



PANEDILE

Obras Hidroeléctricas

Obras Hidráulicas





Índice

Obras hidroeléctricas

| | |
|--|----|
| Complejo Los Caracoles Punta Negra..... | 4 |
| Complejo Río Grande | 8 |
| Proyecto Hidroeléctrico Alfalfal | 9 |
| Complejo Hidroeléctrico Futaleufú | 10 |
| Complejo Agua del Toro | 11 |
| Complejo Quebrada de Ullum | 12 |
| Complejo Cabra Corral | 13 |
| Hidroeléctrica Ullum (Ullum I y II)..... | 15 |
| Complejo Río Hondo | 16 |

Obras hidráulicas

| | |
|--|----|
| Reconstrucción del Sistema Figueroa..... | 17 |
| Dique de afloramiento Los Nogales | 18 |



Complejo Hidroeléctrico Los Caracoles
sobre el Río San Juan
Provincia de San Juan, Argentina



Proyecto

Complejo Hidroeléctrico Los Caracoles - Punta Negra, sobre el Río San Juan, Provincia de San Juan.

Introducción

Comprende la construcción de dos aprovechamientos hidroeléctricos, separados uno del otro por 20 km aproximadamente. Cada uno de ellos lleva el nombre del lugar donde se construye: "Los Caracoles" -en el km 53 de la Ruta Provincial N° 12- y "Punta Negra" -en el km 34-.

Los principales objetivos a lograr son el almacenamiento de agua para ampliar el sistema de riego existente en 15.000 hectáreas incorporándolas a la producción agrícola y el aumento de la generación de energía eléctrica anexando una potencia instalada de 185 MW con una generación estimada de 900 GWh/año.

Entre otros objetivos podemos citar la creación de polos de desarrollo turístico y recreativo, control de crecidas y la optimización de la generación en las centrales existentes (Quebrada de Ullum e Hidroeléctrica Ullum).

Adicionalmente se debió construir un nuevo camino entre Calingasta y la ciudad de San Juan (ver sección "Viales - Obra completa" en nuestro sitio web).

Las obras fueron encaradas en tres etapas, las dos primeras ya completadas y la tercera actualmente en ejecución.





ETAPA 1

Desvíos del río San Juan, primera fase de la presa Los Caracoles y nuevo camino a Calingasta

Cliente

AES Caracoles S.R.L. y Dirección Provincial de Recursos Energéticos de la Provincia de San Juan

Descripción de los trabajos

En esta etapa se ejecutaron las estructuras del desvío del río para ambos diques, parcialmente la presa Los Caracoles y un nuevo camino que une la Ciudad de San Juan con Calingasta.

El desvío del río en Los Caracoles fue construido sobre la margen derecha y consta de un túnel de 8,50 m de diámetro y 745 m de longitud revestido en hormigón. Para este dique, se realizó además el tratamiento de la fundación de la presa y la colocación de 1.200.000 m³ del material de su cuerpo sobre un total de 12.000.000 m³ de movimiento de suelos.

El desvío del río en el aprovechamiento Punta Negra comprende un doble conducto de 472 m de longitud ejecutado en hormigón armado. El conducto mayor es de sección tipo "baúl" de 5,50 m de ancho x 7,50 m de alto, el menor es de sección cuadrada de 3 m x 3 m.



Otros datos

| | |
|--|-------------|
| Participación de Panedile | 25 % |
| Monto de las obras | USD MM 152 |
| Período ejecución trabajos principales | 1998 – 2002 |

Magnitudes de obra (desvíos y presa)

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Excavaciones en suelo | 1.750.000 m ³ |
| Excavaciones en roca y túneles | 627.000 m ³ |
| Rellenos compactados | 2.100.000 m ³ |
| Hormigones | 40.000 m ³ |



ETAPA 2

Aprovechamiento hidroeléctrico Los Caracoles

Cliente

EPSE (Energía Provincial Sociedad del Estado)

Descripción de los trabajos

Se ejecutaron en esta etapa los trabajos faltantes de la presa de embalse, la casa de máquinas, la línea de alta tensión y las obras complementarias. La presa tiene una longitud de 605 m y 137 m de altura, es de materiales sueltos con cara impermeable de hormigón, tiene una capacidad de embalse de 565 hm³ creando un lago de 1.300 hectáreas y 13 km de longitud.

Para absorber las sobrepresiones derivadas de la operación de las turbinas se ha ejecutado una chimenea de equilibrio ubicada 40 m antes de la terminación del túnel de aducción. Está compuesta por un pozo vertical, excavado en roca y revestido en hormigón, de 15,15 m de diámetro y 65 m de altura.

Aguas abajo, una cañería de acero de 4,30 m de diámetro y 200 m de longitud (tubería forzada) vincula al túnel de aducción con la central ubicada en la ladera de la montaña.

La misma está diseñada para un caudal de 90 m³/s y un salto neto de 150 m que permite una potencia instalada de 123,4 MW mediante dos turbinas Francis de eje vertical que generan en conjunto una energía media anual de 705 GWh. Dicha energía es conducida hasta la Ciudad de San Juan a través de una línea de alta tensión en 132 kV de 47 km de longitud.



Otros datos

| | |
|---|--------------|
| Participación de Panedile | 25 % |
| Monto de las obras con ampliaciones y/o redeterminaciones | USD MM 317,5 |
| Período ejecución trabajos principales | 2004 – 2009 |

Magnitudes de obra

| | |
|------------------------|--------------------------|
| Relleno de presa | 8.600.000 m ³ |
| Excavaciones - Aluvión | 5.700.000 m ³ |
| Excavaciones - Roca | 1.200.000 m ³ |
| Excavaciones - Túneles | 155.000 m ³ |
| Hormigones | 210.000 m ³ |



ETAPA 3

Aprovechamiento hidroeléctrico Punta Negra

Cliente

EPSE (Energía Provincial Sociedad del Estado)

Descripción de los trabajos

La presa, de materiales sueltos con cara impermeable de hormigón, será de 97 m de altura y 700 m de longitud. Generará un embalse de 500 hm³ con un lago de 13 km de longitud de 1.250 hectáreas de superficie.

Los caudales de crecidas serán derivados al aliviadero sobre la margen izquierda del río que contará con una estructura de control regulada por dos vanos con compuertas radiales de 9,5 m de alto por 19,5 m de ancho.

Las obras de generación estarán ubicadas también en la margen izquierda y estarán constituidas por la obra de toma, el túnel de aducción de 450 m de largo y 5,10 m de diámetro, la tubería forzada de 4,6 m de diámetro y la central hidroeléctrica.

Esta última, que aprovechará un salto neto de 86 m, dotará al aprovechamiento de una potencia instalada de 61 MW a través de dos turbinas tipo Francis de eje vertical. La energía media anual producida será de 296 GWh.



Otros datos

| | |
|--|----------------|
| Participación de Panedile | 25 % |
| Monto de las obras (equipamiento incluido) | USD MM 405 |
| Período ejecución trabajos principales | 2009 – 2014 ** |
| ** fin previsto | |

Magnitudes de obra

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Movimiento de suelos - Presa | 8.000.000 m ³ |
| Excavaciones - Suelo | 8.700.000 m ³ |
| Excavaciones - Roca | 1.400.000 m ³ |
| Excavaciones - Túneles | 17.000 m ³ |
| Hormigones | 240.000 m ³ |



Proyecto *

Complejo Hidroeléctrico Río Grande con central de bombeo, Santa Rosa de Calamuchita, Provincia de Córdoba.

Cliente

Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado

Descripción de los trabajos

El contrato contempló la construcción de una presa principal, una presa lateral y una central en caverna en Cerro Pelado y la provisión, montaje y puesta en servicio del equipamiento hidro-electromecánico.

La presa principal de 104 m de altura tiene una longitud de coronamiento de 410,50 m y la presa lateral es de 50 m de altura. La central correspondió a una central hidroeléctrica de bombeo en caverna (única en su tipo en Sudamérica), de funcionamiento mixto, 750 MW de potencia instalada y con una generación media anual de 977 GWh.

El aprovechamiento tuvo por objeto transformar la energía de base sobrante, de bajo costo marginal, en energía de punta de alto valor en las horas de gran demanda. Las obras, entre otros beneficios, posibilitaron la atenuación de crecidas y la regulación del Río Grande, el 10% de aumento de la generación del otras centrales del Sistema del Río Tercero, la posibilidad de abastecer de agua potable a 350.000 personas y el riego de 6.700 ha.



Otros datos

| | |
|--|--------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 315,8 |
| Período ejecución trabajos principales | 1976 – 1991 |

Magnitudes de obra

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Excavaciones exteriores | 3.289.970 m3 |
| Excavaciones subterráneas | 1.475.289 m3 |
| Hormigones estructurales y masivos | 99.541 m3 |
| Hormigones subterráneos | 89.409 m3 |
| Rellenos | 5.923.471 m3 |



Proyecto

Construcción del Túnel Olivares y otras obras asociadas para el Proyecto Hidroeléctrico Alfalfal, cuenca del Río Olivares, Cajón del Maipo, República de Chile.

Cliente

Compañía Chilena de Generación Eléctrica S.A.

Descripción de los trabajos

Los trabajos realizados forman parte del sistema de túneles del Proyecto Hidroeléctrico Alfalfal realizado en la cuenca del Río Olivares, afluente del Río Colorado, 70 kilómetros al Sudeste de Santiago de Chile. Comprendieron las obras de captación y de conducción de las aguas del Río Olivares y de su afluente, el Arroyo La Jarilla, ambos integrantes de la cuenca del Río Colorado.

Los trabajos abarcaron dos rubros principales: las obras subterráneas y las obras asociadas.

Las subterráneas consistieron en la excavación de 5,4 km de túnel con secciones entre 10 y 17 m² y la excavación del pique vertical La Jarilla de 150 m de longitud y 4 m² de sección. Las obras asociadas consistieron en la construcción de la bocatoma Olivares, desarenadores y la bocatoma para el Arroyo La Jarilla.



Otros datos

| | |
|--|-------------|
| Participación de Panedile | 50 % |
| Monto de las obras | USD MM 15,6 |
| Período ejecución trabajos principales | 1987 – 1990 |

Magnitudes de obra

| | |
|--------------|------------------------|
| Excavaciones | 100.000 m ³ |
| Hormigones | 18.000 m ³ |
| Rellenos | 30.000 m ³ |



Proyecto

- 1.- Obras civiles del Proyecto Hidroeléctrico Futaleufú, Provincia de Chubut. (Contratos N° 268, 269 y 287)
- 2.- Extensión de la protección del espaldón de aguas arriba de la presa Futaleufú.

Cliente

Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado

Descripción de los trabajos

Los trabajos comprendieron la terminación de la construcción de las obras civiles de la presa de embalse, la superestructura del puente, la tubería del sistema de aducción de la central hidroeléctrica, la terminación de la construcción del túnel de aducción, túneles de desvío, caminos, vertedero, chimenea de equilibrio y obra de toma.

Bajo otro contrato se realizó el aumento de la extensión del rip-rap de protección del espaldón de aguas arriba de la presa de materiales sueltos. Para su realización se construyeron dos caminos de servicio en forma de escalones desde los cuales se volcaron y distribuyeron 22.000 m³ de material volado clasificado, extraído de la cantera prevista para tal fin.



Otros datos (Contratos N° 268, 269 y 287)

| | |
|--|-------------|
| Participación de Panedile | 15 % |
| Monto de las obras | USD MM 42 |
| Período ejecución trabajos principales | 1975 – 1982 |

Otros datos (protección del espaldón)

| | |
|--|----------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 2 |
| Período ejecución trabajos principales | 1984 |



Proyecto

Presa de embalse Agua del Toro, central hidroeléctrica, vías de acceso y obras civiles conexas, sobre el Río Diamante en la Provincia de Mendoza (130 MW).

Cliente

Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado

Descripción de los trabajos

Ubicada a 70 km de la ciudad de San Rafael esta obra forma parte del aprovechamiento integral del Río Diamante. La presa es de hormigón tipo arco de doble curvatura, de 120 m de altura y 309 m de longitud.

El túnel de desvío del río de 242 m de longitud ejecutado sobre la margen derecha, comprende una galería excavada en roca revestida en hormigón de 5,40 m de diámetro interior. Es utilizado actualmente como descargador de fondo y para riego.

El vertedero, calculado para evacuar 400 m³/s, está ubicado sobre la margen izquierda y corresponde a una estructura de 8,50 m de luz en su embocadura.

Los trabajos ejecutados para la central hidroeléctrica comprendieron la obra de toma y el pozo de compuerta, galería de presión, chimenea de equilibrio, tubería forzada, edificio de la central, canal de desagüe y un parque de interconexión en 220 kV. La Potencia instalada fue de 130 MW (2 turbinas Francis de eje vertical), lográndose generar una energía media anual de 400 GWh.



Otros datos

| | |
|---------------------------|-------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 115 |
| Período ejecución Presa | 1966 – 1973 |
| Período ejecución Central | 1973 - 1982 |

Magnitudes de obra

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Movimiento de suelos | 8.000.000 m ³ |
| Excavaciones | 1.115.421 m ³ |
| Hormigones | 556.887 m ³ |



Proyecto

Presa de Embalse Quebrada de Ullum y obras complementarias, Provincia de San Juan.

Ciente

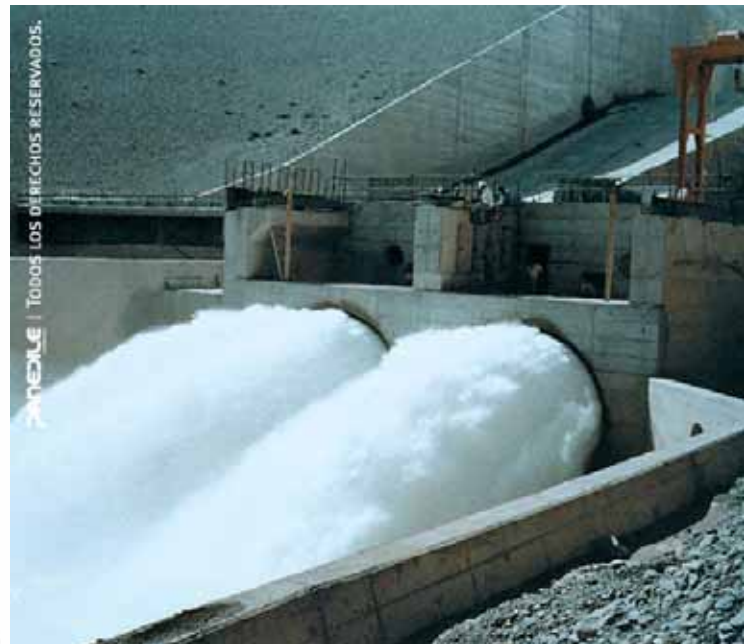
Secretaría de Estado de Recursos Hídricos del Gobierno de San Juan.

Descripción de los trabajos

Construcción de una presa de materiales sueltos graduados de 300 m de largo y 53 m de altura, aliviadero, derivación para riego (túnel de 6 m de diámetro excavado en roca), descargador de fondo (túnel de 6,20 m de diámetro excavado en roca), un dique lateral, la reubicación de la RP N° 14 y canales de drenaje.

La presa comprende tres elementos principales: un núcleo impermeable, filtros y espaldones. El primero está compuesto por materiales granulados finos compactados y una losa de hormigón de 80 m de longitud x 40 m de ancho. Los filtros, de arena graduada, se ubican aguas abajo y arriba de la presa y los espaldones se componen de material aluvional compactado.

Fue necesaria la construcción de un dique lateral ubicado en la divisoria de aguas entre Ullum y Zonda. Consiste en una presa de núcleo vertical impermeable y espaldones de aluvión de 2.700 m de longitud.



Otros datos

| | |
|--|--------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 112,8 |
| Período ejecución trabajos principales | 1971 - 1980 |

Magnitudes de obra

| | |
|--------------|--------------|
| Excavaciones | 4.671.011 m3 |
| Rellenos | 5.064.360 m3 |
| Hormigones | 357.583 m3 |



Etapa I

Presas de embalse General Manuel Belgrano sobre el Río Juramento en la zona de Cabra Corral.

Ciente

Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado.

Descripción de los trabajos

Construcción de presa principal y presa lateral, aliviadero, túnel de desvío, toma de riego, toma de generación y caminos de acceso e internos.

Las obras ejecutadas posibilitaron embalsar las aguas del Río Juramento regulando su derrame, permitiendo el riego de 100.000 ha, la atenuación de las crecidas y la generación eléctrica.

La presa principal es una presa de tierra, heterogénea, de tipo zonal, en planta curva de 450 m de radio, el coronamiento tiene una altura de 100 m con un desarrollo de 510 m.

La capacidad total del embalse es de 3.135 hm³ a cota 1.037 m, con espejo de agua de 11.500 ha. El aliviadero es del tipo canal con vertedero de descarga y compuertas. Los túneles de desvío y de toma para riego y para la central son dos galerías de 6 m de diámetro interno revestidas en hormigón armado excavadas en roca sobre la margen derecha.

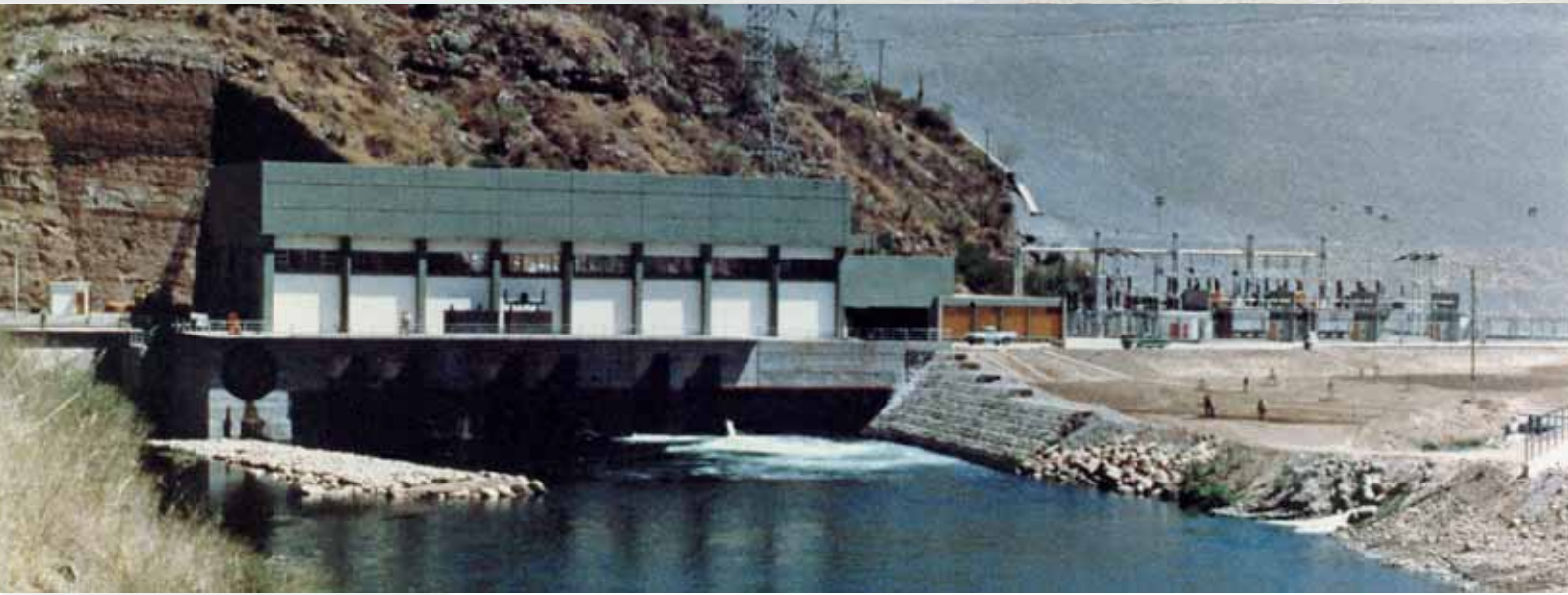


Otros datos

| | |
|--|-------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 38,6 |
| Período ejecución trabajos principales | 1966 – 1973 |

Magnitudes de obra

| | |
|--------------|--------------------------|
| Excavaciones | 3.741.000 m ³ |
| Rellenos | 9.121.000 m ³ |
| Hormigones | 88.000 m ³ |
| Pavimentos | 164.000 m ³ |



Etapa II

Obras civiles de la Central Hidroeléctrica de Cabra Corral, Provincia de Salta.

Cliente

Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado.

Descripción de los trabajos

Aguas abajo de la presa fue ejecutada la Central Hidroeléctrica de Cabra Corral. Los trabajos comprendieron las obras civiles de la casa de máquinas, el canal de fuga, túnel de barras, sala de comando y sala de celdas, estación transformadora obras de arquitectura conexas.

Fue diseñada para producir 250 GWh/año, energía que fue incorporada al entonces sistema Norte de Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado.

La torre de toma provee a la central del agua necesaria para su funcionamiento, que es conducida hasta las turbinas a través de un túnel de 545 m de largo y 6 m de diámetro revestido en hormigón terminado en un distribuidor trifurcado en tubería de acero. Los tres ramales que allí nacen, acceden a las válvulas esféricas en cada una de las turbinas. La central está equipada con tres turbinas tipo Francis de 46.500 HP cada una con sus correspondientes generadores sincrónicos de 40.000 kVA

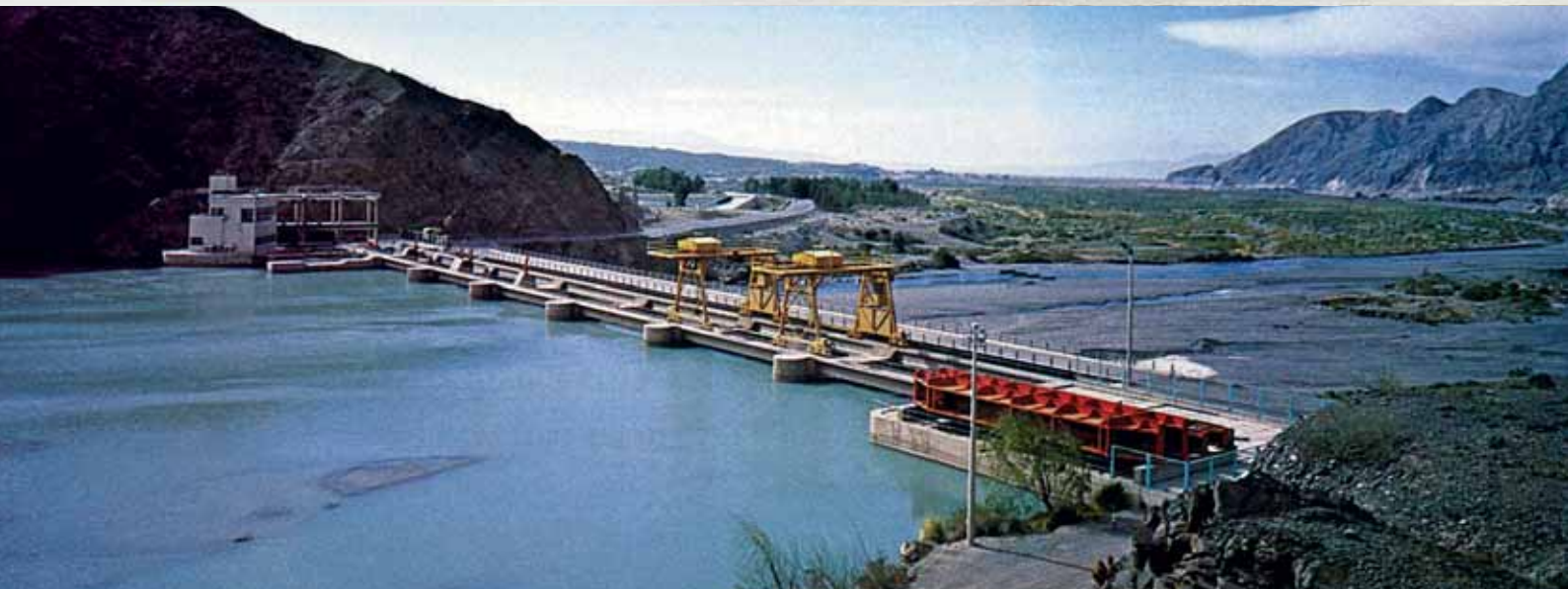


Otros datos

| | |
|--|-------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 33,5 |
| Período ejecución trabajos principales | 1972 – 1978 |

Magnitudes de obra

| | |
|-------------------------|-----------|
| Excavaciones exteriores | 97.000 m3 |
| Rellenos compactados | 42.000 m3 |
| Hormigón estructuras | 25.500 m3 |



Etapa I

Obras civiles para la Central Hidroeléctrica de pasada Ullúm (Hoy Ullum I y II), Provincia de San Juan.

Cliente

Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado

Descripción de los trabajos

La Central Hidroeléctrica Ullúm (45 MW) se encuentra ubicada sobre el tramo medio del Río San Juan a 34 km de la capital de la Provincia y constituyó la fase inicial de las obras encaradas para el aprovechamiento integral del río.

Los trabajos ejecutados comprendieron la construcción del dique derivador móvil, la antetoma (desarenador), la toma (vertedero irregular), un túnel de 170 m de longitud y 720 mm de diámetro, un canal aductor de sección rectangular excavado en roca y revestido en hormigón, una cámara desarenadora, un canal colector, un canal aductor a la cámara de carga de 9,5 km de longitud con sus obras de arte y un canal de fuga de 2,8 km.

El dique derivador tiene una longitud aproximada de 176 m y cuenta con seis compuertas metálicas de sector circular de 20 m de luz y 7 m de altura cada una sostenidas por pilas de hormigón de 3 m de espesor fundadas en roca.



Otros datos

| | |
|--|-------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 15,1 |
| Período ejecución trabajos principales | 1958 – 1969 |

Magnitudes de obra

| | |
|--------------|--------------------------|
| Excavaciones | 1.800.000 m ³ |
| Hormigones | 128.000 m ³ |



Etapa I

Presas de embalse y central hidroeléctrica sobre el Río Dulce (17,5 MW), Termas de Río Hondo, Provincia de Santiago del Estero.

Cliente

Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado..

Descripción de los trabajos

Mediante esta obra se posibilitó la regulación de las aguas del Río Dulce para su aprovechamiento hidroeléctrico, riego y atenuación de crecidas. La presa ejecutada es de tierra del tipo zonal con un tramo de hormigón en su sección media, de 4.347 m de longitud total y ancho de 10 m en el coronamiento y de 216 m en la fundación.

El talud de aguas arriba presenta una pendiente variable entre 1:3 y 1:4 Su protección se realizó en tres capas. La primera de arena y grava limpia, la segunda de canto rodado y la tercera de piedra arrojada o rip-rap de 75 cm de espesor para defensa del oleaje.

El tramo de hormigón está ubicado sobre la margen derecha. Consta de 21 vertederos de perfil Greager-Scimeni, 19 de ellos de 7 m de luz y los 2 restantes de 9,10 m. Bajo los dos vertederos de la derecha se alojan las turbinas Kaplan, luego 4 válvulas de derivación y a continuación los 4 descargadores de fondo.



Otros datos

| | |
|--|-------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 40 |
| Período ejecución trabajos principales | 1958 – 1968 |

Magnitudes de obra

| | |
|--|--------------|
| Movimiento suelos zana diques | 8.000.000 m3 |
| Excavaciones fundaciones y yacimientos | 4.000.000 m3 |
| Hormigones | 130.000 m3 |



Proyecto

Reconstrucción Integral del Sistema Figueroa, Departamento Figueroa, Provincia de Santiago del Estero. (*) En ejecución.

Cliente

Secretaría del Agua de la Provincia de Santiago del Estero.

Descripción de los trabajos

El Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero ha encarado la rehabilitación completa e integral del subsistema de Riego Figueroa y del canal sobre su margen izquierda, inactivos en razón del deficiente estado de la infraestructura hidráulica. Los trabajos contratados comprenden la reparación de la presa Figueroa y de la presa El Cero, recuperando el terraplén lateral del canal moderador de margen izquierda y la obra de toma para el canal San Jorge.

Por otra parte se debe realizar la reparación del canal Gini, la reconstrucción de varios saltos disipadores de energía, la ejecución de dos cruces y de tres derivaciones para un caudal de 2 m³/s sobre dicho canal, la reconstrucción de la toma en la presa El Cero, el aliviadero en el canal moderador y distintas canalizaciones en el vaso del embalse Figueroa. Incluye además la construcción de un camino de servicio paralelo al Canal Gini entre el km 0 y el km 30, de un ancho total de 10,5 m incluidas las banquinas.



Otros datos

| | |
|--|---------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 83.3 |
| Período ejecución trabajos principales | 2007 – 2010** |
| ** fin previsto | |

Magnitudes de obra

| | |
|--------------|------------------------|
| Excavaciones | 740.000 m ³ |
| Hormigones | 138.000 m ³ |
| terraplenes | 740.000 m ³ |



Etapa I

Dique de afloramiento Los Nogales, Jesús María, Provincia de Córdoba.

Cliente

Dirección Provincial de Hidráulica del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Córdoba

Descripción de los trabajos

Construcción de una pantalla de afloramiento (dique de afloramiento) en el cauce del Río Jesús María, para la elevación del caudal subterráneo y su aprovechamiento en el riego de 10.000 Has en la zona de Colonia Caroya.

Cerca de la confluencia de los Ríos Ascochinga y Santa Catalina las aguas se infiltran en el aluvión del subálveo, formando un río subterráneo. La Dirección Provincial de Hidráulica de Córdoba, preparó este proyecto que consistió en construir en la garganta ubicada en las proximidades del paraje Los Nogales, suburbio de la Ciudad de Jesús María, una pantalla impermeable que permitiese su embalse y captación.

La pantalla se construyó consolidando e impermeabilizando el aluvión, con la inclusión en los vacíos del mismo, de materiales cementicios e impermeabilizantes por inyección a mediana y alta presión.

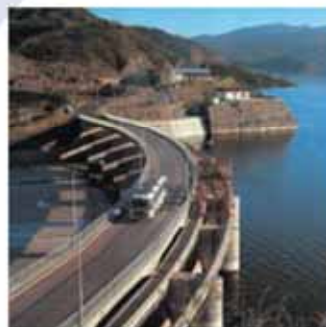


Otros datos

| | |
|--|-------------|
| Participación de Panedile | 100 % |
| Monto de las obras | USD MM 2 |
| Período ejecución trabajos principales | 1965 – 1968 |

Magnitudes de obra

| | |
|---------------------|-----------------------|
| Inyecciones totales | 13.000 t |
| Sección tratada | 8.000 m ² |
| Volumen tratado | 48.500 m ³ |



PANEDILE ARGENTINA S.A.I.C.F. e I.

Suipacha 1111, Piso 26º / C1008AAW Ciudad de Buenos Aires - Argentina
Tel. +54 (11) 5071-9000 (rot) / Fax +54 (11) 5071-9060 / e-mail: info@panedile.com.ar
website: www.panedile.com.ar