

APROVECHAMIENTO MULTIPROPÓSITO MOJOTORO SALTA



Secretaría de
Infraestructura
y Política Hídrica

OBJETIVOS

El Aprovechamiento Multipropósito Mojotero se desarrolló a partir de los siguientes objetivos:

- Otorgar al aprovechamiento **Fines Múltiples** de manera tal de favorecer el desarrollo económico y social de las comunidades asentadas en el área de influencia del Proyecto.
- Proveer **Generación de Energía Limpia y Renovable.**
- Contribuir al **Abastecimiento Local de Agua para Consumo Humano y Actividades Productivas.**
- Promover **Inversiones en el Sector Privado** mediante la articulación de diversos usos.



UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Ubicación Geográfica:

La zona de estudio se localiza en la **provincia de Salta**, en la **Cuenca del Río Mojotoro** en su tramo intermedio en el sector comprendido entre la localidad de Vaqueros al oeste y la de Cobos al Este, entre los departamentos Salta Capital y Cobos en el departamento Martín Miguel de Güemes.

Distancias a Ciudades Cercanas

- | | |
|----------------|---------|
| • Salta | • 23km |
| • Campo Santo | • 23 km |
| • Vaqueros | • 23 km |
| • El Bordo | • 26 km |
| • Gral. Güemes | • 30 km |



Localización



Análisis De Alternativas

De manera tal de obtener la **Mejor Alternativa Técnico - Económica** se estudiaron diferentes alternativas analizando las siguientes variables.

- **Posición del Cierre.** Se consideraron para el presente la zona de “El Angosto” y una ubicación aguas arriba de la misma.
- **Tipo de Conducción.** Se considero la posibilidad de realizar una conducción a superficie libre o una conducción a presión.
- **Implantación de la Conducción.** Se estudio la posibilidad de ubicar los distintos tipos de conducción sobre margen izquierda y margen derecha, considerando factores constructivos, geológicos y topográficos.
- **Caudal Instalado y Cantidad de Turbinas.** Debido a la imposibilidad de regular y almacenar los caudales aportados por el río Mojotoro, fue necesario recurrir a la Curva de Duración de Caudales para pre-definir maquinas que sean capaces de copiar la misma con factores de utilización apropiados.
- **Ubicación de la Casa de Máquinas.**

La selección tuvo en cuenta una **Evaluación Económica** de las alternativas planteadas utilizando diferentes indicadores económicos; como TIR, VAN y relación beneficio-costos, y un análisis de objetivos múltiples materializado a través de una **Matriz Multicriterio** (usos del agua, obras, medio ambiente y aspectos sociales, aspectos económicos).

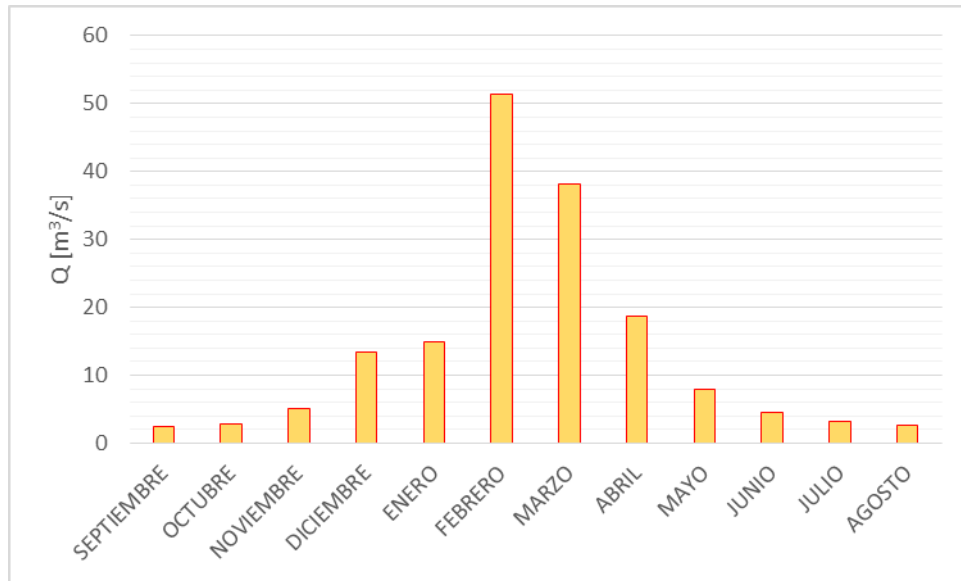
Análisis de Alternativas

	Descripción de Alternativa	Caudal Instalado [m³/s]	Potencia Instalada [MW]	Número de Turbinas	Salto Topográfico Disponible [m]	Caudal Unitario [m³/s]	EMA [GWh]	Costo Directo [M U\$S]
Alternativa 1	Azud Derivador: Desarrollo de conducción sobre margen izquierda	9,0	4,7	3	70	3,0	20,1	44
Alternativa 2	Azud Derivador: Desarrollo de conducción sobre margen izquierda	12,0	6,3	4	70	3,0	24,3	66
Alternativa 3	Azud Derivador: Desarrollo de conducción sobre margen izquierda	12,0	6,3	3	70	4,0	23,0	49
Alternativa 4	Presa de hormigón	26,6	27,9	2	62	13,3	123,0	197

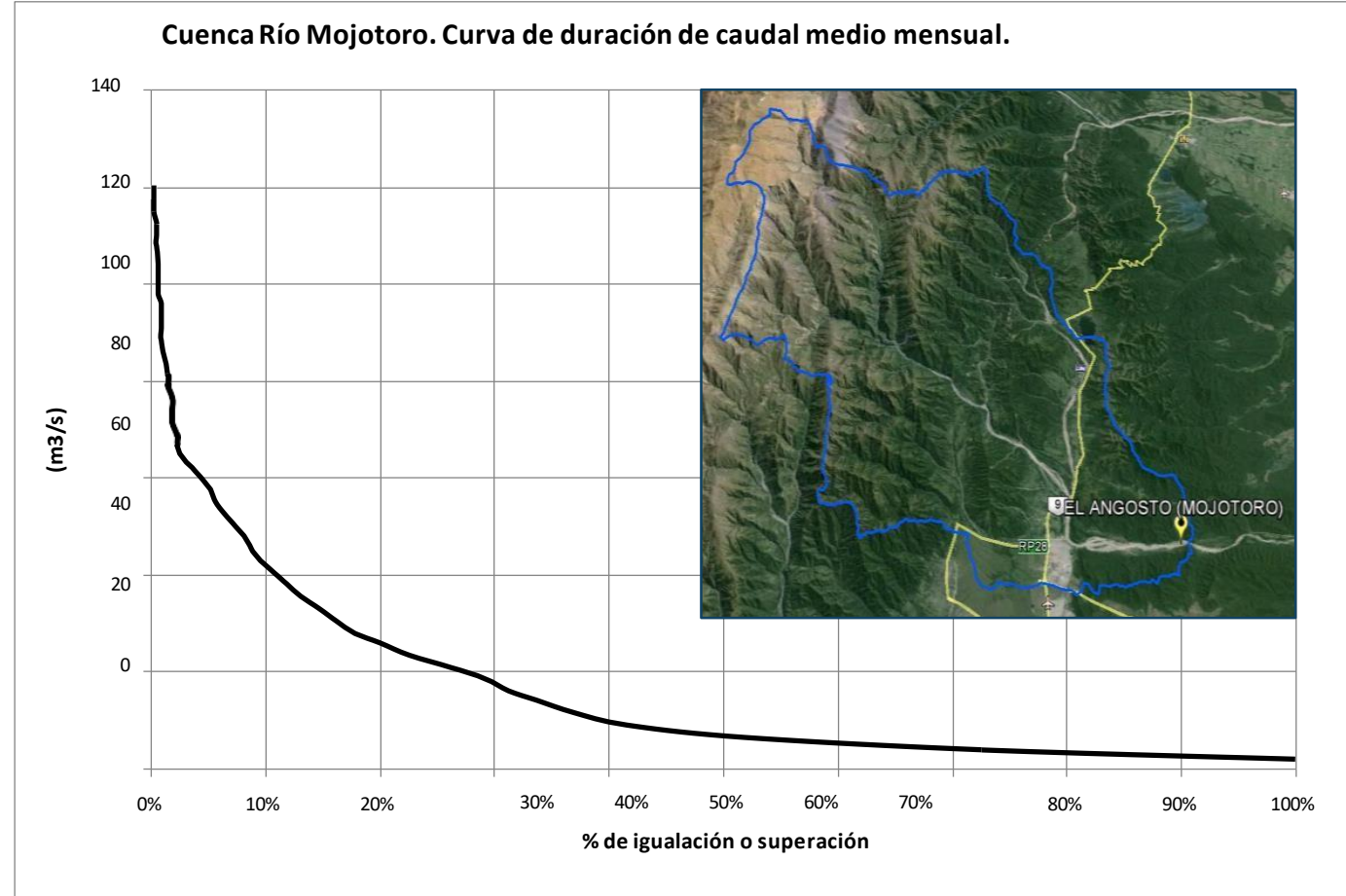
CUENCA DE APOORTE

Hidrología

El régimen de los ríos de la cuenca es netamente de **origen pluvial**, con una **alta concentración de los derrames en los periodos estivales**, específicamente entre los **meses de diciembre y marzo**.



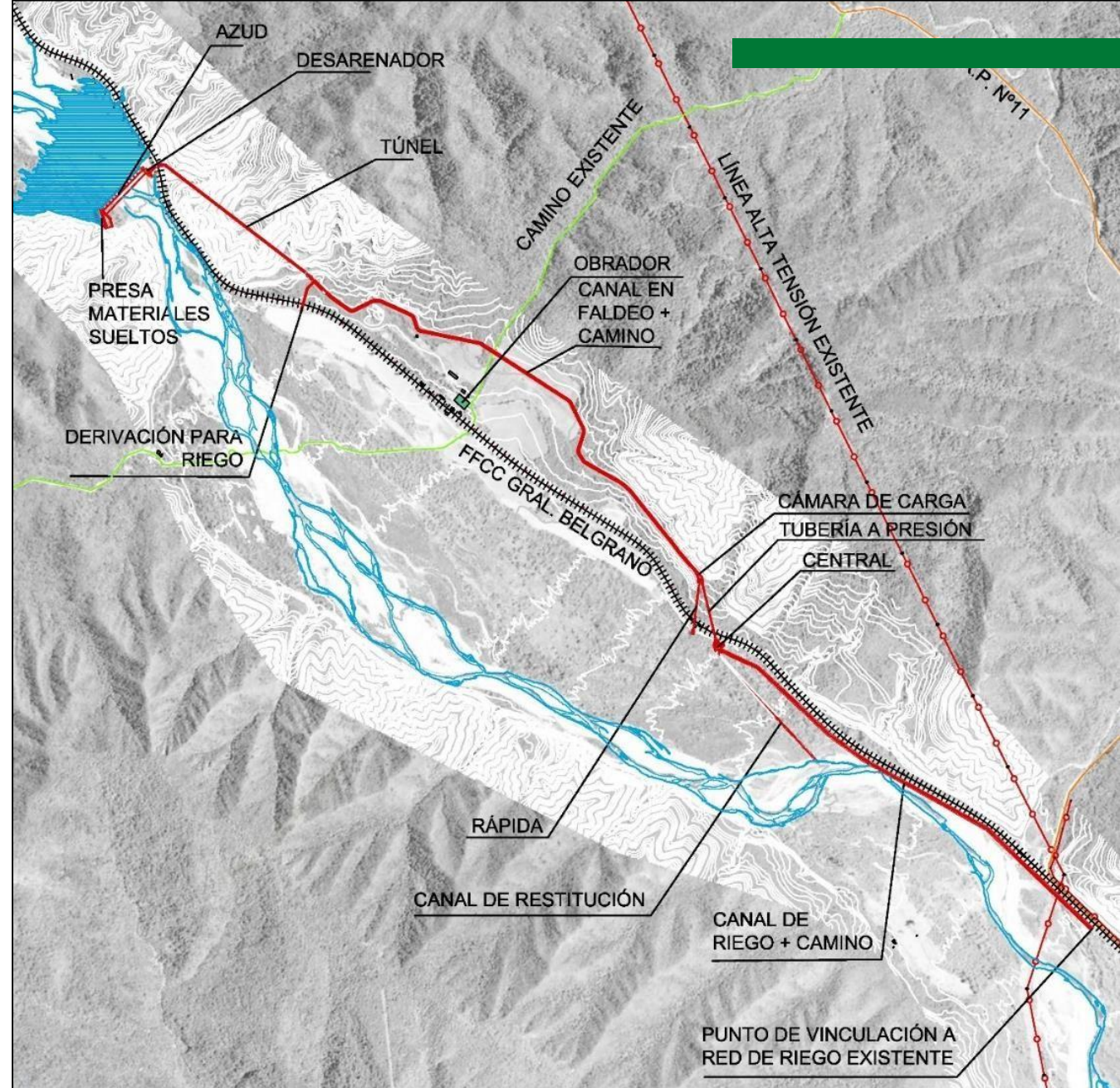
Estación "El Angosto" – 1942/1986



CAUDAL MÓDULO: $Q = 14,7 \text{ m}^3/\text{s}$

CUENCA DE APOORTE: 861 km^2

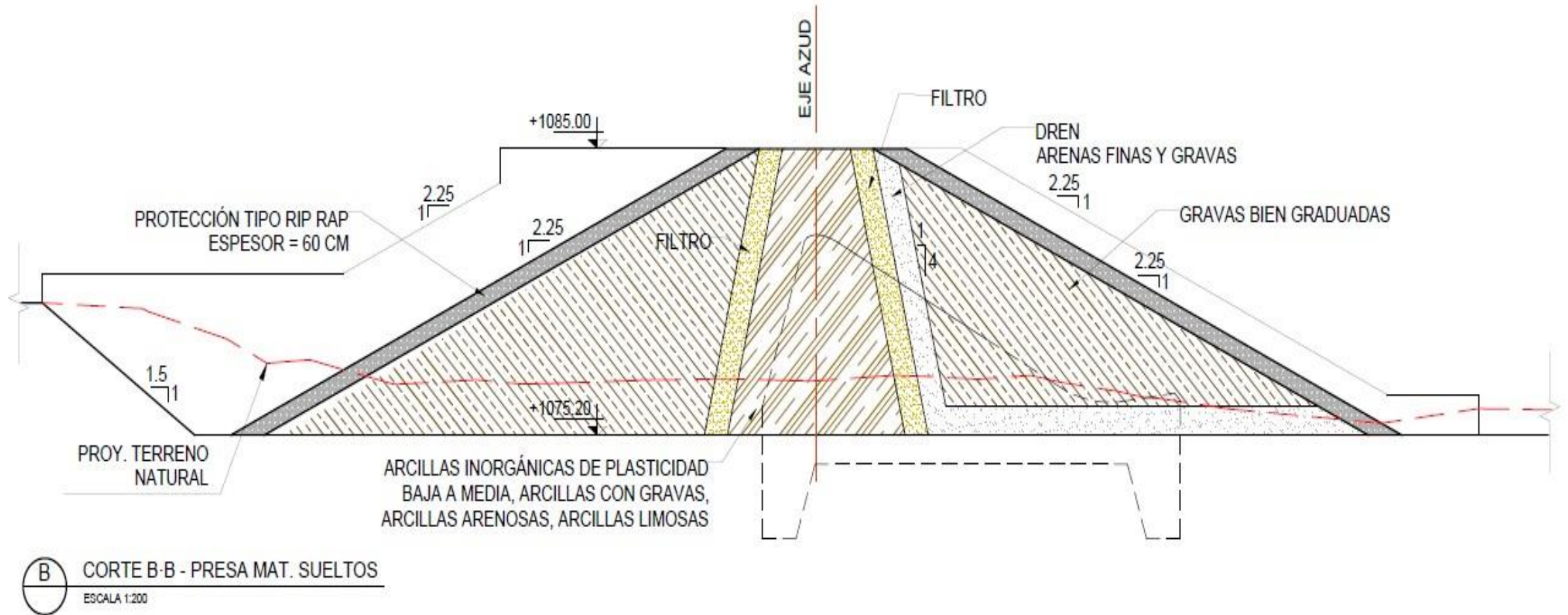
IMPLANTACIÓN



El cierre del aprovechamiento esta materializado por un **azud de hormigón de 250 m de largo y una presa de materiales sueltos de 90 m de largo**. El cierre se ubica 180m aguas arriba de la zona de “El Angosto”.



AZUD Y PRESA DE MATERIALES SUELTOS



OBRA DE TOMA

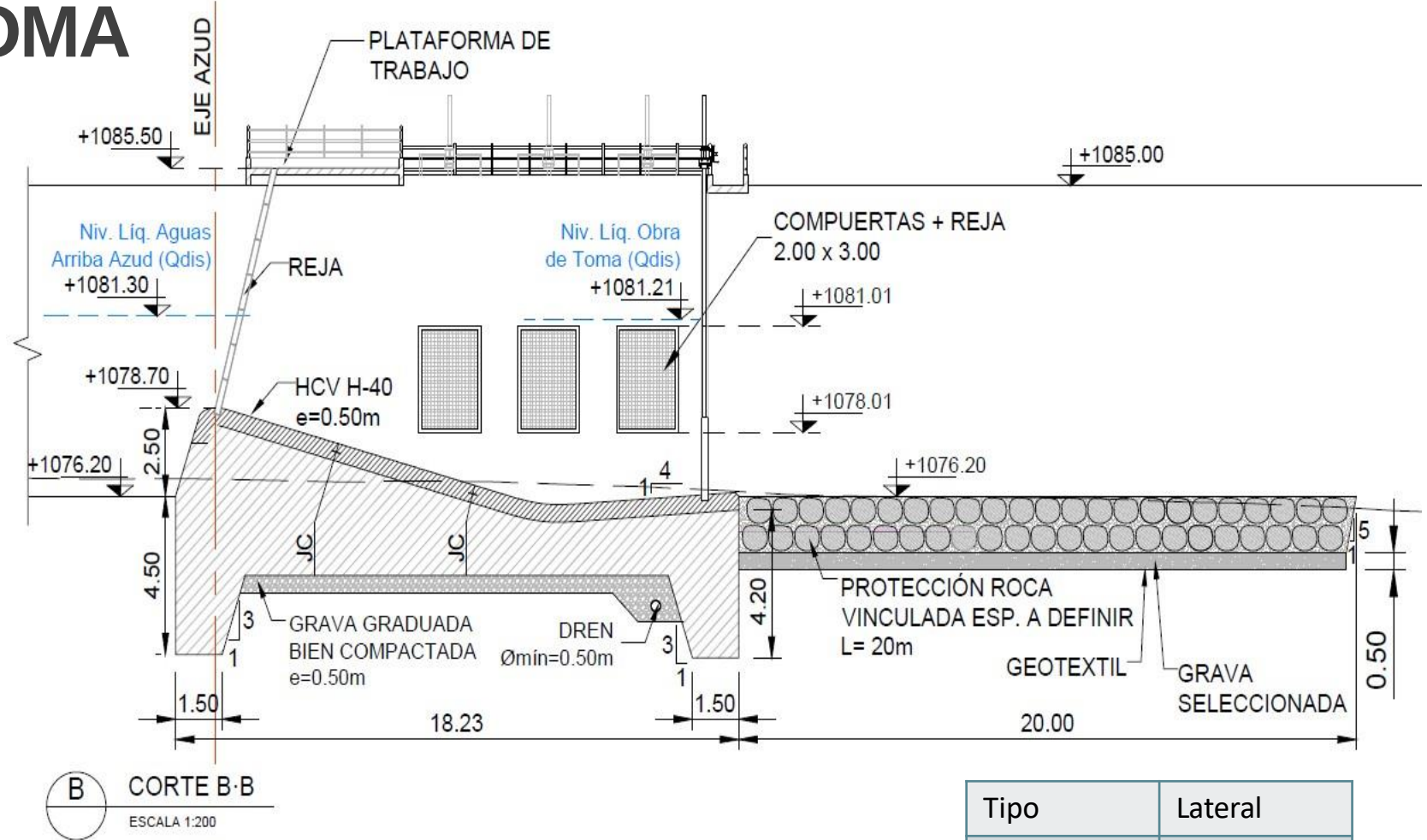
La obra de toma de tipo lateral propuesta permite, a partir de la elevación del tirante generada por el azud vertedor y el adecuado encauzamiento del curso fluvial, **captar de manera superficial el recurso sobre la margen izquierda del río Mojotoro.**

El río Mojotoro presenta una capacidad de transporte de caudal solido elevada, es necesario:

- Sistema de rejillas
- Desarenador

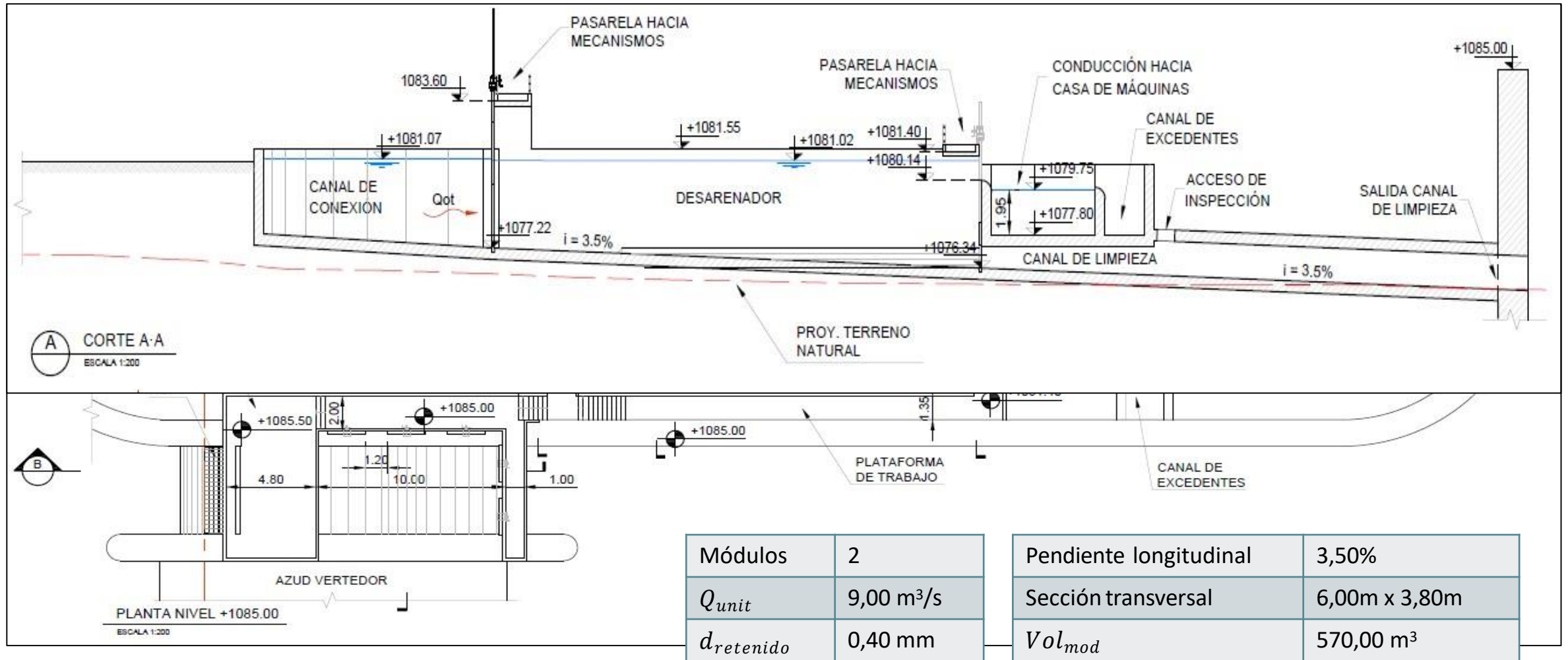
Protección de la superficie expuesta mediante un hormigón de elevada resistencia.

Compuerta de descarga para usos
consuntivos



Tipo	Lateral
Ancho	5,00 m
$Q_{diseño}$	18,00 m ³ /s

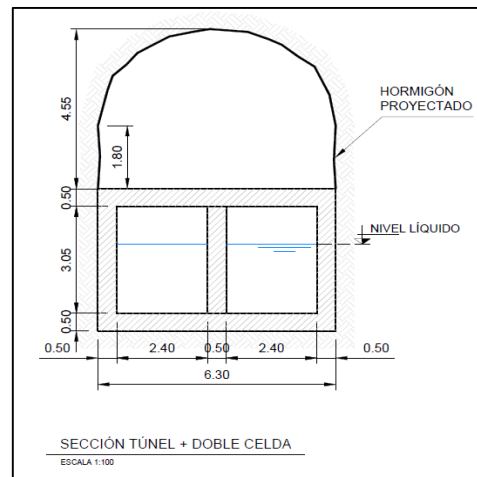
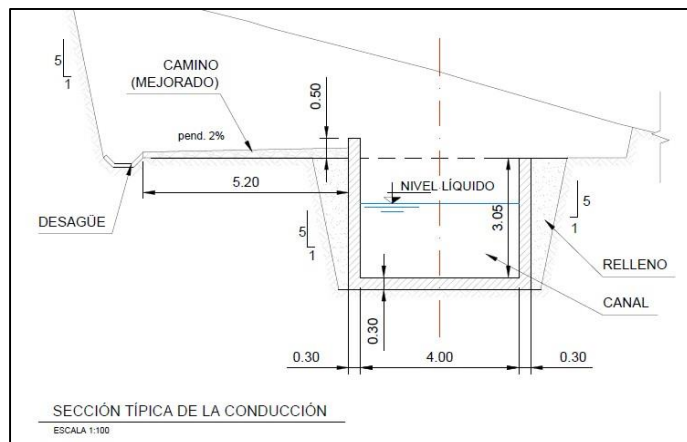
DESARENADOR



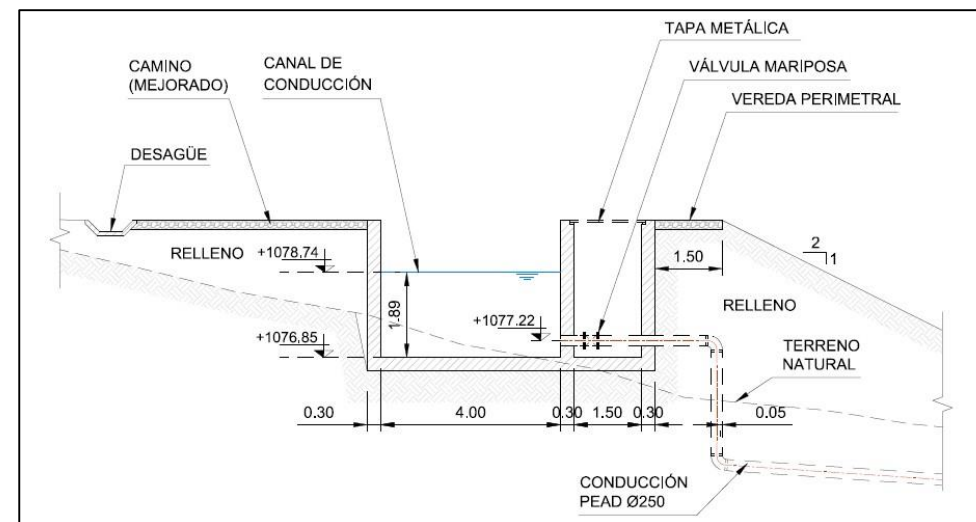
CONDUCCIÓN

Con la disposición en planta propuesta, la **conducción a superficie libre** se desarrolla sobre la margen izquierda del río Mojotoro y esta compuesta por un tramo en **túnel** y el tramo restante por **un canal en faldeo**.

Pendiente Longitudinal	0,001 m/m
Caudal de Diseño	18,00 m³/s
Caudal de Verificación	26,90 m³/s



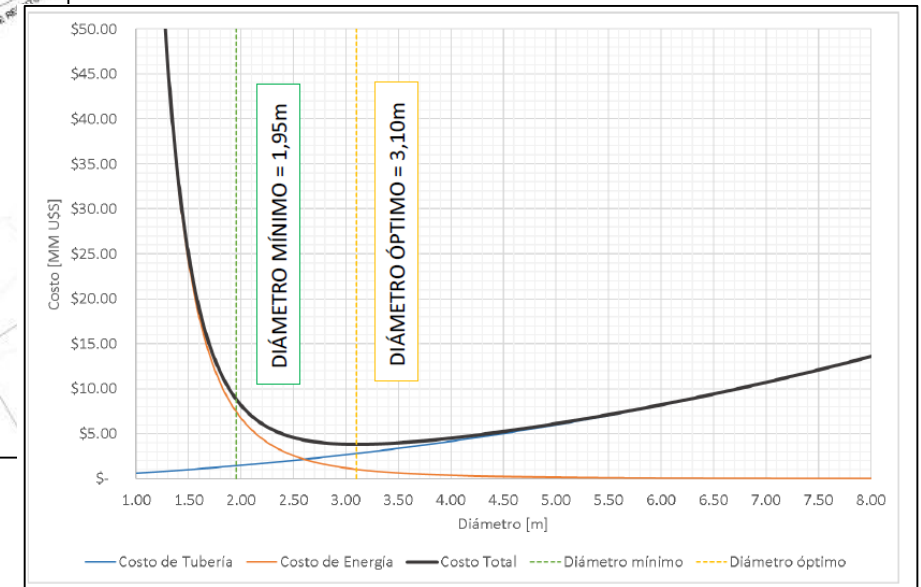
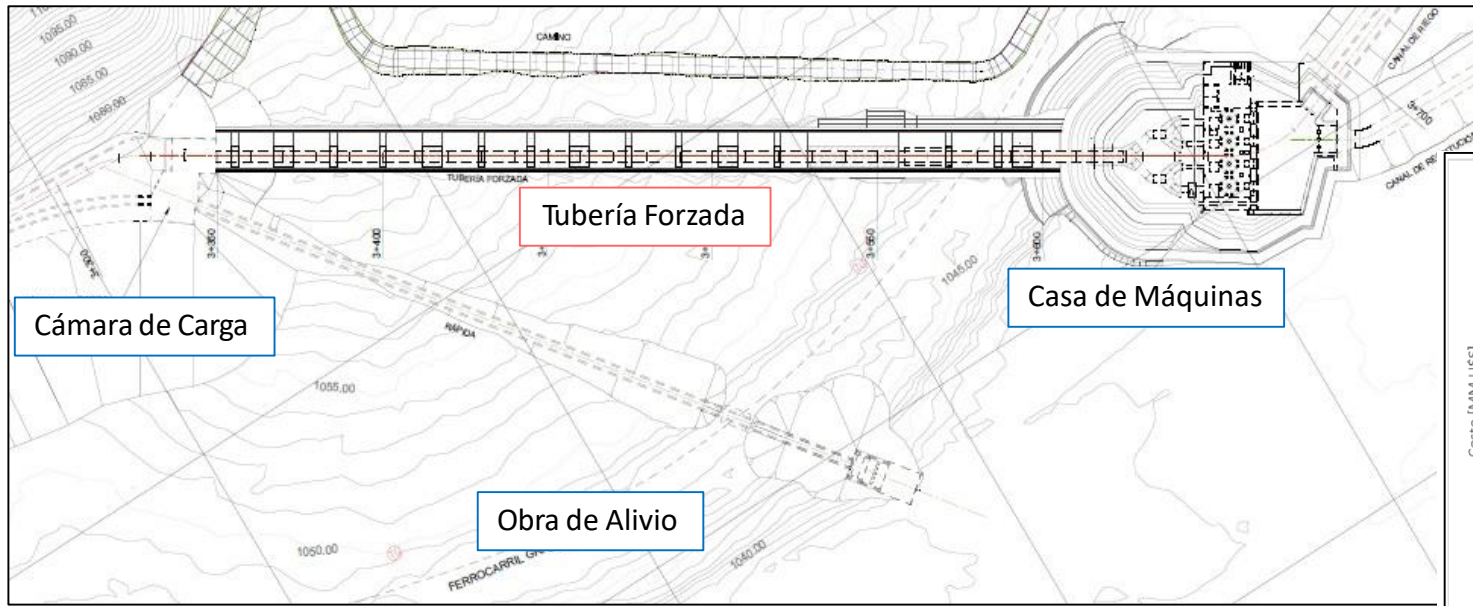
Elemento	Longitud [m]
Túnel	815,00
Canal	2.450,00



Ya que entre el cierre propuesto y la casa de máquinas se ubica un área de riego (margen izquierda del río), se decidió realizar una **derivación** para satisfacer la demanda existente.

- Conducción de PEAD Ø250
- Área 71 ha

TUBERÍA FORZADA



Características Principales

Diámetro	3,10 m
Espesor	1,00 "
Longitud	290,00 m

CENTRAL HIDROELÉCTRICA

ESTUDIO APROVECHAMIENTOS MÚLTIPLES CUENCA
ALTA RÍO BERMEJO – SUBCUENCA RÍO MOJOTORO -
UEP - 025 PROGRAMA DE ESTUDIOS EN EL SECTOR
ENERGÉTICO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (CAF 6567)

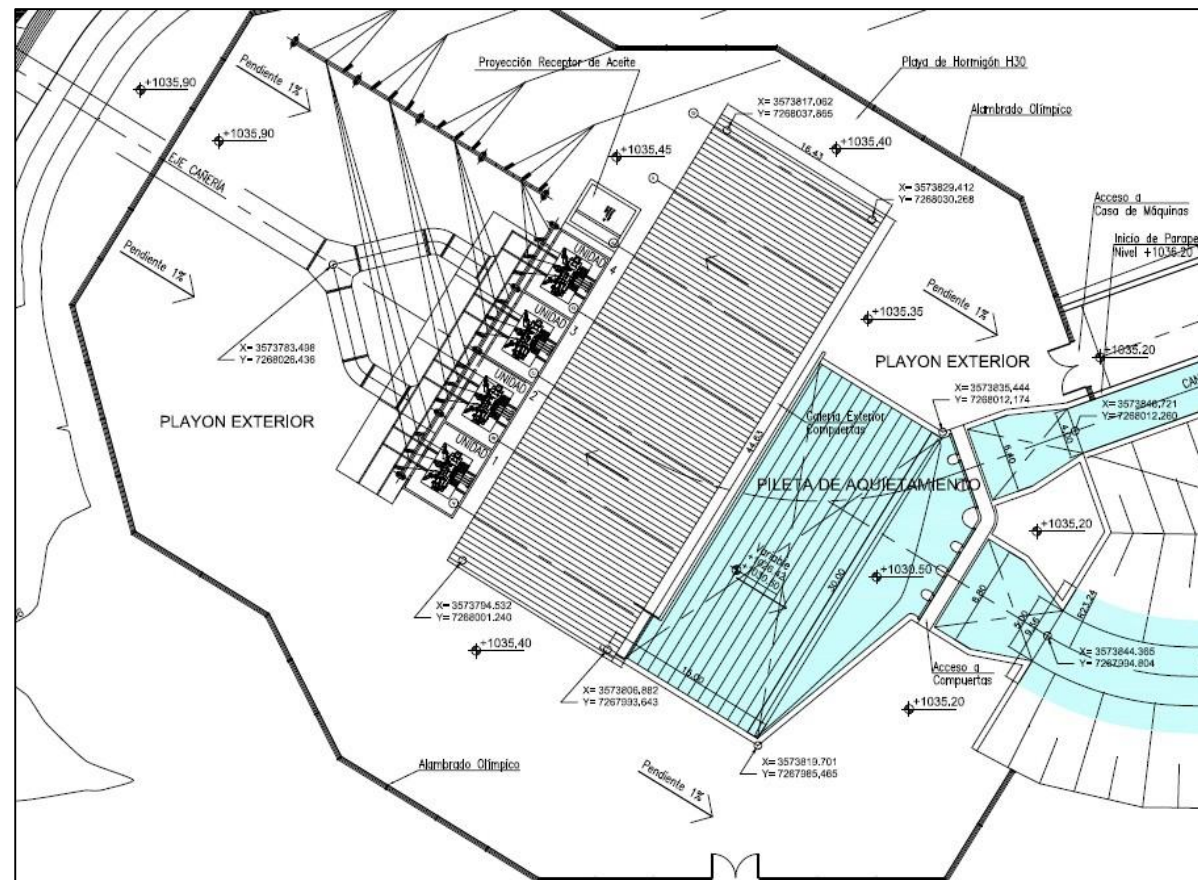
La central hidroeléctrica se encuentra ubicada 4,50 km aguas abajo del cierre, sobre margen izquierda.

Presenta **4 turbinas Francis de eje vertical**, totalizando un caudal instalado de 18 m³/s. Cuenta con 2 turbinas de 3 m³/s (1.144 kW) y 2 turbinas de 6 m³/s (2,287 kW). El salto bruto del aprovechamiento resulta igual a 50,00 m, mientras que el salto neto es 43,46 m.

En virtud de las variables enunciadas la **Potencia Instalada** del aprovechamiento es **6,86 MW**.

El nivel líquido en la pileta de aquietamiento esta garantizado por los canales de riego y de restitución, otorgando así, la sumergencia necesaria.

Descripción	Canal de Restitución	Canal de Riego
Material	Excavado 2H:1V	Hormigón Rectangular
Pendiente [%]	0,75	0,2
Caudal de Diseño [m ³ /s]	18,00	11,20



CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

ESTUDIO APROVECHAMIENTOS MÚLTIPLES CUENCA
ALTA RÍO BERMEJO – SUBCUENCA RÍO MOJOTORO -
UEP - 025 PROGRAMA DE ESTUDIOS EN EL SECTOR
ENERGÉTICO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (CAF 6567)



OBRA CIVIL (O.C)

1 - OBRAS GENERALES	\$ 129.865.523,29	(7,8%)
2 - OBRAS DE CAPTACIÓN Y DERIVACIÓN	\$ 398.626.024,83	(23,8%)
3 - OBRAS DE CONDUCCIÓN	\$ 656.159.475,69	(39,2%)
4 - CÁMARA DE CARGA	\$ 54.219.080,27	(3,2%)
5 - OBRA DE ALIVIO PARA CÁMARA DE CARGA	\$ 16.514.876,86	(1,0%)
6 - CONDUCCIÓN PARA GENERACIÓN	\$ 127.834.180,11	(7,6%)
7 - CENTRAL HIDROELÉCTRICA	\$ 110.570.510,68	(6,6%)
8 - CANAL DE RIEGO	\$ 179.793.868,67	(10,7%)
9 - AUSCULTACIÓN DE LA OBRA	\$ 1.423.578,00	(0,1%)

SUBTOTAL \$ 1.675.007.118,38

OBRA ELECTROMECAÁNICA (O.E)

10 - OBRAS HIDROELECTROMECAÁNICAS	\$ 140.236.319	(44,6%)
11 - LÍNEA DE TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN	\$ 174.905.841	(55,4%)

SUBTOTAL \$ 315.142.159,95

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS

\$
1.990.149.278,33
1,66

COSTOS TOTALES (PESOS ARG.)

\$ 3.309.817.265

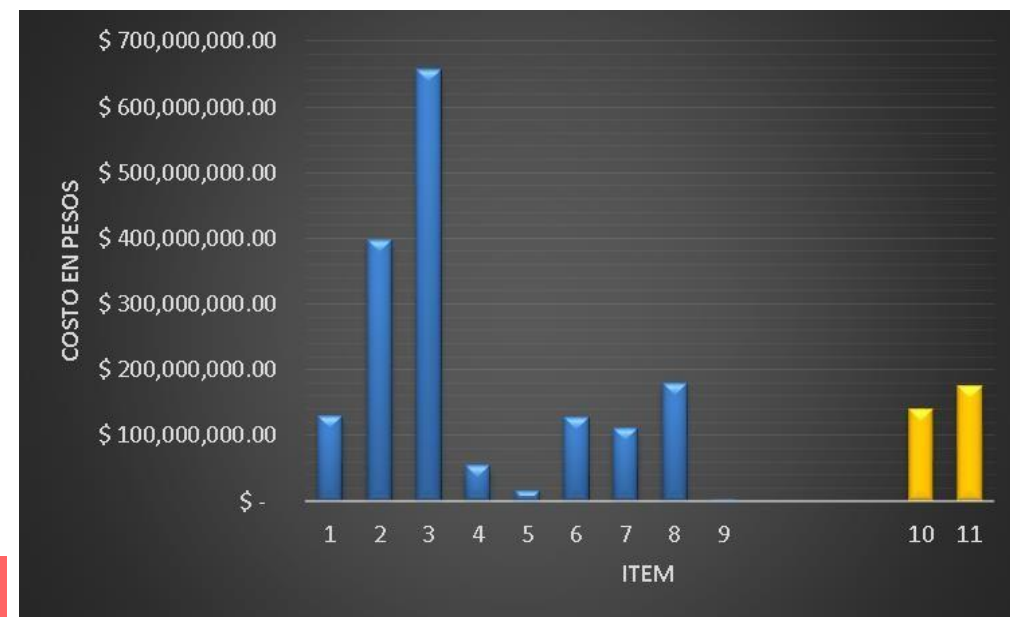
COSTOS TOTALES (DOLARES)

\$ 84.715.057

PLAZO DE OBRA: 24 Meses

CÓMPUTO DESTACADO

Hormigón en masa [m³]	20.783,00
Hormigón armado [m³]	39.653,97
Cemento [t]	19.521,26
Acero trabajado [m³]	4.335,26



 San Martín N° 320 - 2° P. - CABA

 bermejo@corebe.org.ar

 corebe.org.ar

 [COREBE_Bermejo](https://twitter.com/COREBE_Bermejo)



Ministerio de
Obras Públicas
Argentina

Secretaría de
Infraestructura
y Política Hídrica