



DAMS AND HYDROELECTRIC  
POWER STATION  
PRESAS Y CENTRALES  
HIDROELÉCTRICAS



# Index

## Índice

### **3** Introduction

Introducción

### **7** Index of works

Índice de obras

### **11** Hydraulic works and environment

Obras hidráulicas y medio ambiente

#### **11** Dams and hydroelectric power stations

Presas y centrales hidroeléctricas



Improved Eiras dam, Pontevedra  
Mejora en la presa de Eiras, Pontevedra

INTRODUCTION

INTRODUCCIÓN

# INTRODUCTION

# INTRODUCCIÓN

Since it was founded, S.A. de Obras y Servicios, Copasa has been firmly involved in the area of hydraulic works and environmental protection, having a department specialising in this type of works since its beginnings. This means it now has a team with wide experience and high technical qualifications.

In the water treatment sector, the company has built waste water treatment plants (WWTPs), drinking water treatment plants (DWTPs), tertiary treatment plants, underwater outfalls, dams, conduits and hydroelectric power stations. It has been involved from the project preparation phase through civil engineering and the installation of electromechanical equipment to commissioning the plant.



Desde su fundación, S.A. de Obras y Servicios, Copasa ha apostado firmemente por trabajar en el campo de las obras hidráulicas y de protección del medio ambiente, teniendo desde sus inicios un departamento especializado en este tipo de obras, lo cual nos permite disponer en la actualidad de un equipo con amplia experiencia y alta cualificación técnica.

En el sector del tratamiento de agua nuestra empresa ha construido plantas de depuración de aguas residuales (EDAR), plantas potabilizadoras (ETAP), plantas para tratamientos terciarios, emisarios submarinos, presas, conducciones y centrales hidroeléctricas. Interviniendo desde la fase de elaboración del proyecto, pasando por la construcción civil y el montaje de equipos electromecánicos, y terminando con la puesta en marcha de la planta.



It has also participated in major port works which, because of their great technical complexity and the special means used, are a new success for the company.

For the last five years, Copasa has undertaken hydraulic works abroad, in countries such as Bulgaria, Algeria and Morocco, which already have hydraulic works built and delivered by the company, confirming the progressive internationalising of the sector.

S.A. de Obras y Servicios, Copasa, can definitely be said to be deeply involved in a process of growth and diversification in the hydraulic works and environmental sectors, contributing the special character that these works require. Its experience, the continuous training of its specialised staff and its firm commitment to the environment ensures its clients that it has the necessary solvency to undertake these types of projects with full guarantees.

También, hemos participado en grandes obras portuarias, lo cual supone, por la gran complejidad técnica y los medios específicos que se utilizan, un nuevo éxito para nuestra empresa.

Hace más de 5 años que Copasa tiene obras hidráulicas en el extranjero. Países como Bulgaria, Argelia o Marruecos ya cuentan con obras hidráulicas realizados y entregadas por la empresa confirmando el avance de internacionalización en este sector.

En definitiva podemos afirmar que S.A. de obras y servicios, Copasa, apuesta firmemente en su proceso de crecimiento y diversificación por los sectores de obras hidráulicas y medioambientales, dándole el carácter específico que este tipo de obra requiere. La experiencia adquirida, la formación continua de nuestro personal especializado y nuestro firme compromiso con el medio ambiente nos permite asegurar a nuestros clientes la solvencia necesaria para desarrollar ente tipo de proyectos con las máximas garantías.





Eiras dam, Pontevedra  
Presa de Eiras, Pontevedra

INDEX OF WORKS

ÍNDICE DE OBRAS

# DAMS AND HYDROELECTRIC POWER STATIONS

## PRESAS Y CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

### **SALTO DE HERMIDA HYDROELECTRIC POWER STATION ON THE RIVER UMIA, LA CORUÑA**

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO "SALTO DE HERMIDA" EN EL RÍO UMIA, A CORUÑA

page / pág. 12



Client: Hidroeléctrica del Umia, S.L.

Cliente: Hidroeléctrica del Umia, S.L.

### **IMPROVEMENT AND AUTOMATION OF THE BAIONA DAM, PONTEVEDRA**

MEJORA Y AUTOMATIZACIÓN DE LA PRESA DE BAIONA, PONTEVEDRA

page / pág. 14



Client: Regional Government of Galicia. Eposh

Cliente: Xunta de Galicia. Eposh

### **IMPROVEMENT AND AUTOMATION OF THE EIRAS DAM (FORNELOS DE MONTES AND PONTECALDELAS COUNCIL), PONTEVEDRA**

MEJORA Y AUTOMATIZACIÓN DE LA PRESA DE EIRAS. (CONCELLO DE FORNELOS DE MONTES Y PONTECALDELAS), PONTEVEDRA

page / pág. 16



Client: Regional Government of Galicia. Aguas de Galicia

Cliente: Xunta de Galicia. Aguas de Galicia

### **SALTO DE TOURO HYDROELECTRIC POWER STATION ON THE RIVER ULLA. TOURO – VILA DE CRUCES BETWEEN LA CORUÑA AND PONTEVEDRA**

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO "SALTO DE TOURO" EN EL RÍO ULLA. TOURO – VILA DE CRUCES ENTRE A CORUÑA Y PONTEVEDRA

page / pág. 18



Client: Patrimonio Hidroeléctrico de Galicia, S.L.

Cliente: Patrimonio Hidroeléctrico de Galicia, S.L.

### **SALTO DE SAN XUSTO HYDROELECTRIC INSTALLATION ON LÉREZ RIVER. CAMPOLAMEIRO AND COTOBADE, PONTEVEDRA**

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO "SALTO DE SAN XUSTO" EN EL RÍO LEREZ. CAMPOLAMEIRO Y COTOBADE, PONTEVEDRA

page / pág. 20



Client: Patrimonio de Lérez, S.L.

Cliente: Patrimonio de Lérez, S.L.



**SALTO DE GOMIL ON RIVER MANDEO, A CORUÑA**

SALTO DE GOMIL EN EL RÍO MANDEO, A CORUÑA



Client: Técnicos Asociados Gallegos, S.L.

Cliente: Técnicos Asociados Gallegos, S.L.

page / pág. 22





Eiras dam, Pontevedra  
Presa de Eiras, Pontevedra

HYDRAULIC WORKS AND ENVIRONMENT  
DAMS AND HYDROELECTRIC POWER STATIONS

OBRAS HIDRÁULICAS Y MEDIO AMBIENTE  
PRESAS Y CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

## Salto de Hermida hydroelectric power station on the river Umia, La Coruña

### Aprovechamiento hidroeléctrico "Salto de Hermida" en el río Umia, A Coruña

The Salto de Hermida on the river Umia is a flowing type hydroelectric power station. The entire installation is in the municipality of Cuntis, province of Pontevedra, the occupied river section being between the 229.37 and 174.75 m levels above sea level with a gross head of 54.62 m and a flow of 6.50 m<sup>3</sup>/s.

The installations consist of the following elements: diversion dam with built-in fish ladder, intake with a coarse matter screen, screen cleaner and regulation sluice gate, grit remover 53 m long equipped with a lateral overflow to remove excesses and drainage vale, bypass channel 1,489,25 m long with internal rectangular cross section measuring 3.00 m x 1.70 m and average gradient of 0.54 m/km, load chamber 42.50 m long equipped with grille and grille cleaner, penstock with an interior diameter of 1,500 mm and 102 m long to the bifurcation where the pipe divides into two conduits 900 mm in diameter that supply each set, from which various branches 600 mm in diameter leave for the discharge valves, machine building containing generators and auxiliary equipment.

El Salto de Hermida en el río Umia es un aprovechamiento hidroeléctrico de tipo fluyente. La totalidad de la instalación se encuentra en el término municipal de Cuntis, provincia de Pontevedra, siendo el tramo de río ocupado el comprendido entre las cotas 229,37 y 174,75 m.s.n.m., con un salto bruto de 54,62 m y un caudal de 6,50 m<sup>3</sup>/s.

Las instalaciones están constituidas por los siguientes elementos: Azud de derivación con paso franqueable para la fauna piscícola integrado en el mismo. Obra de toma dotada de una reja de gruesos, limpiarrejas y compuerta de regulación. Desarenador de 53 m de longitud, dotada de un aliviadero lateral para la evacuación de excedentes y válvula de vaciado. Canal de derivación de 1.489,25 m de longitud, con sección rectangular interior de 3,00 m x 1,70 m y pendiente media de 0,54 m/km. Cámara de carga de 42,50 m de desarrollo, dotada de reja y limpiarrejas. Conducción forzada con diámetro interior de 1.500 mm y 102 m de longitud hasta el pantalón de bifurcación. En él la tubería se bifurca en dos conducciones de 900 mm de diámetro que alimentan a cada uno de los grupos, de las que parten sendas derivaciones de 600 mm de diámetro hacia las válvulas de descarga. Casa de máquinas donde se alojan los grupos generadores y los distintos equipos auxiliares.



SPAIN

Client: Umia's Hydroelectric S.L.

Cliente: Hidroeléctrica del Umia S.L.



It also contains the low – medium voltage transformer. Restitution channels with the floor in their final sections at 174.75 m above sea level. Electromechanical installations: the machines building has two horizontal shaft Francis type turbines with a nominal water power of 1,539,8 kW each, coupled to synchronous alternators each with an apparent power of 1.645 kVA at a generation voltage of 6 kV. The machine building also contains the low – medium voltage transformer with an apparent power of 3,500 kVA and a transformer ratio of 6/20 kV  
Power and production: with an installed hydroelectric power of 3,079.6 kW, the estimated average annual production is 8.14 GWh.

En ella también se encuentran el transformador BT – MT Canales de restitución en cuya sección final la solera se encuentra a la cota 174,75 m.s.n.m. Instalaciones electromecánicas cabe destacar que la casa de máquinas cuenta con dos turbinas tipo Francis de eje horizontal y potencia nominal hidráulica de 1.539,8 kW cada una acopladas a sendos alternadores síncronos de potencia unitaria aparente de 1.645 kVA y tensión de generación p de 6 kV. En el interior de la casa de máquinas también se encuentra el transformador de BT–MT, de 3.500 kVA de potencia aparente y relación de transformación 6/20 Kv  
Potencia y producción: Con una potencia hidráulica instalada de 3.079,6 kW, la producción anual media estimada es de 8,14 GWh.





The dam on the river Bahiña was built between 1984 and 1985 to supply the municipality of Baiona. It is of the gravity type with a fixed lip spillway at the crown without sluice gates and with a lateral dyke built of continuous roller-compacted concrete (rollcrete).

The purpose of the project was to correct deficiencies found during the safety and operations analysis made on the Baiona dam as well as to undertake actions needed to equip the river Bahiña dam with automated surveying and drainage systems.

La presa sobre el río Bahiña fue construida entre 1984 y 1985 para dotar de abastecimiento al municipio de Baiona. Presenta una tipología de gravedad con vertedero en coronación de labio fijo sin compuertas, con dique lateral construido en hormigón continuo sin retracción (H.C.S.R/ roll-crete).

La obra tiene por finalidad la corrección de las deficiencias detectadas en los análisis de seguridad y explotación realizados en la presa de Baiona así como la ejecución de las actuaciones precisas para dotar a la presa del río Bahiña de los sistemas de automatización en los elementos de auscultación y órganos de desagüe.



# Improvement and automation of the Baiona dam, Pontevedra

## Mejora y Automatización de la Presa de Baiona, Pontevedra



SPAIN

Client: Regional Government of Galicia. Eposh

Cliente: Xunta de Galicia. Eposh



The work undertaken mainly consisted of rehabilitating the control room, replacing the bottom outlets and the intake, installing a hydraulic set for operating them as well as a new gantry crane for installing and handling the valves.

Work was also carried out on the existing electrical system, consisting of installing a generator to operate valves and interior lighting in the galleries, the recovery of the power line and dam transformer as well as the installation of exterior lighting on the dam's access and crown.

The improvements to the surveying and automation of the dam included the replacement of the pendulums and flumes, installation of piezometers and the placement of sensors to monitor filtrations and movements in the foundations (strain gauge), the monitoring of the drainage equipment (sluice gates) and of seismic activity.

Las actuaciones a llevar a cabo consisten principalmente en la rehabilitación del edificio de control, la sustitución de los desagües de fondo y toma, la colocación de un grupo oleo-hidráulico para su accionamiento así como la instalación de un nuevo puente grúa para la instalación y manipulación de las válvulas.

Se han realizado también actuaciones sobre la red eléctrica existente, consistentes en la instalación de un grupo electrógeno para la activación de válvulas e iluminación interior de las galerías, la recuperación de la línea eléctrica y del transformador de la presa, así como la instalación de iluminación exterior en acceso y coronación de la misma.

Respecto a las mejoras en la auscultación y automatización de la presa cabe destacar la sustitución de los péndulos y aforadores, ejecución de piezómetros, así como la disposición de sensores para el control de filtraciones y de movimientos de cimentación (extensómetro), el control de órganos de desagüe (válvulas de compuerta) y de sismicidad.





The Eiras dam, built in the second half of the 1970's, is of the slim arch type, symmetrical, with a double curve. Its main function is to supply the city of Vigo and its metropolitan area.

The purpose of the project was to correct the deficiencies found during the safety and operations analysis made on the Eiras dam as well as undertaking specific actions to give this dam on the river Oitavén automated surveying and drainage systems.

The work undertaken mainly consisted of building a ceiling in the walkway giving access to the bottom outlet with an overhanging steel structure consisting of IPE profiles anchored to the dam body with anchoring plates and mechanical anchorings as well as the paving of the crown and platform and repairing and passivating reinforcements in the cloister.

La presa de Eiras, construida en la segunda mitad de la década de los setenta, presenta una tipología de presa de bóveda fina, simétrica de doble curvatura. Su principal función es dotar de abastecimiento a la ciudad de Vigo y su área metropolitana.

La obra tiene por finalidad la corrección de las deficiencias detectadas en los análisis de seguridad y explotación realizados en la presa de Eiras así como la ejecución de las actuaciones precisas para dotar a la presa del río Oitavén de los sistemas de automatización tanto de los elementos de auscultación como de los órganos de desagüe.

Las actuaciones a llevar a cabo consisten principalmente en la ejecución de techado en la pasarela de acceso al desagüe de fondo. Para ello se ha definido una estructura metálica en voladizo formado por perfiles IPE anclados al cuerpo de la presa mediante placas de anclaje y anclajes mecánicos, así como la pavimentación de la coronación y explanada y la reparación y pasivación de armaduras en claustro.



# Improvement and automation of the Eiras dam (Fornelos de Montes and Pontecaldelas Council), Pontevedra

Mejora y automatización de la presa de Eiras. (Concello de Fornelos de Montes y Pontecaldelas), Pontevedra



SPAIN

Client: Regional Government of Galicia. Aguas de Galicia

Cliente: Xunta de Galicia. Aguas de Galicia



Work was also carried out on the hydromechanical and electrical equipment in the bottom outlet including the installation of two hollow jet or Howell-Bunger valves 2,000 mm in diameter.

The improvements to the surveying and automation of the dam included the installation of hydraulic piezometers in the drains, placement of coordination bases in the pendulums, installation of equipment for seismic monitoring and the rebuilding of the triangulation system as well as installing sensors to monitor filtrations, pendulum movements, drain equipment and seismic activity.

Se han realizado también actuaciones en los equipos hidromecánicos y eléctricos del desagüe de fondo incluyendo la colocación de dos válvulas de chorro hueco o Howell-Bunger de diámetro 2.000 mm.

Respecto a las mejoras en la auscultación y automatización de la presa, cabe destacar la instalación de piezómetros hidráulicos en los drenes, colocación de bases de coordinómetro en los péndulos, instalación de equipos para el control sísmico y reconstrucción de la red de triangulación así como la disposición de sensores para el control de filtraciones, movimientos de péndulos, órganos de desagüe y sismicidad.





Salto de Touro hydroelectric power station on the river Ulla. Touro – Vila de Cruces between La Coruña and Pontevedra

Aprovechamiento hidroeléctrico “Salto de Touro” en el río Ulla. Touro – Vila de Cruces entre A Coruña y Pontevedra



SPAIN

Client: Hydroelectric heritage of Galicia S.L.

Cliente: Patrimonio Hidroeléctrico de Galicia S.L.



The project consisted of building a hydroelectric power station on the river Ulla, some 5 km downstream of the Portodemouros reservoir, between the municipalities of Touro and Vila de Cruces.

As well as the power station, the project was also intended to demodulate the river Ulla, which instead of receiving up to 120 m<sup>3</sup>/s released by Portodemouros at peaks, now receives at most 60 m<sup>3</sup>/s that can be accepted by the turbines in the Salto de Touro throughout one day. This has restored the river's natural flow rate.

La obra consiste en la ejecución de un aprovechamiento hidroeléctrico en el río Ulla, unos 5 km aguas abajo del embalse de Portodemouros, entre los términos municipales de Touro y Vila de Cruces.

Al margen del citado aprovechamiento, la obra también tiene por objeto la demodulación del río Ulla, pasando de recibir hasta 120 m<sup>3</sup>/s que evacua Portodemouros en puntas, a los 60 m<sup>3</sup>/s como máximo que puede turbinar el Salto de Touro a lo largo de todo un día. De este modo se recupera el régimen natural de caudales del río.



It consists of: intake with dam (165 m long at the crown), intake and maintenance of the ecological flow, piping to power station, power station, accesses, fish stabling tanks, fish ladder.

Power is carried away by a dedicated 66 kV line to the Portodemouros sub-station.

Before the dam was built, a cofferdam 180 m long was built to allow the building of a bypass channel 95 m long on the dry side (6 m wide x 5 m high). The second phase involved placing all the concrete blocks that form the dam as well as the rest of the installations (power station, fish ladder, etc) with the flow of the River Ulla passing through that canal.

Consta de: captación con la presa (165 m de longitud de coronación), toma y mantenimiento del caudal ecológico; Conducción en tubería a central; Central; Accesos; Depósitos de estabulación de peces; Escala-capturadero de peces. La evacuación a la red eléctrica se realizará mediante una línea dedicada a 66 kV a la subestación de Portodemouros. Previa a la ejecución de la presa, se realizó una ataguía de 180 m de longitud, lo cual permitió construir un canal de derivación de 95 m de longitud por el lado seco (6 m de ancho x 5 m de alto), para en una segunda fase abordar la ejecución de la totalidad de los bloques de hormigón que componen la presa, así como el resto de instalaciones (central, escala de peces...) pasando el caudal del río Ulla por dicho canal.

# Salto de San Xusto hydroelectric installation on Lerez river. Campolameiro and Cotobade, Pontevedra

## Aprovechamiento hidroeléctrico "Salto de San Xusto" en el río Lérez. Campolameiro y Cotobade, Pontevedra

The works are meant for building a hydro installation on river Lérez, between the administrative districts of the municipalities of Campolameiro and Cotobade, Pontevedra.

The project comprises the following:

Collection: With a damn made of mass concrete.

A power tunnel with a surge tank.

Pressure pipe.

Power Plant.

Access roads.

Fish stocking tanks.

Fishway-fish capture facility.

Electrical power will be evacuated through a dedicated 66 kV line to San Xurxo de Sacos substation in Cotobade.

La obra consiste en la ejecución de un aprovechamiento hidroeléctrico en el río Lérez, entre los términos municipales de Campolameiro y Cotobade (Pontevedra).

Consta de las partes siguientes:

Captación: mediante un azud de hormigón en masa.

Túnel en presión con chimenea de equilibrio.

Tubería Forzada.

Central.

Accesos.

Depósitos de estabilización de peces.

Escala-capturadero de peces.

La evacuación a la red eléctrica se realizará mediante una línea dedicada a 66 kV a la subestación de San Xurxo de Sacos (Cotobade).



SPAIN

Client: Patrimonio de Lerez, S.L.

Cliente: Patrimonio de Lérez, S.L.



The diversion dam is 62.75 m crest-long and 13.20 m high on foundations. It has a 34.50 m long fixed-edge spillway and a scouring outlet ( $D=750$  mm), the closure of which is carried out through a gate valve. The tunnel intake is located on the right bank of the river. The tunnel has an inside diameter of 3 m and is 1,994 m long. The concrete coating is at least 25 cm thick. At the end of the tunnel, before connecting with the pressure pipe, a surge tank has been set up for improved hydraulic operation; it has a diameter of 6 m and is 62 m high. The pressure pipe is a steel 8-12 mm-thick pipe, with a diameter of 2.50 m and total length of 74 m. Near the plant, the pressure pipe divides into a tee piece, which enables direct connection with each turbine. The building is 10x32 m and hosts two horizontal axis Francis turbines powered for 10 m<sup>3</sup>/s and 6,205 MW each.

El azud de derivación tiene 62,75 m de longitud de coronación y una altura sobre cimientos de 13,20 m. Dispone de un aliviadero de labio fijo de 34,50 m de longitud y de un desagüe de fondo ( $D=750$  mm) cuyo cierre se efectúa mediante una válvula de compuerta. La toma del túnel está situada en la margen derecha del cauce. El túnel tiene un diámetro interior de 3 m y una longitud de 1.994 m. El revestimiento mínimo de hormigón es de 25 cm. Al final del túnel, antes de conectar con la tubería forzada, se ha ejecutado una chimenea de equilibrio, necesaria para el buen funcionamiento hidráulico, con un diámetro de 6 m y 62 m de altura. La tubería forzada está construida en acero de espesor comprendido entre 8 y 12 mm, con un diámetro 2,50 m y 74 m de longitud total. En proximidades de La central, la tubería se bifurca mediante un pantalón, lo que permite la entrada directamente a cada una de las turbinas. El edificio tiene unas dimensiones de 10x32 m y en él se instalan dos grupos Francis de eje horizontal de 10 m<sup>3</sup>/s y 6.205 MW de potencia cada uno.





Salto de Gomil on river Mandeo, La Coruña

Salto de Gomil en el río Mandeo, A Coruña



SPAIN

Cliente: Técnicos Asociados Gallegos, S.L.

Cliente: Técnicos Asociados Gallegos, S.L.



Salto de Gomil on Mandeo river is a run-of-river installation. Almost all the facility is located within the administrative district of the municipality of Aranga, La Coruña province; only the power evacuation line gets into the administrative district of the municipality of Curtis to transmit the generated power to the grid belonging to Unión Fenosa Distribución, S.A. through Teixeiro substation.

Salto de Gomil en el río Mandeo es un aprovechamiento hidroeléctrico de tipo fluyente. Prácticamente, La totalidad de La instalación se encuentra en el término municipal de Aranga, provincia de A Coruña, pues únicamente la Línea de evacuación se adentra en el término municipal de Curtis para verter la energía generada a La red de Unión Fenosa Distribución, S.A. a través de la subestación de Teixeiro.



The installed hydraulic power is 9,456 kw, with an estimated average production of 28.22 MW/h per year.

With a 150 m gross head and a volume of 7.4 m<sup>3</sup>/s, it is made up of the following elements:

#### CIVIL WORKS

- Diversion dam, with a spillway at mark 422.
- Intake works, with a coarse material screen and control gate.
- Diversion canal, which is 5,204 m long, has a rectangular inside section of 2.50 m x 2.20 m and an average slope of 0.65 m/km.

La potencia hidráulica instalada es de 9.456 kw, estimándose la producción anual media en 28,22 MW/h.

Con un salto bruto de 150 m y un caudal de 7,4 m<sup>3</sup>/s, está constituido por los siguientes elementos:

#### OBRA CIVIL

- Azud de derivación, con el aliviadero a la cota 422.
- Obra de toma, dotada de una reja de gruesos y compuerta de regulación.
- Canal de derivación, de 5.204 m de longitud, con sección rectangular interior de 2,50 m x 2,20 m y pendiente media de 0,65 m/km.

- Loading chamber, with a screen, screen cleaner and isolation gate for the pressure pipe.

- Pressure piping, of 1,700 mm inside diameter and pressure ratings ranging from 8 mm to 20 mm. It is 715 m long up to a tee piece to feed each turbine.

- Engine house.

- Access road to the diversion dam and the engine house as well as a service road running parallel the by-pass canal and the pressure pipe.

#### ELECTROMECHANICAL FACILITIES

- The engine house hosts two horizontal axis Francis turbines, with hydraulic rating of 4,728 kw each; coupled to their own synchronous alternators, each of 5,000 kVA apparent power and generation voltage of 6 kV. The nominal rotation speed is 750 rpm. The house hosts protection, command and control installations as well.

- Electric substation, with a power transformer of 10,500 kVA and voltage of 6/66 kV.

- The power evacuation line is at 66 kV, with one overhead section 9,339 m long and a final one running underground for 320 m.

- Cámara de carga, dotada de reja, limpiarreas y compuerta de aislamiento de la tubería forzada.

- Conducción forzada, con un diámetro interior 1.700 mm y timbrado variable entre 8 mm y 20 mm. Tiene 715 m de longitud hasta el pantalón de bifurcación con el que se alimenta a cada uno de los grupos.

- Casa de máquinas.

- Acceso al azud de derivación y a la casa de máquinas y vial de servicio paralelo al canal de derivación y a la tubería forzada.

#### INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS

- La casa de máquinas cuenta con dos turbinas tipo Francis de eje horizontal y potencia nominal hidráulica de 4.728 kw cada una; acopladas a sendos alternadores síncronos de potencia unitaria aparente de 5.000 kVA y tensión de generación de 6 kV. La velocidad nominal de giro es de 750 rpm En ella se encuentra también el aparellaje de protección, mando y control.

- Subestación eléctrica, con un transformador de potencia de 10.500 kVA y tensiones 6/66 kV.

- Línea de evacuación de energía a 66 kV, con un primer tramo aéreo de 9.339 m de longitud y otro final subterráneo de 320 m de longitud.



EDITION / EDICIÓN: March / marzo 2013 (EN\_ES 1E)

EDIT / EDITA: S.A. de Obras y Servicios, COPASA

GRAPHIC DESIGN / DISEÑO GRÁFICO: SAGTA

Reproduction is prohibited of all or part of this production, by any means or process, without having to do with the prior express written permission of the owners / Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, por cualquier medio o procedimiento, sin para ello contar con la autorización previa, expresa y por escrito de los titulares

