética en 1932. Hasta 2016 esta central llevó el nombre de Lenin. En 2016, el gobierno ucraniano la rebautizó con el nombre del río homónimo.

Durante la Segunda Guerra Mundial la planta Dnipro fue gravemente dañada. Después de ser reconstruida fue puesta en marcha de nuevo en 1949. Algunas décadas más

Firma del contrato



tarde, la central hidroeléctrica Dnipro fue ampliada con una segunda central (Dnipro 2) en la orilla izquierda del río. En el momento de ser construida, con más de 800 m de longitud y más de 60 m de altura, la presa Dnipro era la más grande de Europa. Incluso hoy, si se considera en conjunto con la central hidroeléctrica Dnipro 2, con un total de 18 unidades y una potencia instalada de más de 1.500 MW, la central Dnipro sigue siendo la planta hidroeléctrica más grande de Ucrania. Ahora, después de más de 70 años de funcionamiento, las unidades de generación existentes en la central hidroeléctrica Dnipro 1 tienen que ser reemplazadas por nuevas unidades, proporcionando mayor rendimiento, eficiencia y confiabilidad.

ANDRITZ HYDRO es responsable por la rehabilitación de tres turbinas y generadores Francis, las unidades No. 1, No. 2, No. 3, incluyendo el desmontaje del equipo existente y el suministro, instalación y puesta en marcha de las nuevas unidades.

Uno de los aspectos técnicos más destacados de este contrato es la implementación de un diseño de paraguas mientras que se conserva el histórico soporte superior, que será reformado y puesto en su lugar pero sin función alguna. De acuerdo con el cronograma del contrato, la última unidad debería estar terminada y ser puesta en servicio a finales de 2021.

Para contenido adicional, ver:



Dnipro 1 | Ucrania

Datos Técnicos:

Potencia total:	1.500 MW
Alcance:	3 × 75 MW
Voltaje:	13,8 kV
Caída:	35 m
Velocidad:	83,30 rpm
Diámetro del rodete:	5.740 mm

Este pedido representa no sólo un paso muy importante en el mercado ucraniano de energía hidroeléctrica, sino al mismo tiempo la preservación parcial de importantes artefactos históricos. La rehabilitación de esta histórica y prestigiosa planta hidroeléctrica a fin de hacerla apta para el futuro es un desafío interesante y complejo.

AUTOR

Dieter Erke
hydronews@andritz.com

NUEVOS PROYECTOS

GRAZ-PUNTIGAM

Para contenido adicional, ver:



AHORRO DE 60.000 TONELADAS



© Energie Steiermark / Scenomeedia

Una simulación 3D de la planta sobre el río Mur

AUSTRIA – En marzo de 2017, se le adjudicó a ANDRITZ HYDRO el suministro de los equipos electromecánicos para la construcción de una nueva central hidroeléctrica en el corazón de Graz, capital de la provincia austriaca de Estiria. El propietario e inversionista del proyecto es la compañía de servicios energéticos de Estiria, Energie Steiermark, junto con VERBUND y Energie Graz. La puesta en marcha de la planta está prevista para el primer semestre de 2019.

ANDRITZ HYDRO va a suministrar dos turbinas tipo bulbo con una capacidad de 8,85 MW cada una, incluyendo reguladores de velocidad, así como generadores y sistemas de excitación. La central está diseñada para una caída bruta de 9,65 m y un caudal de 200 m³ / s. La mayor parte del equipo será producido en los talleres de ANDRITZ

HYDRO en Weiz, Austria, proporcionando así un importante valor agregado local.

Actualmente, la electricidad producida en Estiria cubre menos de la mitad de la demanda de electricidad de la provincia. Con el fin de mejorar el equilibrio energético de Estiria y alcanzar los ambiciosos objetivos climáticos establecidos en el Acuerdo de París, la estrategia de ambiente y energía de Estiria estipula la expansión intensificada de las fuentes de energía renovables. Los planes iniciales para la central hidroeléctrica del río Mur en Graz, se presentaron al público en 2009. En el curso de un estudio de impacto ambiental que duró un total de cuatro años, expertos medioambientales de la provincia de Estiria y del Senado Federal Ambiental analizaron minuciosamente el sitio del proyecto, así como todos los aportes y las



Graz-Puntigam | Austria

Datos Técnicos:

Potencia total:	17,7 MW
Alcance:	2 x 8,85 MW
Voltaje:	6,3 kV
Caída:	9,65 m
Velocidad:	150 rpm
Diámetro del rodete:	3.600 mm

preocupaciones de las ONGs y los residentes locales. Finalmente, en 2014 se dio el visto bueno para el proyecto y se pudieron obtener todas las certificaciones legales requeridas. Una vez que la central inicie operaciones en 2019, proporcionará electricidad libre de CO₂ para unos 45.000 residentes de Graz, así como para los numerosos coches eléctricos de la ciudad, lo que llevará a una reducción sostenible de la dependencia en importaciones de electricidad. De este modo, se ahorrarán anualmente unas 60.000 toneladas de CO₂ una vez que la planta hidroeléctrica entre en operación.

Este pedido subraya una vez más la exitosa y duradera colaboración de ANDRITZ HYDRO con Energie Steiermark y VERBUND, al mismo tiempo que fortalece la posición de liderazgo de la compañía en el mercado hidroeléctrico austriaco.

AUTOR

Michael Haslinger
hydronews@andritz.com

NUEVOS PROYECTOS

TILOTH



UN RETO DE INGENIERÍA

INDIA – A finales de 2016, ANDRITZ HYDRO firmó un contrato con UJVN Limited por la rehabilitación de la central hidroeléctrica Tiloth en Uttarakhand, India.

Ubicada sobre el río Bhagrathi en el norte de la India, la central hidroeléctrica Tiloth fue puesta en servicio originalmente en 1984. Consiste de tres unidades generadoras con una capacidad de 30 MW cada una.

El alcance contractual de ANDRITZ HYDRO comprende el suministro de tres turbinas Francis verticales, componentes de generadores, reguladores electrónicos, sistemas de excitación estática, sistemas de protección y un sistema SCADA. El contrato también incluye sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos, así como la renovación de equipos existentes, tales como válvulas esféricas, transformadores y equipos de subestación. La instalación, pruebas y puesta en servicio completan los términos del contrato.

Un equipo proveniente de las sedes de ANDRITZ HYDRO en Alemania, Suiza y la India está trabajando en estrecha cooperación para hacer frente a los retos del proyecto. Uno de estos desafíos es el escaso margen de tiempo para la entrega de la primera unidad: dentro de 22 meses, incluyendo la ingeniería inversa. Además, el río Bhagrathi es muy limoso. Los sólidos

suspendidos pueden causar graves daños, por lo que se lo que se hace necesario que los equipos en contacto con agua, sean resistentes a la abrasión. Los métodos para reducir el impacto de las partículas de limo sobre el equipo incluyen la adición de otra cámara de sedimentación y la adaptación del acero de los álabes del rodete. El diseño de este avanzado equipo, plantea un interesante desafío para los ingenieros.

La finalización del proyecto y su entrega al cliente están previstas para el segundo semestre de 2021.

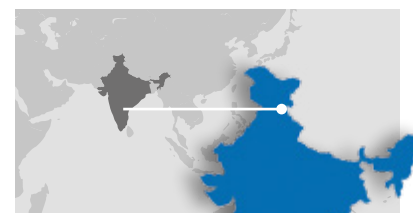
En el periodo 2010-2014, ANDRITZ HYDRO ya ha ejecutado trabajos de rehabilitación en la central hidroeléctrica Pathri (3 x 6,8 MW), a plena satisfacción de este mismo cliente.

Con la exitosa ejecución de este proyecto, ANDRITZ HYDRO reforzará su posición como líder tecnológico y socio confiable para el desarrollo hidroeléctrico en India.

AUTOR

Raj Deepak
hydronews@andritz.com

Para contenido adicional, ver:

**Tiloth | India****Datos Técnicos:**

Potencia total:	90 MW
Alcance:	3 x 30 MW
Voltaje:	11 kV
Caída:	145 m
Velocidad:	428,6 rpm
Diámetro del rodete:	1.620 mm

EE.UU. – Como parte de un importante programa de desarrollo de infraestructura y mejora del suministro de agua potable para más de un millón de habitantes de la ciudad y sus alrededores; la antigua cantera de granito de Bellwood, situada al noroeste de Atlanta en Georgia, se convertirá en uno de los mayores embalses de los Estados Unidos. Siendo la capital y la ciudad más poblada del estado, Atlanta ha intensificado sus esfuerzos para modificar la demografía, la política y la cultura de la ciudad con el fin convertirse en pione-

ra en el suministro seguro y estable de agua potable para sus ciudadanos.

Atlanta ha estado esforzándose por modernizar su infraestructura y revitalizar sus barrios desde los Juegos Olímpicos de 1996. Uno de los proyectos más prestigio-

“El suministro seguro de agua limpia es esencial para la salud de la gente y la economía de la ciudad.”

Departamento de Gestión de Cuencas

so e importantes está destinado a mejorar drásticamente el suministro de agua potable para la ciudad.

La cantera de Bellwood, al noroeste del distrito central de Atlanta, se va a convertir en uno de los mayores embalses del

NUEVOS PROYECTOS

ATLANTA

AGUA PARA ATLANTA



país, almacenando como parte de este programa, unos 9.100 millones de litros. Esta expansión de la capacidad de almacenamiento de agua sin tratar de la ciudad, proporcionará a Atlanta un suministro confiable de agua potable durante los próximos 100 años y aumentará la reserva de emergencia de agua sin tratar de sólo tres días a 30 días. El Departamento de Gestión de Cuencas, que se encarga del suministro de agua para aproximadamente 1,2 millones de personas en Atlanta y sus alrededores, está invirtiendo alrededor de USD 300 millones en este increíble proyecto.

El convertir una cantera de 91,4 m de profundidad en un embalse con un área recreativa, significa la voladura de dos ejes de túnel circular cerca de la cantera, uno de 10,7 m de ancho y 61 m de profundidad y el segundo con un diámetro de 10,6 m y 91,4 m de profundidad. También se construirán otros cinco túneles de 1,9 m de diámetro, junto con una nueva subestación. Resultan fundamentales para este proyecto la Estación de Bombeo Túnel Hemphill de 29,052 m³ / h con cuatro bombas verticales y la Estación de Bombeo Quarry de 40,834 m³ / h con cuatro bombas verticales y tres bombas sumergibles.

La cantera se llenará a través de un túnel de 7 km de largo que lo conectará con las Plantas de Tratamiento de Agua Hemphill y Chattahoochee. El río Chattahoochee es la principal fuente de agua para la ciudad. El trabajo también implica excavar este túnel de 3 m de diámetro, así como los sistemas mecánicos, eléctricos y de SCADA asociados con las estaciones de bombeo.

La excavación se realiza utilizando una impresionante máquina para perforación de túneles de 121 m de largo, que fue trasladada a Atlanta en 70 camiones y montada directamente en el sitio.

Luego de un concurso público, la gente de Atlanta bautizó a la máquina para perforación de túneles "Driller Mike", como un homenaje a Michael Render, alias "Killer Mike", un famoso rapero, actor y activista, oriundo de Atlanta. El artista se siente honrado de estar asociado con este proyecto.

Después de la finalización del proyecto, la ciudad planea desarrollar un área recreativa de 1,2 km² en el sitio: el Westside Reservoir Park. Será el parque más grande de Atlanta y se diseñará considerando la opinión del público, de acuerdo con los requisitos del Departamento de Gestión de Cuencas.

El contrato estratégicamente importante para suministrar las bombas sumergibles, incluido el equipo asociado para la estación de bombeo inferior, fue adjudicado a ANDRITZ sobre la base de una solución técnicamente superior, innovadora y muy económica. Ofrecer una solución llave en mano entrega un concepto de servicio sostenible y de bajo mantenimiento con bajos costos de seguimiento. En contraste con proyectos anteriores, esta vez fue posible el contacto directo entre la empresa de ingeniería y el propietario. La consulta y el

El consumo promedio de agua por cada persona en los Estados Unidos asciende a unos 190 litros al día.





Bomba sumergible



“La reinención de esta cantera como un embalse y como un parque circundante es uno de los proyectos más creativos de recuperación de tierras en curso en la ciudad de Atlanta, y ciertamente en el sureste”.

Kasim Reed, Alcalde of Atlanta

compromiso con el propietario durante las primeras etapas de desarrollo se constituyó en una gran ventaja.

En el evento de un nivel de agua muy bajo, el sistema requiere que cada bomba sumergible tenga una capacidad constante de $4.842 \text{ m}^3 / \text{h}$, incluso bajo niveles fluctuantes de la superficie del agua que van hasta 37 m entre mínimo y máximo. Para cumplir con este requisito del sistema mientras opera bajo este diferencial de inmersión, los motores sumergibles son accionados por un mecanismo impulsor de velocidad variable, que permite que los motores funcionen a diferentes velocidades, entre 885 rpm y 1.081 rpm. Las velocidades



Una cantera de granito abandonada al oeste de Atlanta, conocida mundialmente por su aparición en series televisivas como "The Walking Dead", "The Hunger Games" y "Stranger Things", está a punto de convertirse en un área de servicio comunal para Atlanta



Para contenido adicional, ver:

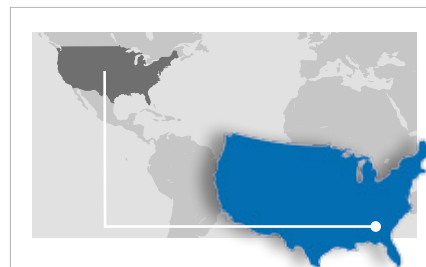
variables modifican las fuerzas axiales sobre la unidad rotatoria, lo que resulta en el alargamiento variable del eje y por último en cargas dinámicas indefinidas sobre los cojinetes de empuje axiales.

Uno de los principales beneficios de la solución propuesta por ANDRITZ utilizando bombas sumergibles de doble succión es la compensación total del empuje axial independientemente de la velocidad de giro. Esta característica neutraliza la carga sobre la bomba, el motor y sus cojinetes de empuje. Con esta tecnología, dos bombas motrices sumergibles contra-rotativas están dispuestas una encima de la otra y accionadas por un eje continuo de bombeo. Cada una de las dos bombas transporta la mitad de la capacidad al centro de la bomba a plena presión. Esto reduce significativamente el desgaste, aumentando la vida útil hasta 20 años y más, y proporciona la máxima confiabilidad de funcionamiento posible. La división del trabajo entre las dos bombas no sólo logra la compensación completa del empuje axial, sino que también reduce a la mitad la velocidad de succión a la entrada de las bombas. Esto

protege las paredes en torno a la aperturas de la entrada y minimiza el ingreso de limos y sólidos abrasivos.

ANDRITZ recibió este importante pedido, el mayor pedido de bombas para ANDRITZ en América del Norte hasta la fecha, de parte del Joint Venture PC Construction y H.J. Russell. Esto representa un paso importante en este creciente mercado. El equipo de ANDRITZ, formado por ingenieros y especialistas de los Estados Unidos y de Europa, se enorgullece de demostrar la alta calidad de sus bombas y equipos, y se complace, en contribuir al suministro futuro de agua potable para cientos de miles de personas.

La **finalización del proyecto** está prevista para 2019, y abordará el objetivo de Atlanta de lograr una infraestructura de agua sostenible para las generaciones futuras y la flexibilidad en el funcionamiento de los sistemas. En el caso de una crisis o de la pérdida del servicio de agua, proporciona almacenamiento redundante y puede ahorrar a la ciudad millones de dólares por día.



Atlanta | EE.UU.

Datos Técnicos:

Capacidad nominal primaria:	4,842 m ³ /h
Caída dinámica total nominal primaria: :	48.8 m
Potencia nominal motor:	2.210 HP, 60 Hz, velocidad máx. 1.081 rpm

3 x bombas sumergibles de sobre succión con tuberías de descarga e impulsores de velocidad variable

AUTOR

Stéfan Borst
hydronews@andritz.com

NUEVOS PROYECTOS

RUSUMO FALLS



UN PROYECTO DE TRES NACIONES

BURUNDI / RUANDA / TANZANIA –

Rusumo Power Company Limited ha adjudicado a ANDRITZ HYDRO un contrato para el diseño, suministro, instalación y puesta en marcha del equipo electromecánico para el Proyecto Hidroeléctrico Rusumo Falls.

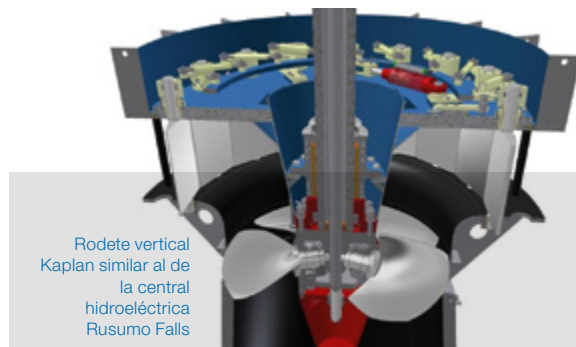
Como un desarrollo conjunto de tres naciones del este de África (Burundi, Ruanda y Tanzania), la implementación de este proyecto será impulsada por un programa de inversión de la Iniciativa de la Cuenca del Nilo, el "Programa de Acción Subsidiaria de los Lagos Ecuatoriales del Nilo (NELSAP)", a nombre de la Rusumo Power Company Limited. La financiación del proyecto está a cargo del Banco Mundial.

La nueva central hidroeléctrica estará situada en el río Kagera, a unos 2 km aguas abajo de la confluencia de los ríos Ruvubu y Kagera, en la frontera entre Ruanda y Tanzania.

Bajo los términos del contrato firmado en noviembre de 2016, el suministro de ANDRITZ HYDRO comprende la entrega de tres turbinas Kaplan verticales de 27,5 MW y sus equipos auxiliares. Además, son parte del alcance del suministro los generadores, los sistemas eléctricos de potencia (EPS), las grúas de la casa de máquinas, las compuertas de los tubos de descarga y las ataguías, así como los sistemas de control y protección de toda la central hidroeléctrica.

La ejecución de este proyecto será realizada por un equipo internacional de sedes de ANDRITZ HYDRO. ANDRITZ HYDRO Alemania tiene el liderazgo de este proyecto, y se encargará de todas las obras en el sitio trabajando en estrecha colaboración con el cliente. ANDRITZ HYDRO India es responsable por la fabricación y entrega de los componentes principales, incluyendo los generadores, los EPS y las compuertas de los tubos de succión, mientras que el equipo de ANDRITZ HYDRO Austria está prestando su soporte en la parte de ingeniería.

El primer gran hito del proyecto fue logrado a finales de marzo de 2017, cuando tuvo lugar la ceremonia de inauguración en presencia de importantes funcionarios



Rodete vertical Kaplan similar al de la central hidroeléctrica Rusumo Falls

Firma del contrato



de las tres naciones participantes, representantes del Banco Mundial, el Banco Africano de Desarrollo y los principales interesados. Este fue el inicio oficial de las actividades contractuales para la obra civil. ANDRITZ HYDRO comenzará sus actividades en el sitio hacia finales de este año, cuando haya sido preparado el acceso a la casa de máquinas y al sitio.

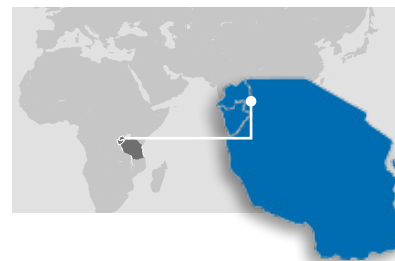
En total, se espera que la duración del proyecto sea de 36 meses, con un término hacia finales de 2019. El de Rusumo Falls es un proyecto importante para toda la región. Proporcionará 27,5 MW adicionales a cada uno de los tres países involucrados y reforzará la interconexión energética regional. Aproximadamente 7.000

hogares en cada uno de los países se beneficiarán de la generación de energía en la planta hidroeléctrica. Además, el sitio proporcionará oportunidades de trabajo local para más de 500 personas.

AUTOR

Michael Stadler
hydronews@andritz.com

Para contenido adicional, ver:



Rusumo Falls | Burundi | Ruanda | Tanzania

Datos Técnicos:

Potencia total:	82,5 MW
Alcance:	3 x 27,5 MW 3 x 30 MVA
Voltaje:	11 kV
Caída:	25 m
Velocidad:	187,5 rpm
Diámetro del rodete:	4.050 mm

NUEVOS PROYECTOS

ROCK ISLAND

LA CONEXIÓN DE LA HISTORIA CON EL FUTURO

de lo especificado. Según el cronograma propuesto, el PUD de Chelan obtiene mayor flexibilidad para hacer frente a cualquier interrupción imprevista en el futuro, y dispondrá de las unidades antes de que el PUD de Chelan "registre" su Plan de Conservación de Hábitat (HCP, por sus siglas en inglés). Este plan es un compromiso a 50 años para garantizar que los proyectos hidroeléctricos del PUD de Chelan no tengan un impacto neto sobre los recorridos del salmón y la trucha arcoiris por el curso medio del río Columbia. ANDRITZ HYDRO se enorgullece de apoyar al PUD de Chelan en el cumplimiento de su compromiso con el HCP.

AUTOR

Darren Houghton
hydronews@andritz.com

EE.UU. - Ubicada en el estado de Washington, la planta hidroeléctrica Rock Island fue puesta en servicio en 1933 y fue la primera presa en cruzar el río Columbia. Situada a 19 kilómetros aguas abajo de la ciudad de Wenatchee, las unidades B1 a B4 de la Casa de Máquinas 1 fueron los primeros grupos de generación instalados sobre el río Columbia. En la década de 1950 se instalaron otras seis unidades generadoras en la Casa de Máquinas 1 y posteriormente, en 1979, fue puesta en servicio una segunda casa de máquinas con ocho unidades Bulbo.

A ANDRITZ HYDRO se le adjudicó un contrato por parte del Distrito de Servicios Públicos (PUD, por sus siglas en inglés) del condado de Chelan, a fin de modernizar las unidades B5 a B10 a partir de 2006. Ahora, ANDRITZ HYDRO ha recibido un nuevo contrato para modernizar las primeras cuatro unidades, B1 a B4, en casa de máquinas 1 de Rock Island.

Rodete Kaplan



"Es un momento de orgullo el avanzar con este trabajo de modernización y que las turbinas más antiguas del Columbia sean reemplazadas por las turbinas más recientes"

Randy Smith, Presidente de la Comisión del PUD de Chelan

El diseño de turbina propuesto por ANDRITZ HYDRO aumenta la capacidad en bajas caídas y mejora la eficiencia de la unidad, proporcionando un valor incremental al PUD de Chelan. Otra ventaja de los nuevos rodets es el diseño amigable con los peces, reduciendo el número de palas de seis a cuatro y disminuyendo el riesgo de impacto por una de ellas en un 33%. El impacto con las palas es un importante factor de estrés que afecta la supervivencia de los peces. La cavitación también es un factor clave que afecta la supervivencia de los peces. El diseño también reduce la cavitación, de modo que los rodets están esencialmente libres de cavitación en toda la gama de funcionamiento.

(→ NOTICIA DE PORTADA página 18)

ANDRITZ HYDRO presentó un enfoque alternativo para este proyecto poniendo tres unidades fuera de servicio con miras a una modernización simultánea. Este enfoque tendrá como resultado que la modernización se complete seis meses antes

**Rock Island | EE.UU.****Datos Técnicos:**

Potencia total:	218 MW
Alcance:	4 x 20,7 MW
Voltaje:	13,8 kV
Caída:	12,19 m
Velocidad:	100 rpm
Diámetro del rodete:	5.791 mm

Para contenido adicional, ver:



NUEVOS PROYECTOS

NAM NA 1

30 MW PARA
VIETNAM

ANDRITZ HYDRO obtuvo este contrato para la central hidroeléctrica Nam Na 1, a unas 12 horas en automóvil de la capital Hanoi, sobre la base de la calidad de su equipo y la gestión profesional de los proyectos, demostrada durante proyectos previos llevados a cabo en Vietnam en los últimos años.

VIETNAM – La nueva central hidroeléctrica Nam Na 1, ubicada sobre el río del mismo nombre, es sólo una parte del impresionante potencial hidroeléctrico de Vietnam de aproximadamente 120.000 GWh / año. La provincia de Lai Chau, donde está ubicada Nam Na 1, se identifica como un área significativa para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos de pequeñas y medianas centrales dentro del Plan de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional. El Grupo Hung Hai ha sido promovido como un importante inversionista estratégico en la provincia, habiéndole sido concedido el derecho a desarrollar muchos proyectos de energía hidroeléctrica. Como parte de su programa de inversiones, una filial de Hung Hai Group – la compañía North-West Power – firmó un contrato con ANDRITZ HYDRO por los equipos electromecánicos destinados a Nam Na 1.

El alcance contractual del suministro abarca el diseño, fabricación e instalación de dos grupos turbina-generator, incluyendo regulador, transformador principal, subestación GIS, sistemas eléctricos de potencia y sistemas mecánicos auxiliares. El montaje, la supervisión de la puesta en marcha y la capacitación conforman el resto del contrato.

Con el fin de aumentar el valor interno durante la ejecución del proyecto, ANDRITZ HYDRO debe involucrar a los proveedores locales para la fabricación de piezas de las turbinas, tales como tubo de descarga, tapa de escotilla y tuberías embebidas, entregas locales para los sistemas eléctricos de potencia y equipos auxiliares mecánicos, y labores de instalación.

La compañía ANDRITZ HYDRO, recientemente establecida en Vietnam, está desempeñando un papel clave como primer contacto para el cliente y coordinador de los suministros y servicios locales. El equipo dedicado de ANDRITZ HYDRO Vietnam se enfrenta a un calendario muy apretado y está dispuesto a acelerar el desarrollo del proyecto en tanto como sea posible, trabajando en estrecha coordinación con el cliente.

Con ocho grandes proyectos hidroeléctricos, así como seis proyectos hidroeléctricos compactos actualmente en ejecución en Vietnam, ANDRITZ HYDRO se ha vuelto a destacar en su posición de liderazgo en la importante región de Asia Sudoriental.

Para contenido adicional, ver:



Nam Na 1 | Vietnam

Datos Técnicos:

Potencia total:	30 MW
Alcance:	2 x 15 MW
Voltaje:	6,3 kV
Caída:	9,62 m
Velocidad:	120 rpm
Diámetro del rodete:	4.600 mm

AUTOR

Wenye Xu
hydronews@andritz.com

LA OLA DE LOS RÍOS

DISEÑOS AMIGABLES CON LOS PECES

POR ANDRITZ HYDRO

Siendo ahora el desempeño ambiental de primer nivel un factor decisivo para los propietarios y desarrolladores de plantas hidroeléctricas, los diseños amigables con los peces son considerados cada vez más importantes en la factibilidad general de los proyectos hidroeléctricos.



FRAN E N C I A

Las decisiones tomadas durante las primeras etapas del diseño de un proyecto, tales como las relacionadas con el diseño hidráulico y mecánico de las turbinas, pueden tener un efecto dramático sobre la mejora de la viabilidad de los peces.

Entre los muchos temas diferentes que se deben abordar para optimizar un proyecto hidroeléctrico a filo de agua desde el punto de vista ambiental, la migración de peces es un tema muy importante para muchos cursos de agua.

La migración de los peces generalmente ocurre a fin de alimentarse o reproducirse. Por ejemplo, en la migración aguas arriba (migración de peces anádromos), las especies marinas

adultas como el salmón, la lubina rayada y el esturión vuelven a sus áreas de desove en los afluentes de los grandes ríos

Una vez al año, los adultos de estas especies entran en los ríos y nadan aguas arriba, salvando energéticamente todos los obstáculos, incluso cascadas, para llegar a su destino donde producen huevos fertilizados. Los jóvenes finalmente encuentran su camino río abajo y hacia el mar para seguir madurando hasta la edad adulta. Todos los peces se enfrentan a muchas fuentes de peligro durante la migración: la pesca profesional o por placer y la depredación natural, pero también la mala calidad del agua debido a la contaminación y a los cambios



LAS OPCIONES AMIGABLES CON LOS PECES DE ANDRITZ HYDRO



1

2

3

4

Velocidad variable



Esquema operativo óptimo



Rodete con brecha reducida



Reducción del nivel de turbulencia



locales de temperatura causados por la descarga de aguas para refrigeración provenientes de las industrias. Por último, pero no menos importante, las centrales hidroeléctricas también pueden representar peligro para los peces migratorios

Posibilidades de influir en la supervivencia de los peces

Desde las primeras fases de diseño y disposición de la planta se establecen parámetros

importantes. Por ejemplo, durante la fase de diseño de la casa de máquinas cuando se seleccionan la cantidad, el tipo y el tamaño de las turbinas, se toman muchas decisiones importantes que pueden potencialmente reducir la mortalidad de los peces. En particular, el diseño hidráulico y mecánico de las turbinas presenta muchas oportunidades para influir de manera significativa y positiva en las tasas de supervivencia de los peces. Con el fin de evaluar con precisión

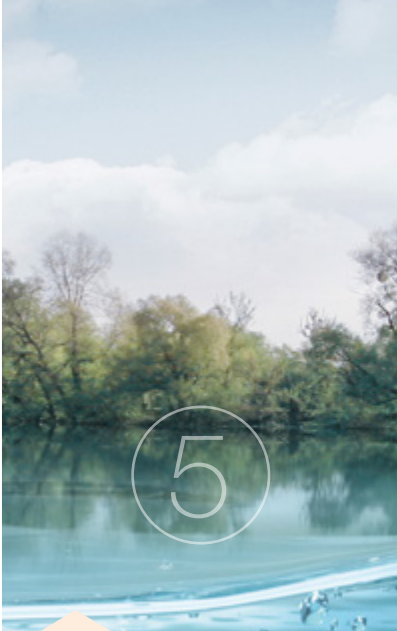
diferentes diseños en términos de su desempeño relacionado con la mortalidad de los peces, es necesario un conocimiento exhaustivo de los mecanismos de las lesiones y las correspondientes medidas para su mitigación. También se deben realizar estudios minuciosos, formando así la base para la mejor solución hidroeléctrica en cuanto a la ecología fluvial.

Evaluación de la supervivencia de los peces

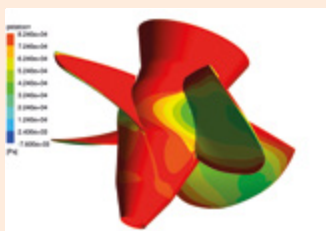
Hay dos tipos de influencias sobre la mortalidad de los peces, relacionadas con las hidroeléctricas. Impactos directos debidos a lesiones físicas durante el paso a través de la turbina, y efectos indirectos tales como un aumento de la depredación aguas abajo de la descarga y un aumento del estrés y / o desorientación después de pasar a través de la unidad.

Desde los años noventa, ANDRITZ HYDRO ha seguido una estrategia combinada de diseño a fin de garantizar altas tasas de supervivencia de los peces. Son posibles diferentes características de diseño en relación con los diversos mecanismos de lesión causados por los diferentes factores

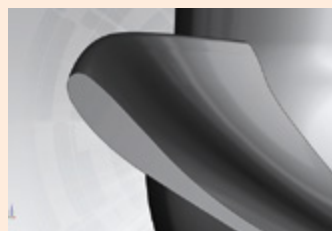




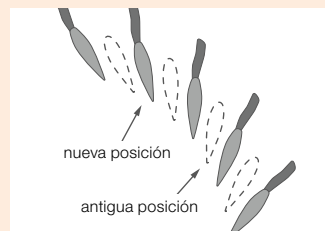
Rodete con cavitación mínima



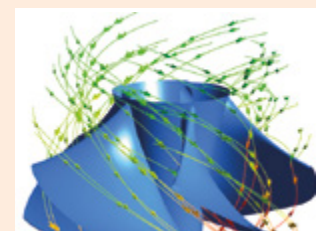
Borde de ataque romo



Alineación de los álabes fijos y de guía



Herramienta de evaluación biológica



de estrés (cantidades físicas medibles que pueden vincularse con cada mecanismo de lesión). Vale la pena señalar que la elección óptima de los parámetros de diseño para la supervivencia de los peces podría ser ligeramente diferente de aquellas consideraciones de diseño en las que los únicos objetivos son maximizar la producción de energía o minimizar los costos.

Velocidad variable ① Las turbinas tipo bulbo, por ejemplo, tienen eficiencias muy altas a través de una amplia gama de funcionamiento, mientras que las turbinas síncronas convencionales tienen una elevada eficiencia sobre un intervalo de funciona-

miento mucho más estrecho. Esta capacidad en cuanto a eficiencia es una de las ventajas fundamentales de la tecnología de velocidad variable con el fin de reducir los impactos sobre los peces. Por ejemplo, se puede lograr aumentar las tasas de supervivencia de los peces mediante la **optimización del esquema operativo** ② para las centrales hidroeléctricas. La fuerte relación entre las tasas de supervivencia de los peces, la tasa de descarga y la longitud de los peces es una de las características más evidentes. Durante la temporada de migración, el registro de los tamaños de los peces migratorios permite a los operadores de la planta reaccionar, cambiando el esquema operativo de

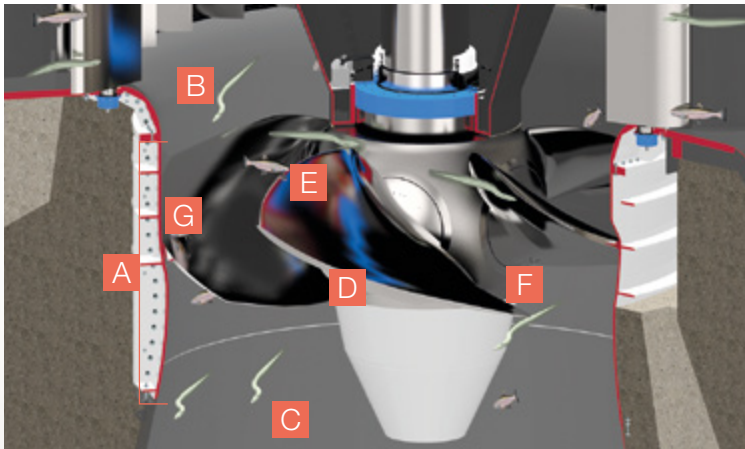
las turbinas con el fin de aumentar las tasas de supervivencia de los peces. Cuando más información esté disponible sobre el comportamiento de la migración de los peces, más precisamente puede ser ajustado el régimen de operación de las turbinas durante los períodos de migración significativa.

Reducir la brecha ③ entre los componentes giratorios y estacionarios también puede aumentar las tasas de supervivencia al disminuir el riesgo de que los peces queden atrapados. Esto puede llevarse a cabo usando un anillo de descarga totalmente esférico a fin de minimizar el espacio entre las puntas de la pala, usando un cubo esférico con "bolsillos" para minimizar la brecha del cubo.

Las brechas más pequeñas en el rodete también **disminuyen el nivel de turbulencia** ④ en el tubo de descarga. En general, la turbulencia en los pasajes hidráulicos puede ser separada entre efectos pequeños y efectos a gran escala, que afectan a los peces de manera diferente. La turbulencia a pequeña escala (escalas de longitud más pequeñas que la longitud del pez) está

ANDRITZ HYDRO se centra fuertemente en el desarrollo de soluciones favorables a los peces con el fin de salvaguardar la viabilidad de las poblaciones piscícolas, a la vez que ofrece tecnología aplicada de alta eficiencia. ANDRITZ HYDRO marca una gran diferencia al combinar el conocimiento hidráulico con la comprensión biológica.





Mecanismos de lesiones relacionadas directamente con las turbinas

- A - Cambios rápidos de presión
- B - Esfuerzo cortante
- C - Turbulencia
- D - Cavitación
- E - Impactos contra paredes y componentes
- F - Trituración
- G - Abrasión

presente en las mismas ubicaciones que el elevado cizallamiento, y conduce a lesiones similares, tales como la compresión, el estiramiento y la flexión. Por lo tanto, las lesiones por turbulencia a pequeña escala pueden usualmente ser agrupadas con las lesiones por esfuerzo cortante. La turbulencia a gran escala (escalas de longitud de mayor longitud que los peces) causa desorientación, con lo que aumenta el estrés en los peces. Por sí solos tales efectos no perjudican a los peces, pero aumentan la incidencia de mortalidad indirecta.

El **mínimo de cavitación** ⑤ a lo largo de toda la gama de funcionamiento también es esencial para un diseño amigable con

los peces. La cavitación ocurre cuando la presión estática alcanza la presión del vapor, dando lugar a la formación de burbujas de vapor. Al llegar a regiones de mayor presión estas burbujas implosionan rápidamente, produciendo micro-chorros extremadamente energéticos que pueden dañar las palas del rodete y alterar los tejidos de los peces, representando una posible causa de mortalidad de los mismos. Esto está muy vinculado con la descompresión rápida, la cual es peligrosa si se cumplen dos condiciones. En primer lugar, la presión debe caer significativamente más abajo de la presión a la que el pez está aclimatado. En segundo lugar,



EN ESTA EDICIÓN, LEA MÁS SOBRE PROYECTOS AMIGABLES CON LOS PECES:

→ **ROCK ISLAND / EE.UU.**
Página 16

→ **XAYABURI / RD DE LAOS**
Página 28

la presión debe caer con mayor rapidez que con la que el pez puede acomodarse a tales cambios. Estas condiciones generalmente ocurren cuando la presión absoluta puede caer en unos pocos instantes a una fracción de la presión de aclimatación de un pez.

Un diseño con **borde de ataque romo** ⑥ también puede permitir un aumento relevante de las tasas de supervivencia, en particular para las especies de peces de pequeño tamaño, en términos de la relación entre la longitud de los peces y el grosor del borde de ataque. La elección óptima del grosor del borde de ataque se conseguirá con la ayuda de simulaciones de CFD, que también permiten evaluar su influencia sobre el desempeño y sobre la característica de cavitación de la pala.

La **alineación de los álabes fijos y directrices** ⑦ al menos en los puntos de operación más importantes, reduce la probabilidad de que un pez se golpee con la directriz.

ANDRITZ HYDRO utiliza una **herramienta de evaluación biológica** ⑧ compatible con CFD para registrar los diversos factores de estrés en un pez a lo largo de su trayectoria a través de una turbina en funcionamiento. Sobre la base de un conocimiento profundo de los límites de factores de estrés para las lesiones de diversas especies de peces, se pueden calcular las tasas de supervivencia con esta herramienta de evaluación.

ANDRITZ HYDRO está totalmente comprometida con el desarrollo continuo en lo que respecta a la disposición amigable con los peces de las unidades y estructuras hidroeléctricas. Se ha convertido en un deber la comprensión mejorada del comportamiento de los peces y los mecanismos de lesión a fin de asegurar una identificación más confiable de las caracte-

rísticas críticas del diseño, y junto con grupos de biólogos internacionalmente activos se han desarrollado métodos avanzados para mejorar la supervivencia de los peces a través de una turbina hidráulica. Las medidas para mejorar la supervivencia de los peces son posibles en todas las etapas durante la planificación y el diseño de una central hidroeléctrica. El tomar en cuenta seriamente los muchos parámetros que afectan las tasas de mortalidad, y la optimización de las herramientas y medidas utilizadas para mitigar esos impactos, puede tener un efecto dramático y positivo sobre el desempeño ambiental de las centrales hidroeléctricas.

¡ANDRITZ HYDRO está lista para contribuir!

AUTOR

Andreas Rammler
hydronews@andritz.com

Para contenido adicional, ver:



Dado que la población piscícola intacta no sólo es la base de los medios de subsistencia de las personas que viven a lo largo de los ríos y lagos, sino que es también la principal fuente de alimento para los animales, la solidez de la fauna es esencial para el bienestar económico de miles de personas, a veces para toda una región.



REPORTE DE SITIO

LAÚCA



Vista del área de presa y casa de máquinas

ANGOLA – Angola posee una de las economías de más rápido crecimiento en el mundo. Debido a la rápida urbanización y al crecimiento de la población especialmente en la capital Luanda, existe una enorme y creciente demanda de electricidad. Como resultado, Angola ha tomado medidas para mejorar su suministro energético.

En 2014, ANDRITZ HYDRO obtuvo un contrato para suministrar el equipo electromecánico para la nueva central hidroeléctrica de Laúca, ubicada en el curso medio del río Cuanza. Este proyecto consta de una casa de máquinas principal con seis unidades y una casa de máquinas adicional para una unidad de caudal ecológico. El suministro por parte de ANDRITZ HYDRO incluye el diseño, suministro, supervisión de la instalación y la puesta en marcha de las turbinas Francis, generadores, transformadores principales y conductos de barras aisladas así como sistemas de control y protección. También están incluidos en el suministro los sistemas de seguridad, control de acceso y telecomunicaciones para ambas casas de máquinas.

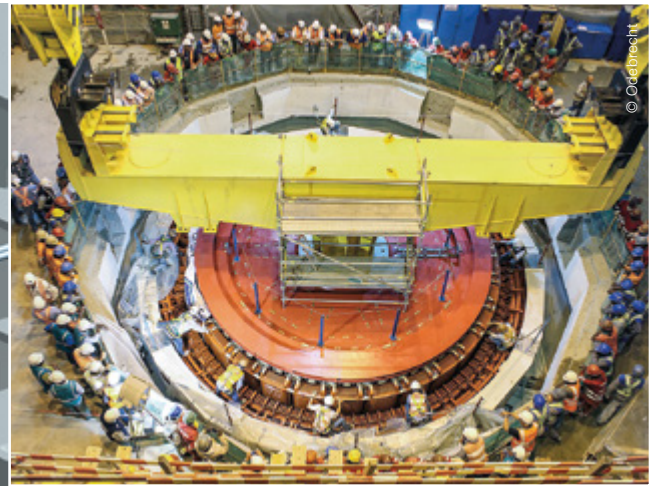
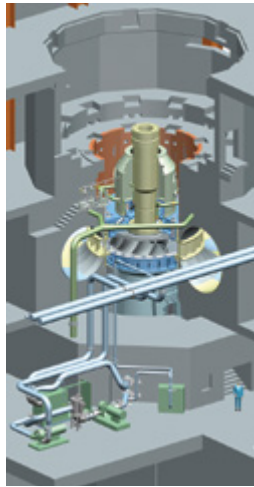


Para contenido adicional, ver:



Plano de sección transversal

Descenso del rotor de la unidad No. 1

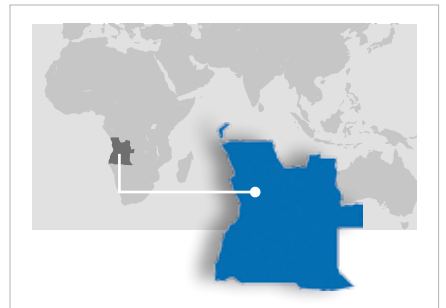


El cronograma fue exigente desde el mismo inicio del proyecto, con el desarrollo hidráulico completado dentro de los primeros cuatro meses y la entrega en el sitio de las piezas empotradas comenzando en 2014. Para cumplir con el muy exigente programa de entregas, agilizando los ensambles y las inspecciones en taller, se utilizó un complejo concepto de suministros.

Después de una fase de puesta en marcha de dos meses y la exitosa sincronización inicial de la unidad No. 1 la ceremonia de inauguración tuvo lugar el 4 de agosto de 2017 en presencia del Presidente José Eduardo dos Santos. La puesta en marcha de las restantes unidades se viene realizando cada dos meses. La totalidad de las seis unidades principales quedará en operación comercial a mediados de 2018. Con una capacidad total de 2.070 MW, la central hidroeléctrica de Laúca producirá aproximadamente 8.600 GWh de energía renovable por año, suficientes para abastecer unos 8 millones de hogares angoleños y realizando

una contribución significativa a la creciente demanda del país.

La responsabilidad social corporativa es tomada muy en serio por ANDRITZ HYDRO, y durante las obras en el sitio de la central hidroeléctrica de Laúca se están llevando a cabo varias actividades importantes de Responsabilidad Social Corporativa (RSC). Así se construyó un centro de capacitación permanente en el sitio de Laúca, con el objetivo de preparar a los técnicos para las actividades de operación y mantenimiento y la operación comercial de la planta misma, y también a fin de capacitar a la población local para futuros proyectos de generación y transmisión de energía eléctrica en Angola. ANDRITZ HYDRO ha suministrado en su totalidad tres laboratorios para este centro de capacitación.



Laúca | Angola

Datos Técnicos:

Potencia total:	2.070 MW
Alcance:	6 x 338 MW (Principal) 1 x 42 MW (Eco)
Voltaje:	6 x 18 kV (Principal) 1 x 15 kV (Eco)
Caída:	200 m (Principal) 118 m (Eco)
Velocidad:	200 rpm (Principal) 233,77 rpm (Eco)
Diámetro del rodete:	4.790 mm (Principal) 3.220 mm (Eco)

AUTOR

Joachim Güttler
hydronews@andritz.com



REPORTE DE SITIO

PIMENTAL

BRASIL – La central hidroeléctrica de Pimental, ubicada sobre el río Xingú en Brasil, es la casa de máquinas complementaria de la central hidroeléctrica de Belo Monte. Belo Monte es la segunda mayor planta hidroeléctrica de Brasil y la cuarta más grande en el mundo. Con seis unidades generadoras de 38,8 MW, todas suministradas por ANDRITZ HYDRO, la central hidroeléctrica de Pimental quedó completamente terminada a principios de 2017 y ahora está en operación comercial.

ANDRITZ HYDRO obtuvo el contrato para la central hidroeléctrica de Pimental en 2011. El alcance contractual del suministro incluyó seis turbinas tipo bulbo de 38,8 MW, seis generadores horizontales de 40,9 MVA, seis reguladores de velocidad, seis sistemas de excitación, sistemas de control y protección de automatización, sistemas de energía eléctrica, auxiliares mecánicos, seis compuertas de emergencia y dos grúas para la central.

Ubicada en Altamira, en el estado de Pará, la última unidad (UG No. 6) entró en funcionamiento en la primera semana de enero de 2017.

En junio de 2017 se realizó la Prueba de Rendimiento de la Turbina, superando las especificaciones contractuales. La entrega del informe ambiental final en abril dio por satisfechos los requerimientos contractuales de la empresa para con el cliente, Norte Energía.

Después de que la central fue oficialmente transferida al cliente y puesta en operación comercial, ANDRITZ HYDRO ejecutó el hito final en el desarrollo de la planta: el des-

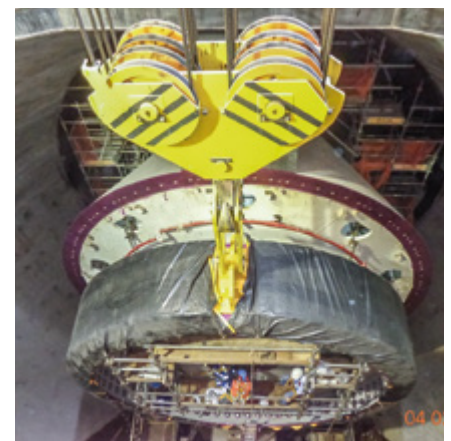
mantelamiento de los alojamientos, el sitio de construcción y el edificio administrativo. Todos los equipos y mobiliario fueron entregados a escuelas vecinas y a instituciones caritativas.

Con 18 compuertas de vertedero, un tamaño total de 445,5 m y un caudal nominal de 62.000 m³ / s, la central hidroeléctrica de Pimental posee uno de los vertederos más grandes del mundo. En operación desde el 30 de julio de 2015, su construcción involucró la impresionante cifra de 8.500 toneladas de equipo, y la desviación del río se completó en sólo 364 días hábiles.

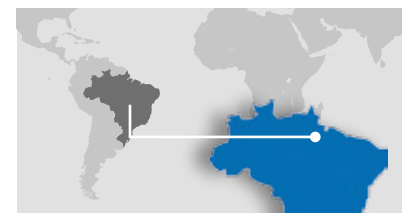
La dedicación, el trabajo duro y el compromiso del equipo de ANDRITZ HYDRO se reflejaron en un récord de 387 días consecutivos sin accidentes, un resultado que refleja los principios de trabajo de ANDRITZ HYDRO y la alta calidad de las obras.

AUTORES

Cristiano Del Nero y
Luciano Di Domenico
hydronews@andritz.com



Instalación del generador tipo bulbo



Pimental | Brasil

Datos Técnicos:

Potencia total:	233 MW
Alcance:	6 × 38,8 MW 6 × 40,9 MVA
Caída:	11,4 m
Velocidad:	100 rpm
Díámetro del rodete:	6.450 mm

Para contenido adicional, ver:





REPORTE DE SITIO
SOGAMOSO

ABASTECIMIENTO DE CASIEL

80%

COLOMBIA – En 2010 ANDRITZ HYDRO firmó un contrato con ISAGEN S.A. ESP para el suministro de equipos electromecánicos para una nueva central hidroeléctrica sobre el río Sogamoso, en el noreste de Colombia. El contrato con ANDRITZ HYDRO comprendía la entrega de tres turbinas Francis con una capacidad de 295 MW cada una, incluyendo un ensayo de modelo totalmente homólogo, así como compuertas cilíndricas, reguladores de turbinas electrónicos e hidráulicos y los equipos auxiliares mecánicos para la turbina. La supervisión de la instalación y la puesta en marcha completan los términos contractuales. El contrato fue ejecutado por un equipo de las sedes ANDRITZ HYDRO en Alemania y Colombia.

La central hidroeléctrica fue construida entre 2009 y 2014, y ha estado en operación comercial desde entonces. A finales de 2016 las tres unidades habían completado exitosamente el período de garantía, lo que

condujo a la firma en marzo de 2017 del Certificado de Aceptación Final (FAC) para la entrega por parte de ANDRITZ HYDRO. También fue completada satisfactoriamente en las tres unidades una inspección de cavitación luego de 8.000 horas de operación.

Una característica particular de estas unidades es la utilización de una compuerta cilíndrica con un diámetro de 6.400 mm como dispositivo de cierre entre los álabes directrices y los álabes fijos. El cierre y la apertura de la compuerta se realizan mediante seis servomotores accionados hidráulicamente, que se mantienen sincronizados no con el uso de acoplamientos mecánicos, sino mediante un sistema de control propietario de ANDRITZ HYDRO.

Con una capacidad nominal de 885 MW y una generación anual promedio de 5.056 GWh al año, ésta es la cuarta más grande central hidroeléctrica de Colombia, proporcionando al país aproximadamente el 8% de la energía consumida por los colombianos cada año. Las unidades de la central hidroeléctrica Sogamoso, que actualmente son las más grandes en operación en Colombia, se desempeñan de manera estable y segura dentro de un amplio rango de operación, no sólo proporcionando generación de energía sino contribuyendo también a la estabilidad y regulación de la red.

Al proporcionar productos y servicios de vanguardia en estrecha colaboración con los clientes, la realización exitosa de este proyecto confirma el compromiso de ANDRITZ HYDRO y refuerza la posición de liderazgo de la empresa en el mercado hidroeléctrico colombiano.

AUTOR

Andres Hernandez
hydronews@andritz.com

Para contenido adicional, ver:



Vista aérea del sitio de construcción y del río



Sogamoso | Colombia

Datos Técnicos:

Potencia total máx:	885 MW
Alcance:	3 x 295 MW
Caída:	155 m
Velocidad:	163,64 rpm
Diámetro del rodete:	5.100 mm

REPORTE DE SITIO

XAYABURI

TRES
MILLO

Instalación de tubo de aspiración

R.D.P. DE LAOS – En 2012, ANDRITZ HYDRO recibió un pedido de CH. Karnchang (Lao) Company Ltd. para el suministro de equipos electromecánicos para la central hidroeléctrica a filo de agua Xayaburi sobre el río Mekong. El alcance del suministro de ANDRITZ HYDRO comprende la entrega de siete turbinas Kaplan de 175 MW (producción de energía hidroeléctrica para EGAT, Tailandia) y una turbina Kaplan de 60 MW (producción hidroeléctrica para Electricité du Laos, RDP de Laos), así como generadores, reguladores, sistemas de automatización y equipos auxiliares. Con una capacidad prevista de 1.285 MW, la central hidroeléctrica de Xayaburi producirá más de 7.000 GWh / año de electricidad, lo que equivale al consumo de más de 3 millones de hogares tailandeses.

El Mekong es uno de los ríos con mayor diversidad biológica en el mundo. Alrededor de 60 millones de personas a lo largo del Mekong viven del río y de su población piscícola. Por lo tanto, en la central hidroeléctrica Xayaburi serán instaladas turbinas especialmente diseñadas para ser amigables con los peces. Se caracterizan por tener menos palas en el rodete, menor velocidad de rotación y un esquema de operación diferente. (→ [NOTICIA DE PORTADA](#) página 18)

Con el fin de permitir la migración de los peces hacia aguas arriba, también se ha previsto una escalera con un sistema de esclusa especialmente diseñado para los peces. Una décima parte del total de los costos de construcción de toda la central han sido invertidos en este requerimiento ambiental.

En tiempos de una creciente demanda por desempeños ecológicos aún más excepcionales, se debe evitar la más mínima contaminación de aguas con aceite. Con el objetivo de reducir la cantidad de aceite utilizado en las

turbinas hidráulicas, ANDRITZ HYDRO desarrolló cubos sin aceite y los ha utilizado durante muchos años, en muchos proyectos. Con este tipo de diseño, el riesgo de fuga de aceite al agua del río se reduce significativamente, al mismo tiempo que el sistema de sello de la pala impide el intercambio de agua. El diseño de cubo libre de aceite presenta un impacto positivo importante sobre la calidad del agua y, por lo tanto, sobre el medio ambiente. Para la central hidroeléctrica Xayaburi, el uso del concepto del cubo libre de aceite ahorrará alrededor de 14.000 litros de aceite por unidad.

Esclusa de navegación, vertedero, bloque intermedio, central y escalera para peces



IONES DE HOGARES



Para contenido adicional, ver:



Xayaburi | R.D.P. de Laos

Datos Técnicos:

Potencia total:	1.285 MW
Alcance:	7 × 175 MW 1 × 60 MW
Voltaje:	16 kV / 13,8 kV
Caída:	39 m
Velocidad:	83,33 rpm / 150 rpm
Diámetro del rodetes:	8.600 mm 5.050 mm

Actualmente, las turbinas y generadores están en proceso de fabricación. Los puentes grúa de la central (2 × 380 t y 2 × 80 t) ya han sido instalados y están en funcionamiento. También se han instalado los ocho tubos de aspiración de la turbina, mientras que los primeros cuatro transformadores principales están siendo actualmente transportados al sitio. El inicio de la operación comercial de la central hidroeléctrica Xayaburi está programado para octubre de 2019.

La central hidroeléctrica Xayaburi es un proyecto importante sobre el poderoso río Mekong, y con su exitosa ejecución ANDRITZ HYDRO demuestra una vez más su posición de liderazgo en el mercado hidroeléctrico de Laos y la elevada calidad de su tecnología de vanguardia. ANDRITZ HYDRO se enorgullece en contribuir al desarrollo del enorme potencial hidroeléctrico del país.

ACTUALIZACIÓN



Certificado de Aceptación en Fábrica (FAT)

A principios de junio de 2017, el primer rodetes de la central hidroeléctrica de Xayaburi ha completado con éxito la Prueba Aceptación en Fábrica (FAT). Hasta la fecha, es el rodetes sin aceite más grande y de mayor potencia jamás construido

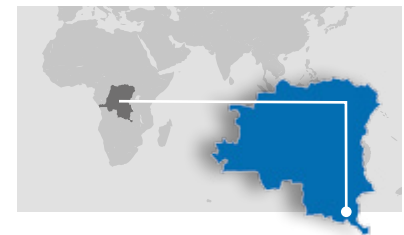
AUTOR

Harald Taubenschmid
hydronews@andritz.com

REPORTE DE SITIO

MWADINGUSHA

ENERGÍA EN LA SELVA



Mwadingusha | RD del Congo

Datos Técnicos:

Potencia total:	78 MW
Alcance:	4 x 13,05 MW
Voltaje:	6,6 kV
Caída:	111 m
Velocidad:	375 rpm
Diámetro del rodete:	1.320 mm

RD DEL CONGO – En septiembre de 2016, el consorcio dirigido por ANDRITZ HYDRO se adjudicó un contrato por la renovación de la central hidroeléctrica Mwadingusha existente en la provincia de Katanga, República Democrática del Congo. Esta central hidroeléctrica está equipada con seis unidades Francis, con una capacidad de 11,8 MW cada una. Financiada por Ivanhoe Mines, el cliente final es Société Nationale d'Electricité (SNEL), mientras que la parte de ingeniería del propietario está a cargo de la consultora suiza Stucky.

La central hidroeléctrica Mwadingusha está ubicada sobre el río Lufira. Fue puesta originalmente en servicio en 1930, y el proveedor original fue Charmilles, Suiza, ahora ANDRITZ HYDRO. Hasta el día de hoy no se había llevado a cabo una revisión impor-

tante de la central hidroeléctrica y de sus equipos.

Para ANDRITZ HYDRO, el alcance del suministro comprende la sustitución de cuatro unidades de turbina, generadores, reguladores de velocidad, válvulas de admisión, excitadores, reguladores de voltaje y ataguías del tubo de aspiración. Esto incluye desmontaje, montaje y puesta en servicio. Los transformadores y equipos auxiliares de la planta están dentro del alcance del socio consorcial. El volumen de descarga y la caída neta originales permanecen sin cambios; sin embargo habrá un aumento de potencia de aproximadamente 10%, de 11,8 MW a 13,05 MW por unidad.

Todos los equipos principales, tales como las turbinas, válvulas de admisión, ataguías y generadores ya han sido diseñados y están en proceso de fabricación. Debido a las condiciones de la infraestructura vial en la República Democrática del Congo, el transporte del equipo al sitio será muy difícil y sólo se puede hacer durante la estación seca, desde mediados de abril hasta mediados de octubre. Por lo tanto, la mayor parte del equipo pesado será entregado en el sitio a mediados de octubre de 2017.

La movilización al sitio ha comenzado a mediados de agosto de 2017 y será seguida por el desmantelamiento del equipo existente hasta abril de 2018. Por contrato, la puesta en marcha de la primera unidad está prevista para febrero de 2019 y para el final del mismo año todas las cuatro unidades deberían haber sido puestas en servicio.

Después de la terminación y entrega al cliente, la central hidroeléctrica Mwadingusha suministrará energía eléctrica a la Red Nacional del Congo, así como a las actividades de minería del cobre en el proyecto Kamoia-Kakula de Ivanhoe Mines.

AUTOR

Igor Nikolov
hydronews@andritz.com

Para contenido adicional, ver:



REPORTE DE SITIO

AMPLIACIÓN DE HONGRIN LÉMAN



SUIZA – La ampliación de la planta de acumulación y bombeo de Hongrin Léman, propiedad de Forces Motrices Hongrin-Léman S.A. (FMHL), se encuentra en pleno funcionamiento desde principios de 2017. Este sistema de acumulación y bombeo utiliza el lago de Hongrin y el lago de Ginebra como reservorios, y se espera que proporcione alrededor de 1.000 GWh de potencia máxima al año, suministrando electricidad a más de 300.000 hogares.

En 2011, **ANDRITZ HYDRO** fue contratado para entregar dos nuevos grupos de generación ternarios, incluyendo generadores-motores, turbinas Pelton, regulador de velocidad digital y oleohidráulico, así como el sistema de agua de refrigeración de toda la planta. Además, y como parte de un consorcio, ANDRITZ HYDRO entregó cuatro de las seis válvulas esféricas de alta caída necesarias, incluyendo unidades de presión de aceite. Además del diseño y la fabricación, el alcance del suministro también comprendía la instalación, la puesta en marcha y las pruebas de eficiencia de los equipos. Se han llevado a cabo ensayos con extensómetros para establecer el comportamiento de vibración del cangilón del rodetes en varios puntos de funcionamiento de

la unidad. Con una potencia total de unos 480 MW, con esta ampliación, la capacidad de la planta fue casi duplicada

La acumulación y bombeo se considera un complemento indispensable de las fuentes de energía renovables; puede proporcionar energía a corto plazo y con grandes capacidades, lo que resulta obligatorio para la estabilidad de la red europea. FMHL considera que el desarrollo de fuentes de energía renovables aumentará aún más la demanda futura de una rápida estabilización de red.

A pesar del invierno, el clima templado durante las últimas dos semanas en 2016 implicó un consumo de energía relativamente bajo en Europa, permitiendo que el esquema de acumulación y bombeo de Hongrin-Léman llenara su embalse casi vacío, el lago

artificial Hongrin. Sin embargo, debido a una caída de la temperatura en Europa entre el 30 de diciembre de 2016 y el 8 de enero de 2017, y a la baja disponibilidad simultánea de grandes volúmenes de otras formas de energía renovable, el sistema pudo suministrar aproximadamente 30 GWh de energía eléctrica a la red bajo corto preaviso, demostrando aún más las ventajas del concepto de acumulación y bombeo.

AUTOR

Stefan Kristukat
hydronews@andritz.com



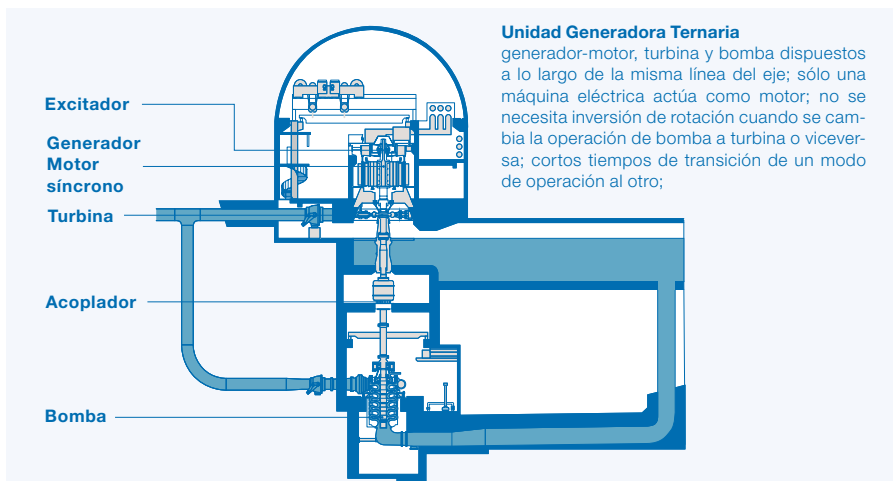
Para contenido adicional, ver:



Hongrin Léman | Suiza

Datos Técnicos:

Potencia total FMHL:	480 MW
Potencia ampliada:	2 x 120 MW
Voltaje:	15,5 kV
Caída:	880 m
Velocidad:	500 rpm





© Hydro Ottawa

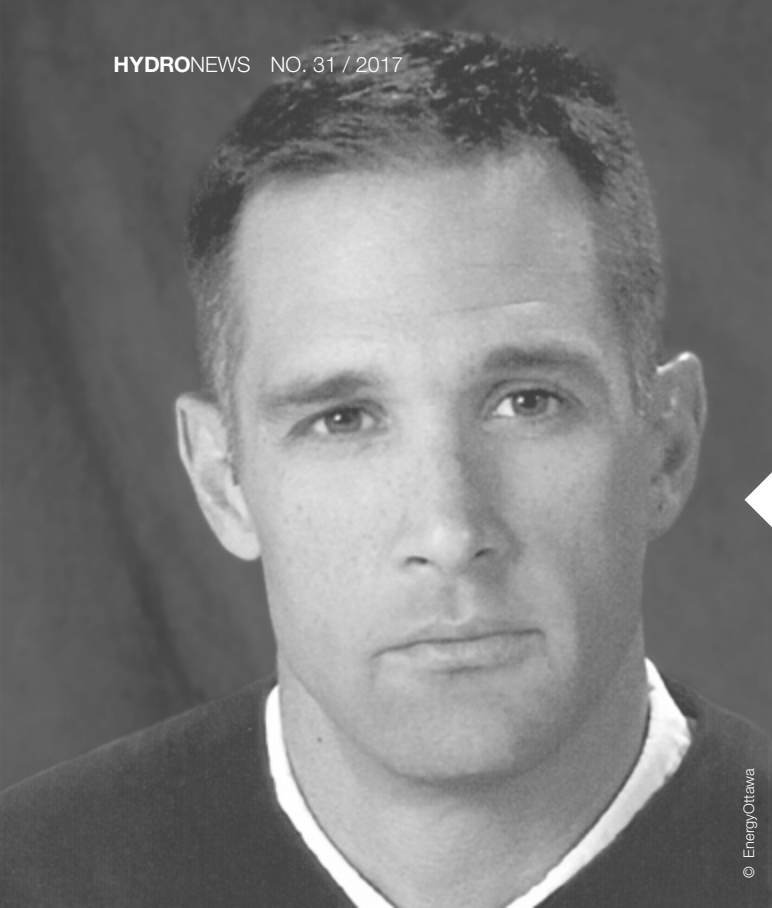
CHAUDIÈRE FALLS

Llevando la hidroeléctrica al corazón de la ciudad

En el corazón de Ottawa, la capital canadiense, el proyecto de ampliación de Chaudière Falls engloba la importancia histórica del sitio y un enfoque muy moderno para el desarrollo de la energía hidroeléctrica urbana. Hydro News conversa sobre la nueva planta con el Director de Generación de Energy Ottawa, Franz Kropp.

El sitio de Chaudière Falls en el corazón de la capital nacional resulta de gran importancia histórica. Por favor explíquenos: ¿cómo se incorporó en el diseño el contexto histórico de su ubicación?

Desde finales del siglo XIX es una de las plantas hidroeléctricas más antiguas que todavía están en funcionamiento en Canadá. El sitio es bastante rico desde el punto de vista del contexto histórico. Las Primeras Naciones llamaron al sitio Asticou, traducido libremente como la "gran tetera". En la historia más reciente, en los años 1800 los operadores de molinos y aserraderos comenzaron a adquirir tierras en Chaudière Falls, por lo que el sitio es la cuna de la industrialización canadiense. Hay historias relacionadas con la ciudad de Ottawa convirtiéndose en la capital de Canadá, incluso hay un enlace con la icónica Copa Stanley. Esa historia realmente debe ser compartida y promovida. Por ejemplo, descubrimos un par de viejas ruedas de molino de piedra que habrían estado moliendo madera para convertirla en pulpa y que tienen 150 años. Estarán allí en exhibición con un panel interpretativo al lado.



© Energy/Ottawa

Para contenido adicional, ver:



Franz Kropp

Como Director de Generación para Energy Ottawa, Franz Kropp es responsable de muchas de las facetas relacionadas tanto con las operaciones en curso como con los nuevos desarrollos. Ingeniero graduado, Franz ha estado con Energy Ottawa por poco más de 15 años y en el sector de la energía durante 22 años. Energy Ottawa es una corporación privada, pero su único accionista es la ciudad de Ottawa.

Ubicado en el centro del área metropolitana de Ottawa-Gatineau, el proyecto Chaudière Falls ha sido construido enteramente bajo tierra y está diseñado para tener un impacto visual mínimo. ¿Por qué se adoptó este diseño?

Los aspectos visuales del mismo van de la mano con el contexto urbano. Cuando adquirimos el proyecto el diseño incluía un edificio de un solo piso. Lo eliminamos. El sitio se encuentra en tierras altas dentro del río Ottawa, y se tienen algunas vistas impresionantes.

Cuando llega al sitio no se ve una planta hidroeléctrica, se ve un espacio de parque público y se ve el río. Algunos de los elementos provinieron de una consulta pública, de personas que deseaban tener acceso para ver las Chaudière Falls. Estas son áreas en las que se pueden encontrar soluciones beneficiosas para todos. Pudimos hacerlo. Aunque había algunos riesgos, éstos eran manejables. Seguimos rigurosas pautas de salud y seguridad pública, pero aún se pueden materializar las barreras físicas, por ejemplo, y hay mucho que se puede hacer con el paisajismo para ocultar algunas de las características de seguridad. Con un esfuerzo relativamente modesto se pueden superar los elementos técnicos que se necesitan para mantener seguras a las personas

Chaudière Falls suministrará electricidad renovable a unas 20.000 viviendas, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero en unas 115.000 toneladas de CO2 cada año. ¿Quisiera explicar la importancia del desempeño ambiental?

En cuanto a algunas de las especies acuáticas, cuando adquirimos el proyecto hicimos algunos cambios significativos al diseño, relacionados con aspectos que habían entrado en juego a lo largo del tiempo que se tardó en adquirir los activos. Por ejemplo, la anguila

americana pasó del estado de "especie en riesgo" a ser incluida formalmente en el registro de "especies en peligro de extinción". Eso tuvo un efecto sobre algunas de las decisiones de diseño. Se requieren medidas de mitigación, por ejemplo, escaleras para peces, pantallas y trayectorias de derivación para prestar apoyo a las migraciones. El acuerdo de compra de energía relacionado con la planta hidroeléctrica fue impulsado por una política gubernamental de reducir la generación a partir de combustibles fósiles en la provincia, por medio de la promoción de electricidad renovable.

¿Qué retos inesperados han surgido durante las fases de construcción e instalación de este proyecto?

El principal desafío fue en realidad un problema geotécnico. El proyecto está basado en un lecho rocoso de piedra caliza, pero tiene la característica de contener depósitos calcíticos solubles. Al entrar en la excavación del canal de admisión descubrimos esta zona de unos 5 a 6 m de ancho que corría perpendicular al canal en un punto donde tenía unos 60 m de ancho. Se diseñó una solución construyendo una cubierta de concreto por encima, y luego fue anclada en el lecho de roca sólida a cualquiera de los lados. Fue descubierto en una etapa temprana, así que pudimos evitar cualquier retraso.

La nueva central eléctrica a filo de agua de 32 MW utiliza cuatro de las turbinas ECOBulb de mayor potencia entregadas hasta la fecha. ¿Cuáles fueron las consideraciones principales para la selección de estas máquinas?*

En realidad, para nosotros fue un gran paso adoptar la tecnología. Fue considerado un riesgo, pero cuando hicimos el proceso de evaluación, en el que teníamos concursando cinco propuestas, esta





Parque y Edificios en Ottawa

opción resultó muy atractiva desde el punto de vista comercial. Por ejemplo, si se opta por una unidad vertical se tiene que hacer la central más profunda, lo que representa costos adicionales. Todo está también auto contenido dentro del bulbo, y se trata de una instalación bastante sencilla. Así que desde el lado de la ingeniería civil y del punto de vista de la instalación existen algunas ventajas significativas. Existe un historial comprobado, y debido a que los costos generales eran más bajos, esos factores terminaron superando el riesgo que vimos con respecto a la nueva tecnología. Además todo estaba fundamentado sobre prácticas de ingeniería bastante sólidas.

También se había establecido en las especificaciones técnicas que se preferirían las soluciones sin multiplicador de velocidad por engranajes, lo que estaba relacionado con el mantenimiento de los engranajes y el volumen de aceite. Además está el ruido. Nos enfrentamos a requisitos más estrictos, debido al hecho de que existen condominios y torres de gran altura a lo largo del canal de admisión y al lado de la central eléctrica. Acabó convirtiéndose en un beneficio adicional, aunque no nos percatamos de ello en el momento, porque es probable que nos hubiéramos topado con problemas de ruido y no habríamos podido obtener el permiso de ruido que se requería, sin necesitar equipo de atenuación adicional.

najes y el volumen de aceite. Además está el ruido. Nos enfrentamos a requisitos más estrictos, debido al hecho de que existen condominios y torres de gran altura a lo largo del canal de admisión y al lado de la central eléctrica. Acabó convirtiéndose en un beneficio adicional, aunque no nos percatamos de ello en el momento, porque es probable que nos hubiéramos topado con problemas de ruido y no habríamos podido obtener el permiso de ruido que se requería, sin necesitar equipo de atenuación adicional.

El proyecto de ampliación de la central hidroeléctrica Chaudière Falls fue desarrollado sobre la base de una solución "from water-to-wire" completa. ¿Qué fue lo que motivó esa decisión

Los permisos, la construcción y el acceso al y alrededor del sitio habrían sido muy difíciles para cualquier contratista de prestación de servicios de ingeniería y construcción (EPC, por sus siglas en inglés), pero pensamos que había mucho valor en el aprovechamiento de las relaciones que teníamos a fin de facilitar la obtención de los permisos y la aceptación de todos los diferentes organismos interesados, y en que nosotros asumiéramos un papel más activo dentro de la construcción. Desde nuestro punto de vista, estamos felices de tomar algunos riesgos si pensamos que hay un beneficio en ello. Si existe la oportunidad de ejecutar otros proyectos definitivamente lo haríamos, pero esto es muy específico según el proyecto. ANDRITZ HYDRO presentó una propuesta muy fuerte y muy competitiva, lo suficientemente convincente para que pudiéramos mirar más allá de nuestros planteamientos hidroeléctricos clásicos y del riesgo percibido con relación a una nueva tecnología, e intentáramos un enfoque diferente hacia la hidroeléctrica. Hasta la fecha han cumplido. Estamos muy contentos con la calidad del producto, que fue fabricado y entregado a tiempo.

Turbina tipo bulbo instalada





© iStock.com / Photawa

“Esto nos devuelve al intento de promover de promover una mayor exposición al río y de reavivar el acceso del público para reconocer y promover el río en sí mismo. Todo está vinculado, pero creo que desde el punto de vista del proyecto esto es único”

Franz Kropp



© Hydro Ottawa

AUTOR

Entrevista por David Appleyard, periodista independiente

¿Cuál es su perspectiva sobre futuros proyectos de este tipo?

Muchas personas están percibiendo este proyecto como uno de los primeros desarrollos hidroeléctricos modernos en un entorno urbano. Se ha hecho antes, pero eso fue hace mucho tiempo. Obviamente, los panoramas políticos, ambientales y culturales han cambiado significativamente desde los años 30 y 40, aproximadamente la última vez que se acometió algo semejante. Parte de ese éxito va a ser qué tan bien es acogido por el público, con el enfoque más cordial que nos es posible cuando estamos construyendo una planta y ubicando un parque sobre la parte superior de la misma. Creo que el tiempo lo dirá, y espero que esté a nuestro favor. Si se mira dentro de Canadá, se ve que la mayoría de las ciudades están construidas sobre ríos. El río tiene que prestarse a la generación de energía hidroeléctrica, pero idealmente esto sería un modelo para los lugares donde existen oportunidades para el desarrollo hidroeléctrico en la ciudad, y obviamente abrirá nuevas oportunidades.

Se puede hacer con éxito. Será interesante mirarlo en retrospectiva después de varios años, y entonces ver qué éxito o influencia ha tenido en proyectos futuros y similares.

CHAUDIÈRE FALLS EN BREVE

- 4 Turbinas ECOBulb* de 8 MW, las de mayor potencia hasta la fecha
- 164 GWh / año de electricidad para alimentar la red provincial
- Suministro de energía limpia y renovable a 20.000 hogares
- Ahorro de cerca de 115.000 toneladas de emisiones de CO₂
- Hogar de la estación hidroeléctrica más antigua de Canadá aún en funcionamiento.
- Plataformas de visualización seguras y un mayor acceso al público
- Un nuevo puente a través del canal de admisión abierto a los peatones
- Conservación de elementos del pasado industrial de la ciudad, incluyendo dos edificios que sobrevivieron al Gran Incendio de 1900
- Chaudière Falls estará abierta al público por primera vez en más de 100 años



Instalación de turbina tipo bulbo



Después de que anochece, Nirina, de nueve años, está terminando su trabajo del día a la luz de las velas. Busca la comida, todavía tibia del sol (la familia no tiene nevera) pero tiene que apresurarse porque a su hermano pequeño Miaro no le gusta dormir solo, es demasiado oscuro. La casa no tiene electricidad, no pueden pagar el combustible diésel para un generador y las velas no duran lo suficiente. Después de soplar las velas, Nirina abraza a su hermano

pequeño mientras duerme. Mañana todo cambiará: será entregada una nueva unidad mini hydro. Ésta generará electricidad a partir del pequeño arroyo cercano, y con ella todo el pueblo quedará electrificado. Esto significa que todos tendrán agua caliente, luz eléctrica y tal vez una nevera, o incluso una bomba para el pozo en la plaza del pueblo. Nirina está muy esperanzada en que la vida mejorará.

El acceso seguro a la electricidad implica una economía más estable.

Hoy más de mil millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a la electricidad. La mayoría de estas personas viven en áreas rurales remotas escasamente pobladas, donde la extensión de una conexión a la red nacional a menudo es técnicamente difícil, si es que es posible, y costosa.

Pequeños generadores diésel y paneles solares se utilizan a menudo para proporcionar un mínimo de servicio eléctrico, pero el combustible diésel es caro y sin almacenamiento los paneles solares proporcionan energía sólo durante las horas diurnas. La implementación de mini redes descentralizadas o sistemas autónomos, que proporcionen energía segura, limpia y renovable, es un aspecto importante del desarrollo rural. El acceso a la electricidad ayuda a aliviar la pobreza, a mejorar la atención sanitaria, presta apoyo a una mejor educación y genera empleos.

En vista de estas circunstancias, ANDRITZ HYDRO ha desarrollado un sis-



Principales características de la nueva Solución Mini-Grid de ANDRITZ HYDRO

- sencilla, robusta, confiable
- rentable, asequible
- fácil de instalar
- fácil de operar y de mantener
- funciona en forma híbrida con otras fuentes de energía renovable (eólica, solar, biomasa, etc.)
- se combina con el suministro de agua potable (uso del exceso de energía)
- se combina con el tratamiento de aguas residuales



tema hidroeléctrico Mini Compact con una capacidad de 5 kVA a 69 kVA por unidad: la Solución Mini-Grid. Su principal objetivo es proporcionar una tecnología hidroeléctrica robusta que pueda ser instalada sin apoyo especializado. ANDRITZ HYDRO cuenta con un equipo de ingeniería dedicado exclusivamente a este nuevo concepto.

La Solución Mini-Grid puede ser aplicada en pequeños canales, arroyos o cascadas, e incluso aguas abajo de proyectos hidroeléctricos de mayor capacidad. El utilizar modelos hidráulicos de turbina ANDRITZ HYDRO mundialmente probados, garantiza mayores

eficiencias. Las principales características de diseño, tales como la menor necesidad de obras civiles y un montaje completo en el taller, significan una instalación en el sitio sencilla y más corta, con características de enchufar y usar ("plug and play"), y un régimen de operación y mantenimiento más fácil y sencillo. En general, resulta un enfoque rentable para proporcionar energía asequible, sostenible, limpia y renovable para las comunidades locales.

AUTOR

Viviane Vernon
hydronews@andritz.com

Ambatomanoina (Madagascar): 2 x 50 kW

La municipalidad rural de Ambatomanoina tiene unos 23.000 habitantes. La agricultura es el principal medio de subsistencia de la población local. ANDRITZ HYDRO se adjudicó un contrato por el suministro de equipos electromecánicos para una mini central hidroeléctrica de 100 kW sobre el río Mananara, con el fin de electrificar la pequeña ciudad y sus alrededores. En el futuro, esta mini central hidroeléctrica abastecerá con energía limpia y renovable a la ciudad y a las pequeñas localidades de Amparihibe y Mananjary, asegurando el acceso a la energía por parte de la población local.



PEQUEÑAS Y MINI CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DESTACADAS

NUEVAS

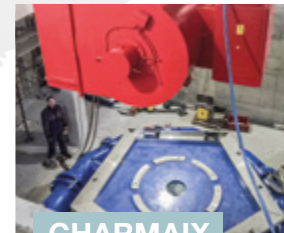


RANNEY FALLS

Río Trent, Northumberland | Canadá
Potencia: 1 × 10,5 MW

Alcance: Paquete "from water-to-wire"

Aspecto destacado: Turbina ECOBulb* de 10 MW, la mayor salida a futuro en el mundo



CHARMAIX

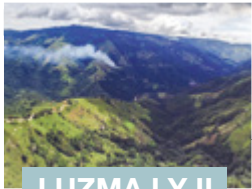
Alpes franceses | Francia

Instalación de acuerdo con el cronograma

Potencia: 1 × 1,5 MW

Alcance: equipos electromecánicos; abandonada desde 1998, Ahora en rehabilitación

Aspecto destacado: Proyecto Mini Compact



LUZMA I Y II

Antioquia | Colombia

Inicio de la puesta en marcha Junio 2017

Potencia: 2 × 11,4 MW c/u

Alcance: equipos electromecánicos

Aspecto destacado: 2 centrales hidroeléctricas incluyendo sistemas de disipación de 20 MW cada uno

CHAUDIÈRE FALLS

Ottawa | Canadá

Finalización de la puesta en marcha

Potencia: 4 × 8 MW

Alcance: Paquete "from water-to-wire"

Aspecto destacado: Las turbinas más potentes* de ANDRITZ HYDRO hasta la fecha

→ ENTREVISTA P.32



SCHATTENHALB 1+

Cantón de Berna | Suiza

Puesta en funcionamiento

Potencia: 1 × 2,77 MW

Alcance: turbina Pelton vertical

Aspecto destacado: El arroyo Reichenbach es famoso gracias a la novela de Sherlock Holmes



DUE

Sucumbíos | Ecuador

Inicio de la puesta en marcha Junio 2017

Potencia: 2 × 25 MW

Alcance: Paquete "from water-to-wire"

Aspecto destacado: Central hidroeléctrica de 65 MW, incluyendo grandes válvulas de alivio de presión



SIGCHOS

Cotopaxi, Cantón de Sigchos | Ecuador

Puesta en funcionamiento

Potencia: 3 × 6 MW

Alcance: equipos electromecánicos

CARHUAC

Río Santa Eulalia | Perú

Ejecución del proyecto a tiempo

Potencia: 2 × 10,5 MW

Alcance: Paquete "from water-to-wire"

→ MAS P.41

El mercado de pequeñas y mini centrales hidroeléctricas se está expandiendo rápidamente. En tiempos de globalización y significativos cambios demográficos y sociales, hay muchas oportunidades para aplicaciones medianas y pequeñas y soluciones descentralizadas fuera de la red. De forma similar, están aumentando las solicitudes de unidades estandarizadas más pequeñas a ser instaladas junto con o incluso como una alternativa a las grandes unidades generadoras, ya sea para abastecer a las comunidades locales o para satisfacer las demandas económicas y ecológicas.



INNERTKIRCHEN 3

Cantón de Berna | Suiza
Puesta en servicio
 Potencia: 1 x 3,2 MW
 Alcance: equipos electromecánicos
Aspecto destacado: agrega 11,5 GWh / año de energía eléctrica para el Cantón de Berna

→ MAS P.40

NUEVAS NAM BAN 3

Río Nam Ban, Provincia de Lai Chau | Vietnam
 Potencia: 2 x 11 MW
 Alcance: equipos electromecánicos



NKUSI

Río Nkusi / Lago Alberto | Uganda
 Potencia: 1 x 10,58 MW
 Alcance: Paquete "from water-to-wire";
Aspecto destacado: entrega de alta calidad con interfaces mínimas y logística simplificada



LUACHIMO

Provincia de Lunda-Norte | Angola
 Potencia: 4 x 9 MW
 Alcance: equipos electromecánicos; nueva central eléctrica completa de 36 MW cercana a la central eléctrica existente
Aspecto destacado: Turbinas Axiales Compactas (CAT)

→ MAS P.40



PARNAI

Distrito Poonch del estado de Jammu y Cachemira | India
 Potencia: 3 x 12,5 MW
 Alcance: Paquete "from water-to-wire"
Aspectos destacados: revestimiento anti-abrasivo de los conjuntos de rodete e inyectores



NAMGANG

Río Namgang | Corea del Sur
 Potencia: 2 x 9,2 MW
 Alcance: renovación llave en mano incluyendo el balanceo del equipo de la planta
Aspecto destacado: Aumento del 20% en la potencia

→ MAS P.41



CHAU THANG

Río Quang | Vietnam
 Puesta en marcha Junio 2017
 Potencia: 2 x 7 MW
 Alcance: equipos electromecánicos
Aspecto destacado: primera Kaplan de baja caída fuera de la India



HASANG

Sumatra del Norte | Indonesia
 Potencia: 3 x 13,73 MW
 Alcance: paquete electromecánico completo para las tres unidades generadoras
Aspectos destacados: contribución importante para satisfacer la demanda de electricidad de la isla de Sumatra

NUEVAS HOUAY KAPHEU

Provincia de Saravane | RDP de Laos
 Potencia: 2 x 2,5 MW
 Alcance: equipos electromecánicos

SUIZA

INNERTKIRCHEN 3

Más energía para Grimselstrom.

Desde finales de 2016, una nueva central hidroeléctrica ha venido produciendo 11,5 GWh de energía eléctrica al año para el cantón de Berna en Suiza. Kraftwerke Oberhasli AG (KWO) adjudicó en Septiembre de 2014, un pedido a ANDRITZ HYDRO por el suministro de los equipos electromecánicos para la central hidroeléctrica Innertkirchen 3.

KWO fue fundada en 1925 con el propósito de explotar el potencial hidráulico para la producción de energía eléctrica en el área de Grimsel / Susten. Con un total de nueve centrales de energía, ocho lagos de almacenamiento y una capacidad instalada en turbinas de 1.368 MW, KWO produce anualmente cerca de 2.350 GWh de energía eléctrica renovable.

La central hidroeléctrica Innertkirchen 3 es operada como una central eléctrica a filo de agua, con solamente un pequeño embalse, pero sin manejo de reservorio. El alcance del suministro comprendía la instalación y puesta en marcha de una turbina vertical Pelton de 3,2 MW de seis chorros, incluyendo regulador de velocidad, un generador de 3,5 MVA, un sistema de agua de refrigeración y una válvula de admisión principal (DN 1000, PN 16).

**AUTOR**

Ralph Zwingli
hydronews@andritz.com

Datos Técnicos:

Potencia total:	3,2 MW
Alcance:	3,2 MW
Voltaje:	6,3 kV
Caída:	131 m
Velocidad:	430 rpm
Diámetro del rodete:	1.070 mm

ANGOLA

LUACHIMO

Nuevas turbinas compactas para mayor potencia.

En marzo de 2017, ANDRITZ HYDRO se adjudicó el contrato por la entrega del equipo de turbina completo para la nueva central hidroeléctrica Luachimo en Angola. Situada sobre el río Luachimo, cerca de la aldea de Dundo, en la provincia de Lunda-Norte, la presa de Luachimo fue construida originalmente en la década de 1950.

Los trabajos en general incluyen la construcción de una nueva y completa casa de máquinas junto a la antigua central hidroeléctrica

con una capacidad total de 36 MW. ANDRITZ HYDRO suministrará cuatro Turbinas Axiales Compactas (CAT) en disposición horizontal, cada una con un diámetro de rodete de 2.850 mm, así como cuatro unidades de presión hidráulica y los sistemas de suministro de agua del sello y lubricación. El regulador de velocidad electrónico, el transporte hasta el sitio y la instalación están incluidos dentro del alcance contractual del suministro, así como la puesta en marcha.

La entrega de los principales componentes de la turbina está prevista para finales de 2018, mientras que está programado que la operación comercial de la nueva planta hidroeléctrica comience en junio de 2019.



Datos Técnicos:

Potencia total:	36 MW
Alcance:	4 x 9 MW
Voltaje:	10 kV
Caída:	16,7 m
Velocidad:	230,8 rpm
Diámetro del rodete:	2.850 mm

AUTOR

Hans Wolfhard
hydronews@andritz.com

COREA DEL SUR

NAMGANG

Aumento de potencia en cerca del 20%.

A finales de 2016 ANDRITZ HYDRO recibió un pedido de la Corporación de Recursos Hídricos de Corea (K-water) para la renovación llave en mano de la central hidroeléctrica Namgang, existente, en Corea del Sur. El sitio del proyecto se ubica a unos 100 km al oeste de Busan, la segunda ciudad más grande de Corea del Sur.

ANDRITZ HYDRO es el contratista principal, responsable no sólo de todo el alcance del suministro electromecánico, sino también del desmontaje de los equipos de turbina antiguos, de la estructura de trabajo civil necesaria para las nuevas turbinas, los sistemas eléctricos de potencia (EPS, por sus

siglas en inglés) y el equipo mecánico auxiliar. Después de la remodelación, la central hidroeléctrica Namgang quedará equipada con dos turbinas axiales compactas de tipo bulbo, cada una con un diámetro de rodete de 2.850 mm y una salida de potencia de 9 MW. Esto representa un aumento en la potencia de alrededor del 20% sobre las turbinas antiguas.

Junto con la entrega previa de 14 turbinas tipo Bulbo de Engranaje Cónico para el "Proyecto de Restauración de los Cuatro Ríos" en 2011 y 2012, el pedido de la central hidroeléctrica de Namgang es una referencia importante adicional para la unidad de negocios Compact Hydro de ANDRITZ HYDRO, fortaleciendo aún más la posición de la empresa en el mercado de Corea del Sur.

AUTOR

Hans Wolfhard
hydronews@andritz.com

Para contenido adicional, ver:

**Datos Técnicos:**

Potencia total:	18 MW
Alcance:	2 x 9 MW
Voltaje:	6,6 kV
Caída:	17,88 m
Velocidad	240 rpm
Diámetro del rodete:	2.850 mm

PERÚ

CARHUAC

Minimización del impacto ambiental.

Carhuac es una central hidroeléctrica de 21 MW en Perú que utiliza las aguas del río Santa Eulalia, una de las dos principales fuentes de agua dulce de la capital, Lima.

Ubicado a unos 115 km al este de esta ciudad, el proyecto está siendo desarrollado por Andean Power SAC, una compañía asociada con la empresa de desarrollo austriaca Carbon Projektentwicklungs GmbH, en asociación con Hidroeléctrica Boliviana.

Andean Power SAC adjudicó un contrato de prestación de servicios de ingeniería y construcción (EPC, por sus siglas en inglés) a GCZ Ingenieros SAC, incluyendo un paquete "from water-to-wire", que posteriormente fue adjudicado a ANDRITZ HYDRO France. El suministro de ANDRITZ HYDRO comprende turbinas, generadores, válvulas de admisión

principales, unidades de presión hidráulica, sistema de agua de refrigeración, celdas eléctricas en MT, sistemas de automatización y SCADA, sistemas auxiliares CA / CC y un generador diésel.

La planta hidroeléctrica de Carhuac está diseñada para representar un impacto medioambiental mínimo, ya que no involucra una represa o una retención de agua. Las comunidades circundantes también se están beneficiando de la ejecución del proyecto y de su funcionamiento mediante ofertas



de empleo y adquisiciones locales, así como del establecimiento de múltiples programas de desarrollo social.

La ejecución del contrato se está realizando de acuerdo con el cronograma, y se espera que el equipo sea entregado después de 12 meses. Se prevé que la operación comercial dé comienzo a principios de 2018.

La ejecución exitosa de este proyecto establece una ruta para una cooperación más estrecha en otros proyectos con este cliente. ANDRITZ HYDRO espera poder apoyar una mayor inversión austriaca en el Perú.

Datos Técnicos:

Potencia total:	21 MW
Alcance:	10,5 MW
Caída:	155,46 m
Velocidad:	600 rpm
Diámetro del rodete:	1.070 mm

AUTOR

Sergio Contreras
hydronews@andritz.com

Taller Compact Hydro en Pakistán

LAHORE

Pakistán posee un enorme potencial hidroeléctrico que apenas ha sido desarrollado hasta ahora. Sin embargo, la creciente demanda de energía eléctrica, la elevada dependencia del petróleo importado y la promoción de fuentes de energía renovables hacen del uso de la energía hidroeléctrica el punto focal de una creciente matriz energética. La expansión de la energía hidroeléctrica a pequeña escala también se constituye aquí en un factor importante.

Por primera vez, a finales de 2016 ANDRITZ HYDRO organizó un "Taller Compact Hydro"

en Pakistán para reforzar su posición en este competitivo mercado. En este taller, cerca de 70 representantes de oficinas de planificación, inversores, contratistas generales y empresas de construcción se reunieron en Lahore para intercambiar experiencias y mantenerse informados sobre los últimos avances en el mercado de la energía hidroeléctrica a pequeña escala. Un punto destacado en particular fue una conferencia sobre turbinas especiales Compact Hydro de baja caída, que pueden utilizarse en los canales de riego existentes.

El taller fue un éxito completo y prestó soporte a las actividades de venta de ANDRITZ HYDRO en el prometedor mercado de pequeñas centrales hidroeléctricas en Pakistán.

AUTOR

Hans Wolfhard
hydronews@andritz.com



HYDRO VISION INTERNATIONAL

ANDRITZ HYDRO también fue participante y patrocinador de oro en la Hydro Vision International, celebrada del 27 al 30 de junio de 2017 en Denver, Colorado, EE.UU. Una vez más, la empresa tuvo un lugar protagónico con un stand impresionante. HYDRO VISION 2017 demostró una

vez más ser un valioso recurso para el fortalecimiento de la marca ANDRITZ HYDRO en el mercado hidroeléctrico de América del Norte, destacando el conocimiento tecnológico de la compañía y un portafolio integral de productos y servicios.



AFRICA 2017

Exitosa participación de ANDRITZ HYDRO en la Conferencia y Exposición AFRICA 2017

MARRAKESH

Del 14 al 16 de marzo de 2017, la conferencia AFRICA 2017 se celebró en el Palacio de Congresos de la Palmeraie en Marrakesh, Marruecos.

Tras el gran éxito logrado en 2013, este evento hidroeléctrico líder en África ofreció por segunda vez una plataforma perfecta para todos los interesados en la industria de la energía hidroeléctrica: empresas de servicios públicos, proveedores, inversores, promotores de proyectos y operadores. Más de 700

delegados, no sólo de África sino de todo el mundo asistieron a este importante evento.

ANDRITZ HYDRO ha estado activa en África durante más de 100 años y ha suministrado cerca del 40% de todas las turbinas instaladas en el continente. Para destacar su posición de liderazgo, ANDRITZ HYDRO estuvo presente con un stand, realizó dos presentaciones de artículos y co-patrocinó la impresionante recepción de bienvenida al final de la primera jornada. AFRICA 2017 brindó amplias oportunidades para promover el amplio portafolio de productos y servicios y la competencia general de ANDRITZ HYDRO, mejorando las relaciones existentes con los clientes e identificando potenciales futuros en el prometedor mercado de la energía hidroeléctrica en África.

AUTOR

Jens Pätz
hydronews@andritz.com

Días del cliente 2017

En los últimos años ANDRITZ HYDRO ha lanzado con gran éxito los eventos de Día del Cliente en varios países.

Estos eventos exhiben excelentes oportunidades para el intercambio de experiencias y debates fructíferos. También ofrecen una plataforma informativa para que ANDRITZ HYDRO explore sus desarrollos y soluciones tecnológicas más recientes, acercando la empresa al mercado y a sus clientes. ANDRITZ HYDRO tiene el placer de invitar a estos eventos especiales a clientes, socios locales y proveedores, pero también a representantes de instituciones gubernamentales, operadores de plantas hidroeléctricas e inversionistas privados. Este año ANDRITZ HYDRO realizó con éxito tres eventos de Día del Cliente en Asia.

YAKARTA – Del 29 al 30 de marzo de 2017

Haciendo hincapié en su posición de liderazgo en el mercado indonesio de energía hidroeléctrica, ANDRITZ HYDRO invitó a los principales interesados a su primer Día del Cliente Indonesia en Yakarta en marzo de 2017. Más de 180 participantes aceptaron la invitación y asistieron al evento, el cual fue un gran éxito. El enfoque técnico de las presentaciones estuvo en la tecnología de turbinas y generadores, así como en la nueva plataforma HIPASE.



VIENTIÁN – 23 de marzo de 2017

En marzo de 2017 ANDRITZ HYDRO organizó un segundo Día del Cliente en la República Democrática Popular de Laos. Más de 170 delegados asistieron este año, representando un aumento del 20% con respecto al anterior Día del Cliente en la República Democrática Popular de Laos. Además de la tecnología de turbinas y generadores y de la nueva plataforma HIPASE, el foco también recayó en el enfoque de mercado para los servicios y el concepto Mini Compact del área de negocios Compact Hydro. Obtuvieron especial atención las presentaciones sobre las soluciones técnicas ecológicas de ANDRITZ HYDRO que están despertando un creciente interés en el mercado, especialmente en la región del río Mekong.

SEÚL – 21 de junio de 2017

En junio de 2017 ANDRITZ HYDRO dio la bienvenida a Seúl a más de 150 participantes para el primer Día del Cliente en Corea. El enfoque especial del evento estuvo en el trabajo de rehabilitación específico, las centrales de energía mareomotrices bidireccionales, las plantas de corrientes marinas y las aplicaciones de baja caída, así como los retos futuros y las mejores soluciones posibles. Las presentaciones técnicas sobre la acumulación y bombeo, las turbinas mareomotrices y la tecnología de la turbina Francis hicieron del evento uno muy interesante e informativo.

AUTOR

Jens Pätz
hydronews@andritz.com



AVANCE DE
PRÓXIMOS EVENTOS



Para contenido
adicional, ver:



SITIO ANDRITZ HYDRO

Central Hidroeléctrica Chaudière Falls En Ottawa



Chaudière Hydro LP, una filial de Hydro Ottawa, adjudicó a ANDRITZ HYDRO un completo paquete "from water-to-wire" para la planta de Chaudière Falls en Ottawa, la primera planta hidroeléctrica puesta en servicio en Canadá en 1891.

Hydro Ottawa ahora construirá una nueva central eléctrica a filo de agua de 32 MW con las cuatro turbinas ECOBulb* de mayor potencia entregadas hasta la fecha por ANDRITZ HYDRO, generando unos 164 GWh de energía eléctrica por año. **Nos focalizamos en la mejor solución - "from water-to-wire".**



contact-hydro@andritz.com
www.andritz.com/hydro