



Santiago, 11 de mayo de 2020

Sr.  
Gonzalo Parot Hillmer  
Jefe (S) División de Sanción y Cumplimiento  
Superintendencia de Medio Ambiente  
Presente

Mat.: Res. Ex. D.S.C. N°570/2020

De mi consideración:

Por la presente, doy respuesta al requerimiento de información realizado por Ud. a través de la Res. Ex. D.S.C. N°570 de fecha 6 de abril de 2020 respecto de la Central Hidroeléctrica Guayacán del titular Energía Coyanco S.A. aprobada mediante Res. Ex. N°187 del año 2009 por la Corema de la Región Metropolitana.

De acuerdo a las instrucciones emanadas de la autoridad, mediante la cual ha decretado suspender entre el 8 y el 30 de abril (ambos días inclusive) la totalidad de los procedimientos sancionatorios seguidos ante dicha autoridad, así como también los plazos conferidos para el cumplimiento de medidas, requerimientos de información y otras actuaciones de su competencia, cúmplase con mencionar la Res. Ex. 575/2020, de acuerdo al numeral 3) del resuelvo de dicha resolución.

Atentamente,

Ian D. Nelson Cruz  
Representante Legal  
Energía Coyanco S.A.

## INFORME REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN CH GUAYACÁN, ENERGÍA COYANCO S.A.

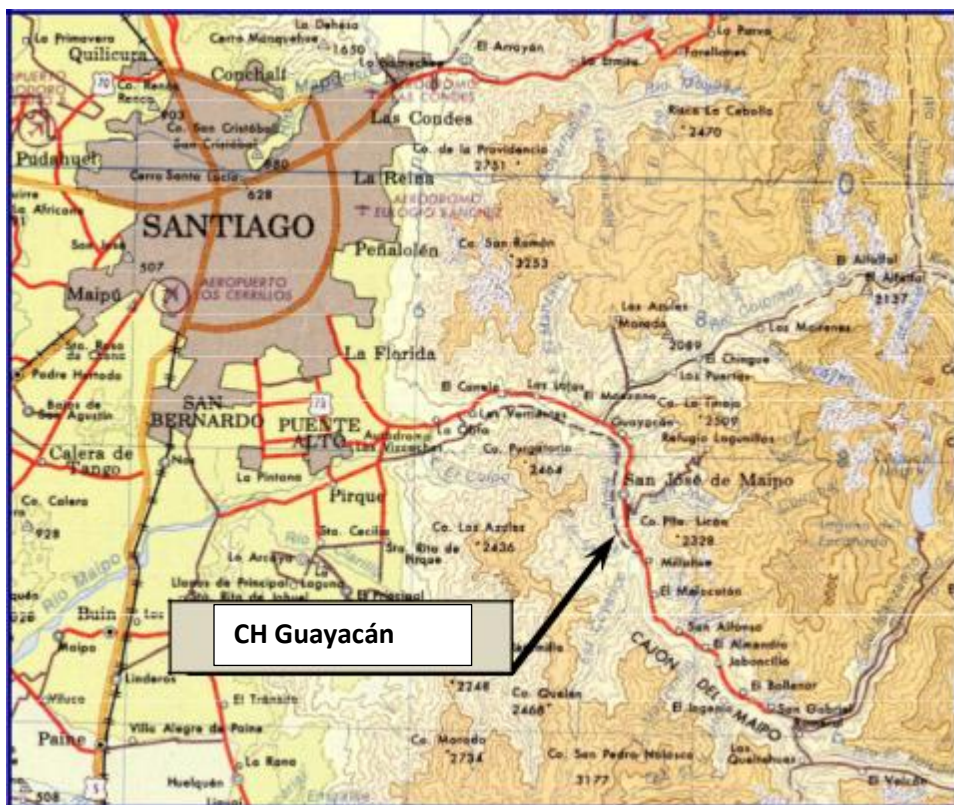
### Respuesta N°1

A continuación, se indica las características y partes del proyecto efectivamente construidas.

#### 1. Antecedentes Generales Central Hidroeléctrica Guayacán

##### 1.1 Ubicación Geográfica

El proyecto se ubica en el río Maipo, sector Guayacán, Comuna de San José de Maipo en la Región Metropolitana, como lo muestra la figura siguiente:



## 1.2 Delimitación del Área de Emplazamiento

La Central Hidroeléctrica Guayacán (CHG) es una obra de forma lineal de 3,5 km, emplazada en forma aproximadamente paralela a la ribera sur del río Maipo, por el frente del sector que existe entre las localidades de San José de Maipo y Guayacán. Se constituye como un conjunto de obras destinadas a captar el recurso hídrico desde el río Maipo, conducirlo a través de un canal hasta las instalaciones en que se genera la energía eléctrica, para luego restituir el recurso, a través de obras apropiadas al curso natural del río.

## 1.3 Tipo de Central

Es una central hidroeléctrica de pasada con una capacidad instalada de 12 MW, que se desarrolla por la ribera sur del río Maipo, aproximadamente a 1 km aguas abajo de la localidad de San José de Maipo, comuna de San José de Maipo.

## 2. Diseño Hidráulico

El diseño hidráulico se realizó complementando los resultados de la modelación del eje hidráulico con las geometrías calculadas con las ecuaciones y metodologías tradicionales de la hidráulica.

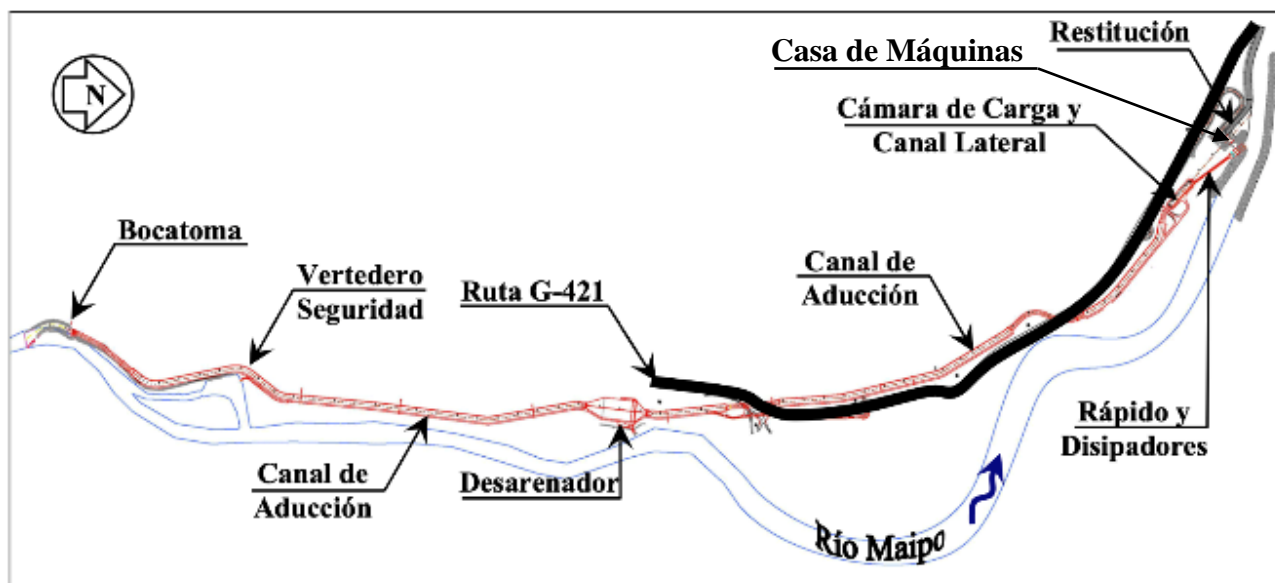


Figura Nº 1 Esquema de la ubicación de las obras construidas.

## 2.1 Bocatoma

La bocatoma fue diseñada como una profundización en el lecho del río Maipo para encauzar el flujo en dirección del canal de aproximación y posteriormente ser controlado por compuertas de toma. En la siguiente figura se muestran las obras construidas.

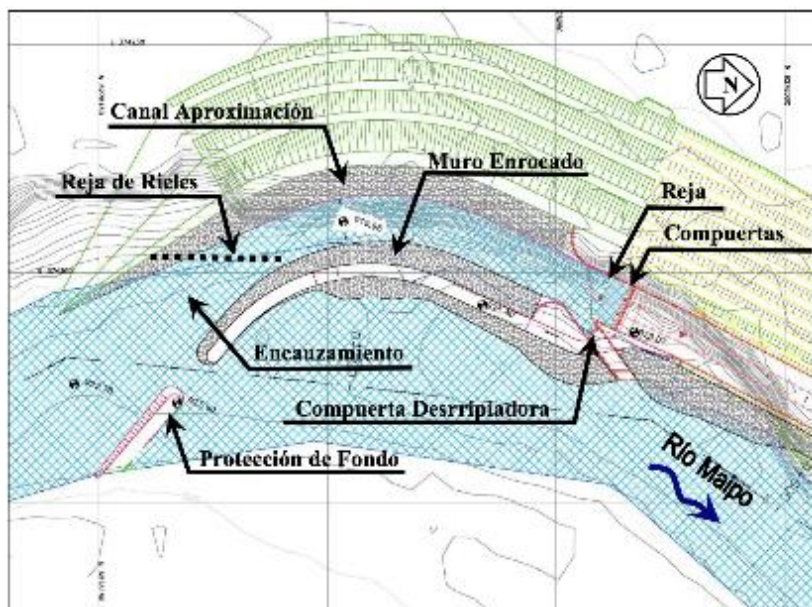


Figura Nº 2 Obras de la bocatoma

La bocatoma fue diseñada y modelada íntegramente en el programa HEC-RAS versión 4.0 y la geometría adoptada responde a las siguientes condiciones de diseño:

- El diseño se realizó para que soporte una crecida de 100 años y se verifica para una crecida de 250 años.
- El Caudal ecológico es  $8\text{m}^3/\text{s}$ .
- No interrumpe el flujo en el río ni proyecta barreras.
- El canal de aproximación tiene un talud en su costado izquierdo que permite el tránsito y rescate de balsistas.
- El canal de aproximación cuenta con una grada de subida de 1,5 m seguida de una reja para proteger las compuertas y el canal del arrastre de sólidos de fondo.
- La bocatoma cuenta con 3 compuertas de 3,0 m x 3,0 m separadas por machones de 0,8 m de espesor que facilita el proceso de limpiado.
- La revancha utilizada en las obras para un periodo de retorno de 100 años es de 2,46 m; superior al mínimo requerido de 1,13 m.

## 2.2 Canal de Aducción

El canal de aducción, es excavado completamente en material común por lo que se adoptó una sección trapecial, con taludes laterales de 1,5:1 (H:V).

La sección del canal de aducción tiene las siguientes dimensiones:

- Ancho basal : 3,5 m
- Altura total : 3,25 – 3,55 m
- Ancho superficial : 13,25 – 14,20 m

Las características constructivas son las siguientes:

- Revestimiento de hormigón de 10 cm de espesor.
- Malla acero ACMA C-92 para control de la retracción hidráulica y térmica.
- Juntas longitudinales y transversales.
- Geotextil bajo el revestimiento para evitar la pérdida de finos en las juntas, barbacanas y grietas que se formen en el canal.
- Protección contra subpresiones para lo cual se proyectan barbacanas a 0,2 m; 1,2 m y 2,2 m del fondo del canal, distanciadas horizontalmente cada 1,8 m.
- Camino para su inspección de 3 m de ancho, para lo cual se considera una terraza de 4 m de ancho en el costado derecho del canal.
- Sistema de evacuación de aguas lluvia para lo cual se construyó un contrafoso revestido en la cumbre del corte del costado izquierdo.
- Protección para personas para lo cual se proyectó un cerco en el costado izquierdo en la cumbre del corte y un cierre perimetral en el borde izquierdo del canal.
- Solera para la protección contra desconches y erosiones en el borde superior de revestimiento.
- Cuerda de vida y escalines cada 500 m para ayudar a las personas que caen en el canal y facilitar su escape del flujo.
- Muro de contención en el costado derecho, para evitar daños en el canal producto de las crecidas del río Maipo. Este muro se utiliza sólo entre el kilómetro 0+140 y 0+450.

En la siguiente figura, se muestra la sección típica del canal:

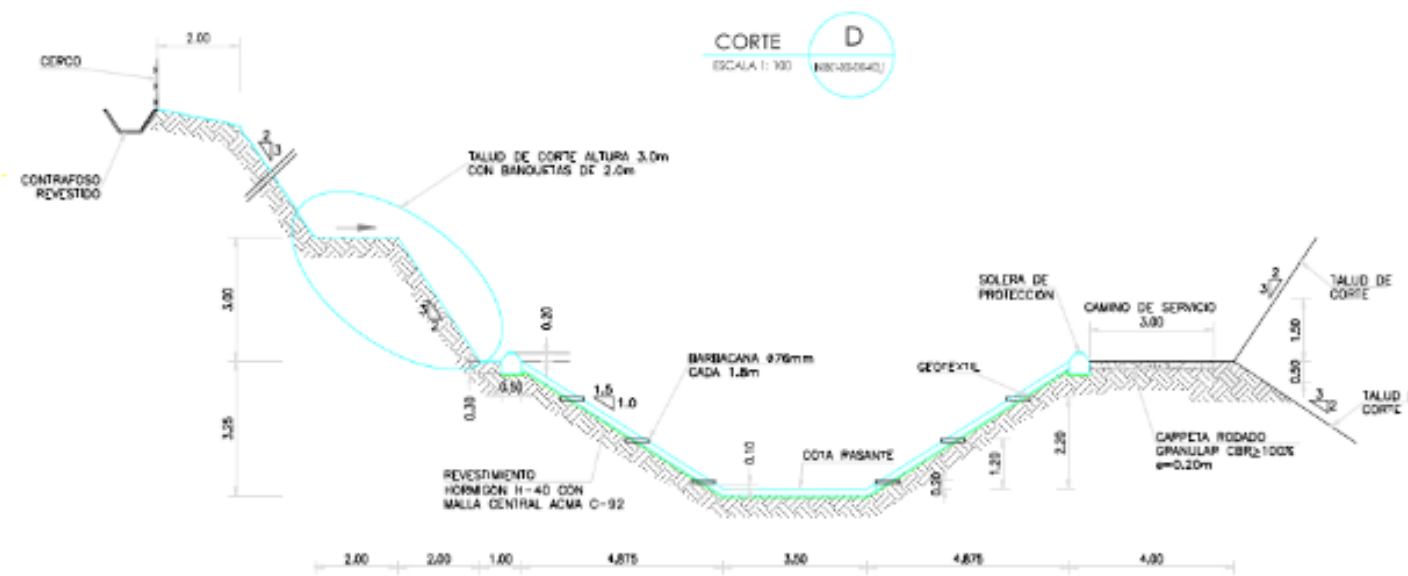


Figura Nº 3 Sección Transversal del canal de aducción.

En algunos sectores aislados, como cruces de caminos y adyacentes a taludes muy altos, se considera una sección tipo cajón de 9 m de ancho. La altura normal calculada para esta sección es igual a 2,35 m con una revancha de 0,50 m con lo cual se obtiene una altura total de 2,85 m. Adoptando una altura del cajón (H) igual a 3 m se obtiene una razón  $h_n/H$  igual a 0,78. Por lo tanto, se adopta una sección tipo cajón triple 3 x 3, tal como se muestra en la siguiente figura:

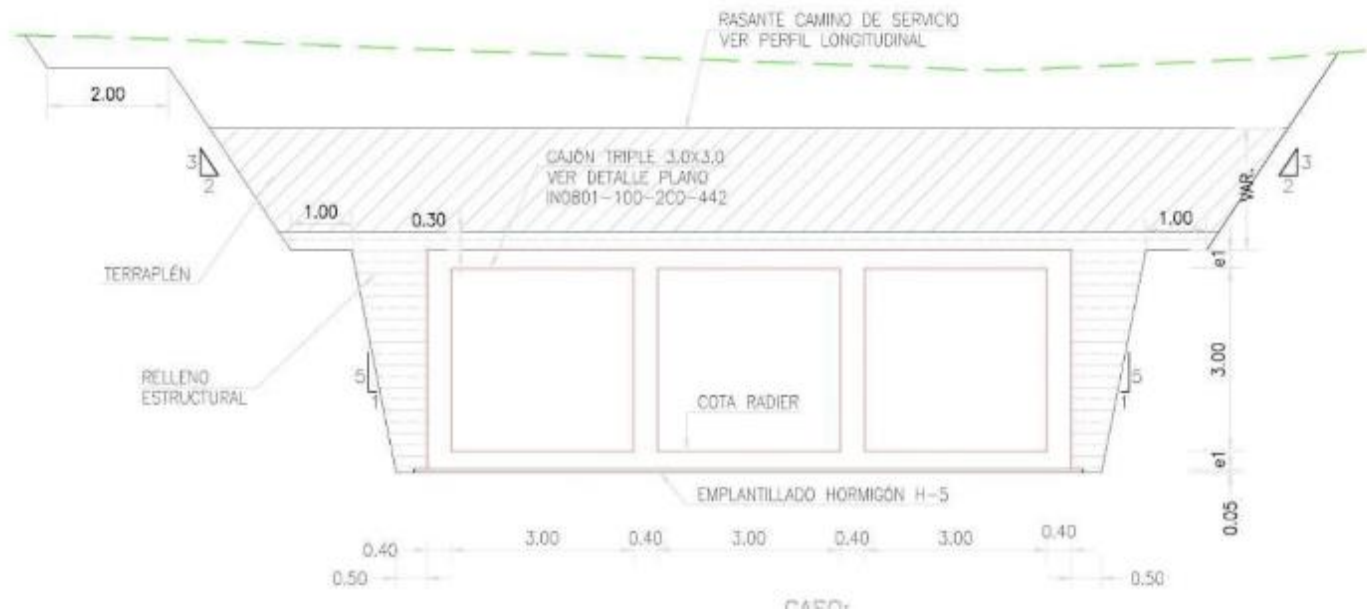


Figura Nº 4 Sección transversal del tipo de cajón construido.

## 2.3 Vertedero de Seguridad

Para aquellas situaciones en que el caudal del canal supere el de diseño, ya sea por error en la operación, desbordes del río y/u obstrucciones en el canal de aducción, se consideró la incorporación de un vertedero lateral de seguridad, ubicado inmediatamente aguas abajo de la bocatoma, diseñado para un periodo de retorno del río de 250 años.

Las características son las siguientes:

- Rango de operación, desde los 42 m<sup>3</sup>/s hasta los 108,81 m<sup>3</sup>/s
- Construido en hormigón armado
- Descarga directamente al río

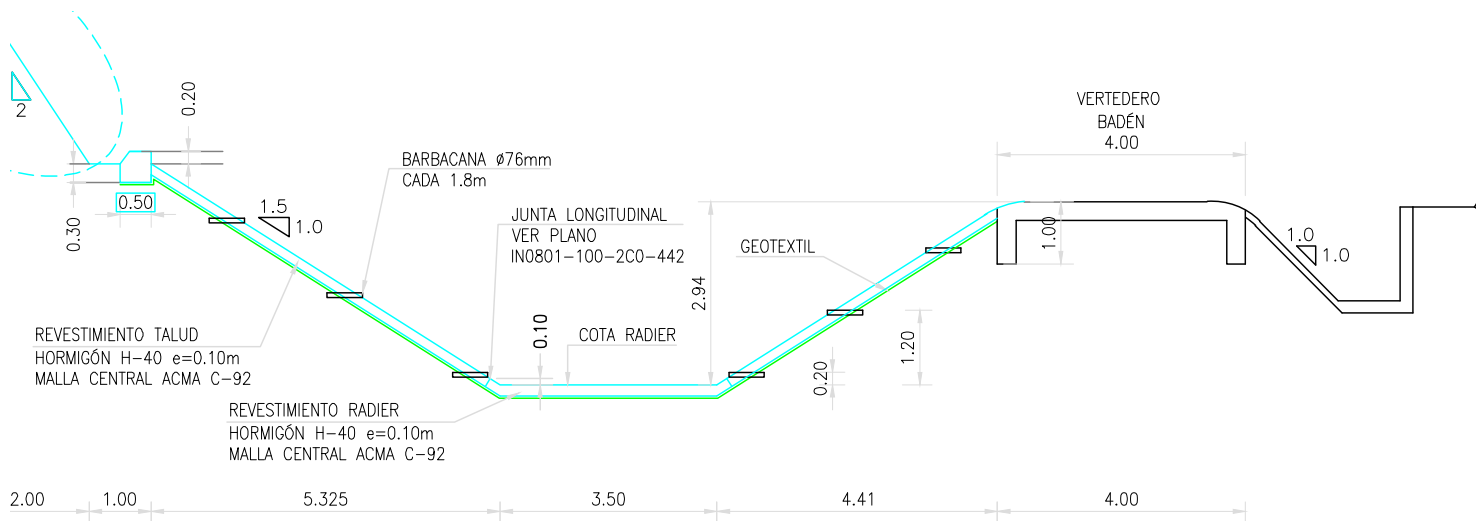


Figura Nº 5 Corte transversal del vertedero de seguridad.

## 2.4 Desarenador

Antes de la cámara de carga, se consideró un desarenador doble, construido en hormigón armado, que tiene la finalidad de retener los sedimentos en suspensión y devolverlos al río.

Las principales características son las siguientes:

- Caudal de diseño: 45 m<sup>3</sup>/s (se consideran 3 m<sup>3</sup>/s adicionales necesarios para limpieza).
- Está diseñado para atrapar el 90% de partículas mayores de 0,3 mm y el 99,9% de partículas mayores de 0,5 mm.
- El desarenador está construido con 2 naves para una operación alternada.
- La limpieza se realiza de manera manual y mecánica con la ayuda de un sistema de lavado con agua a presión.



- La operación considera que, durante la limpieza de una nave, el caudal circula completamente por la otra nave, con el objeto de no detener la operación.
- Cada nave presenta 2 compuertas para su limpieza y vaciado, con un ducto de descarga directa hacia el río Maipo.

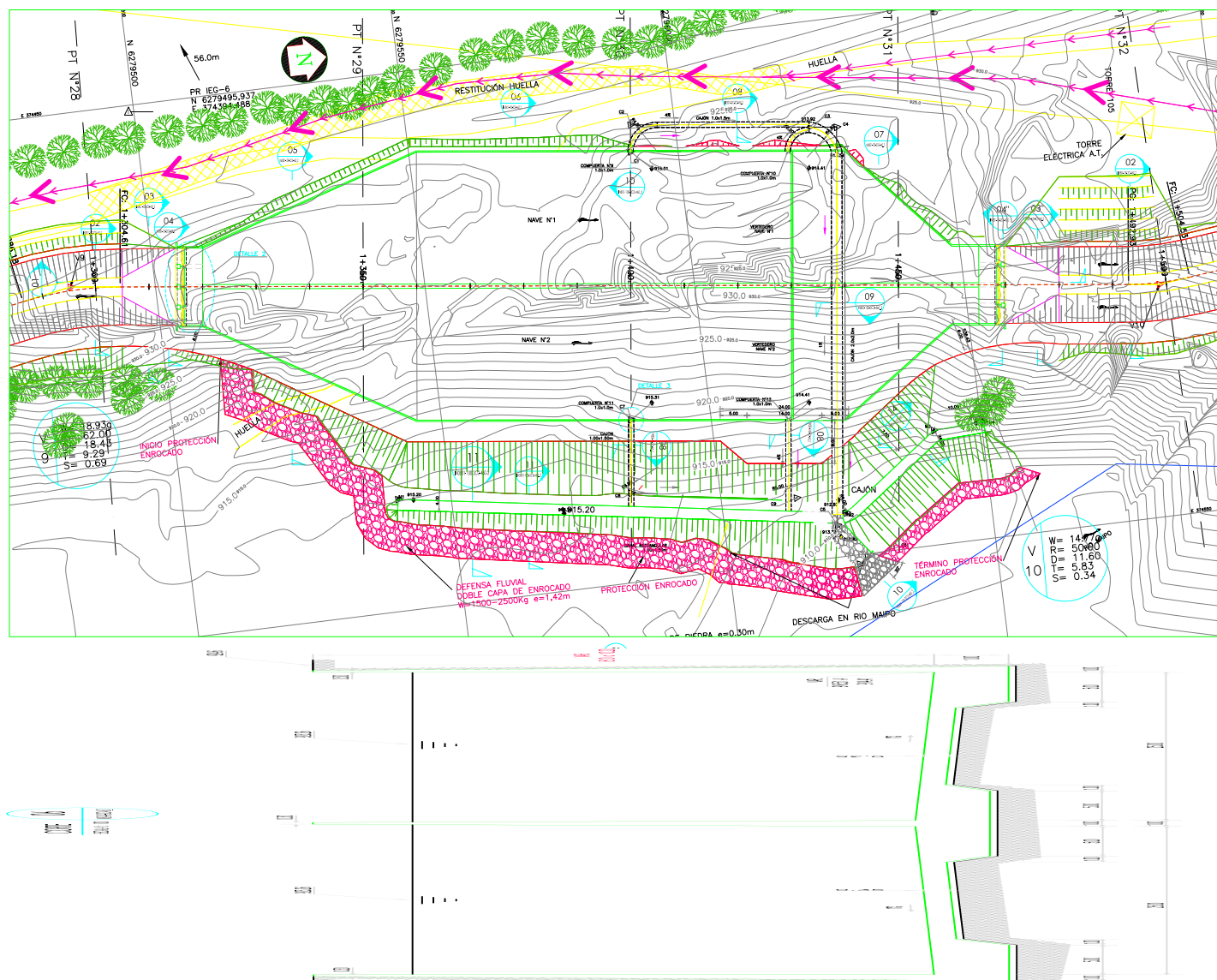


Figura Nº 6 Planta y corte transversal del desarenador.

## 2.5 Cámara de carga y obras de seguridad

La cámara de carga tiene como objeto mantener la sumergencia de la obra de ingreso a la tubería y evitar la formación de vórtices y el ingreso de aire a las máquinas turbogeneradoras. Las principales características son las siguientes:



- Revancha normal del canal : 0,50 m
- Velocidad en la zona de rejas : 1 m/s
- Velocidad máxima en la cámara de carga : 1,6 m/s
- Diámetro de la tubería forzada : 3,9 m
- Volumen : 5.040 m<sup>3</sup>

En su extremo de aguas abajo, la cámara de carga dispone de una reja hidráulica fina, para evitar la entrada de cuerpos extraños a las turbinas, de una compuerta plana y de un tubo de aireación, para evitar el colapso de la tubería durante las operaciones de cierre o abertura de la compuerta.

Además, la cámara de carga dispone de un vertedero de seguridad, dotado del correspondiente rápido de descarga y dissipador de energía, que permite evacuar los caudales provenientes de un rechazo de carga de la central.

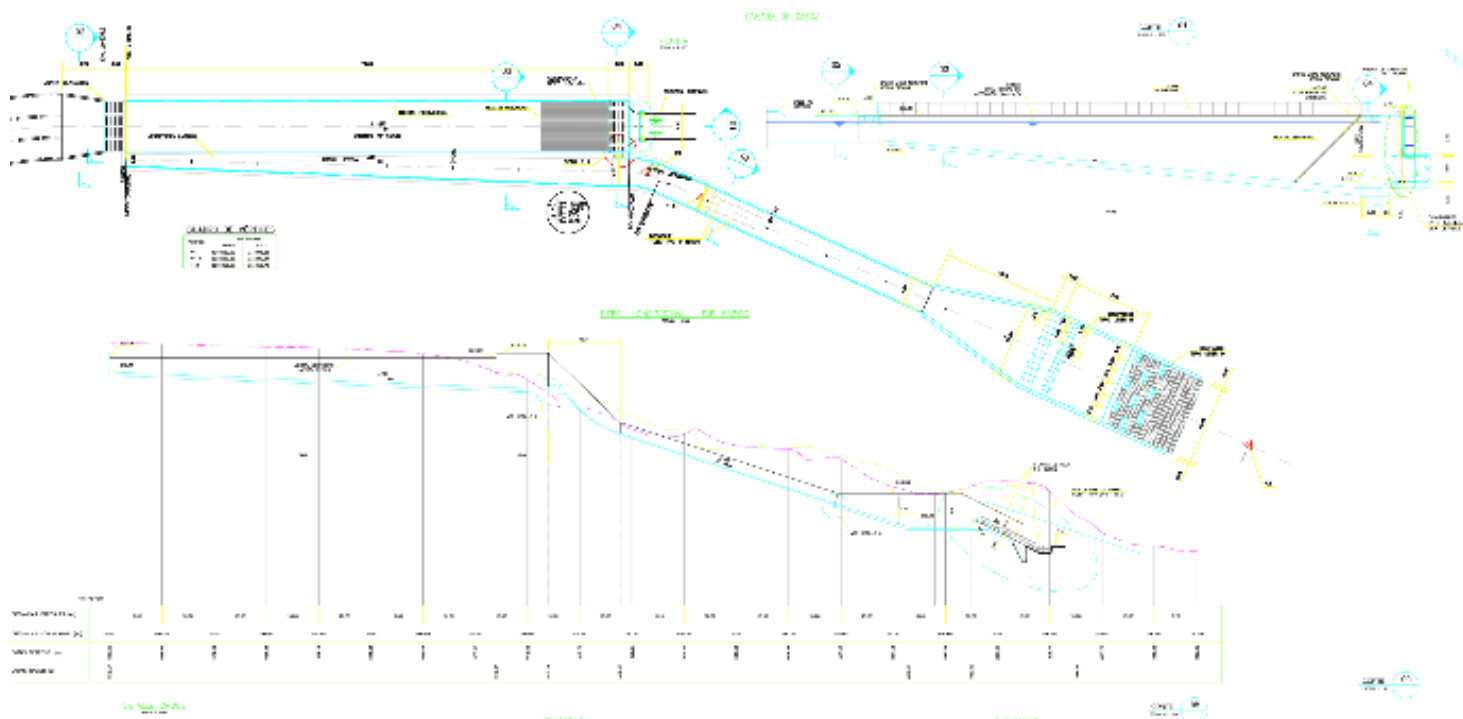


Figura Nº 7 Cámara de carga y obras de seguridad.

El vertedero lateral de seguridad y rápido de descarga, corresponde a un vertedero recto de cresta redondeada, ubicado al costado derecho de la cámara de carga. Las principales características son las siguientes:

- Diseñado para evacuar el 100% del caudal de diseño en régimen permanente y verificado para 1,5 veces el caudal de diseño durante el rechazo de carga.
- Longitud de 74 m.
- Rápido de descarga con dissipador de energía de caída dentada.

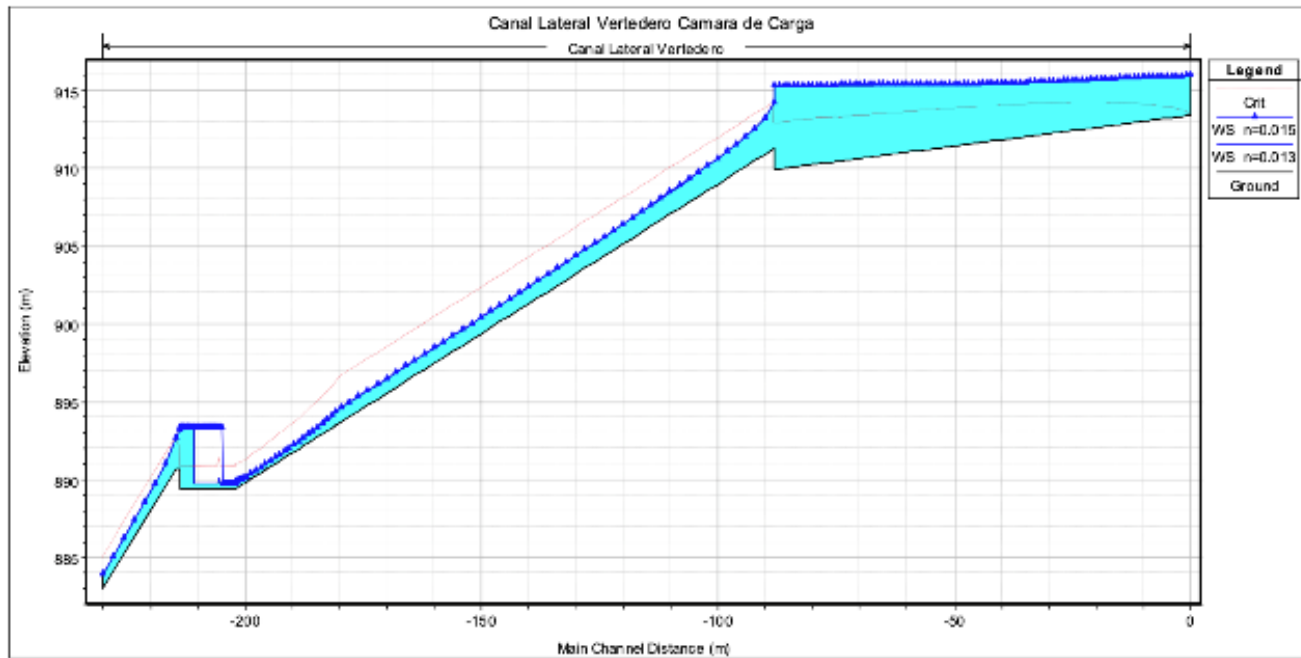


Figura Nº 8 Eje hidráulico del canal colector, rápido de descarga y disipadores de energía.

## 2.6 Casa de máquinas

Su diseño corresponde a una solución tradicional. Un edificio de hormigón armado con techumbre metálica y un puente grúa de 9 metros de altura y 50 toneladas de capacidad de izamiento para efectuar el montaje y desmontaje de las unidades, con una superficie total construida de 1.200 m<sup>2</sup>.

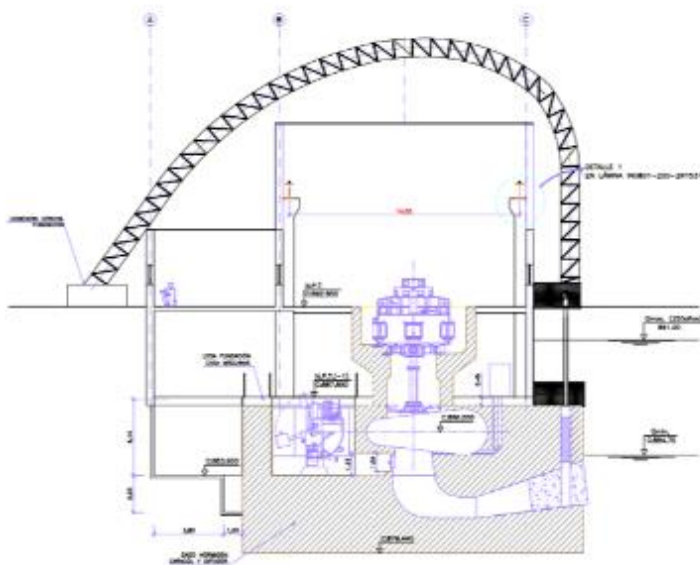


Figura Nº 9 Corte transversal casa de máquinas.

La tubería forzada que conduce las aguas desde la cámara de carga hasta las turbinas, tiene una longitud de 120 m, con un diámetro de 3.9 m, está construida en Acero y se diseñó para soportar un 30 % de sobrecarga adicional. Ella termina en una bifurcación que entrega los caudales a las 2 turbinas generadoras.

Los equipos turbogeneradores tienen las siguientes características:

a. Turbina

- Tipo: Francis
- Altura de generación: 30 – 35 m.
- Máximo caudal:  $21 \text{ m}^3/\text{s}$
- Máxima potencia turbina: 6,5 MW

b. Generador

- N° de polos: 10 pares de polos
- Velocidad: 300 RPM
- Voltaje: 6.300 Volt
- Frecuencia: 50 Hz
- Capacidad máxima 6 MVA

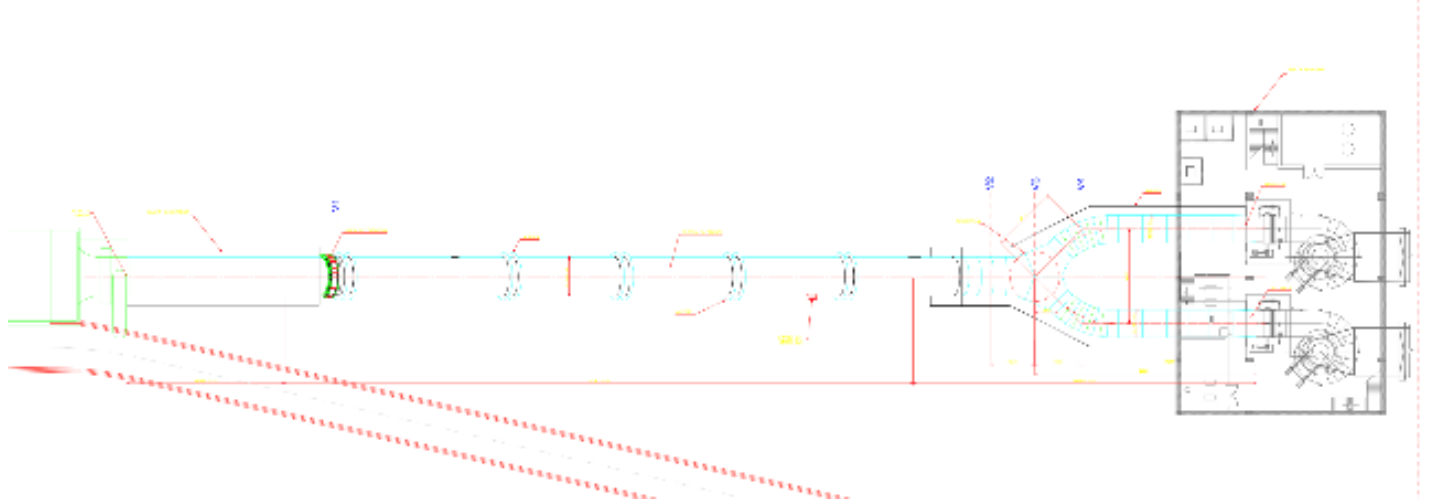


Figura Nº 10 Planta general de la tubería de presión.

## 2.7 Canal de Restitución

El canal de restitución, es un canal que conduce el recurso hídrico desde las unidades de generación de vuelta al río. La longitud aproximada es de 100 m y un ancho de 19 m.



Figura Nº 11 Planta del canal de restitución.

Se adjuntan los planos As-Built con las modificaciones y readecuaciones realizadas al proyecto aprobado, sus justificaciones y respaldos técnicos.

#### Listado de Planos As-Built

(1) color amarillo indica plano modificado

Nº	Nº PLANO	REV. <sup>(1)</sup>	DESCRIPCIÓN	SECTOR
1	IN0801-000-0X0-400	G	Planta General	
2	IN0801-000-0X0-401_1	5	Planta y Perfil Longitudinal	Canal Aducción
3	IN0801-000-0X0-401_2	4	Planta y Perfil Longitudinal	Canal Aducción
4	IN0801-000-0X0-401_3	4	Planta y Perfil Longitudinal	Canal Aducción
5	IN0801-000-0X0-401_4	4	Planta y Perfil Longitudinal	Canal Aducción
6	IN0801-000-0X0-401_5	4	Planta y Perfil Longitudinal	Canal Aducción
7	IN0801-000-0X0-401_6	4	Planta y Perfil Longitudinal	Canal Aducción
8	IN0801-000-0X0-401_7	4	Planta y Perfil Longitudinal	Canal Aducción
9	IN0801-000-0X0-401_8	2	Planta y Perfil Longitudinal	Canal Aducción
10	IN0801-000-0X0-402_1	3	Perfiles Transversales	Canal Aducción
11	IN0801-000-0X0-402_2	G	Perfiles Transversales	Canal Aducción
12	IN0801-000-0X0-402_3	F	Perfiles Transversales	Canal Aducción
13	IN0801-000-0X0-402_4	2	Perfiles Transversales	Canal Aducción
14	IN0801-000-0X0-402_5	F	Perfiles Transversales	Canal Aducción
15	IN0801-000-0X0-402_6	F	Perfiles Transversales	Canal Aducción
16	IN0801-000-0X0-402_7	F	Perfiles Transversales	Canal Aducción
17	IN0801-000-0X0-402_8	F	Perfiles Transversales	Canal Aducción
18	IN0801-000-0X0-402_9	2	Perfiles Transversales	Canal Aducción
19	IN0801-000-0X0-403-1	4	Planta y Perfil Longitudinal	Rio Maipo
20	IN0801-000-0X0-403_2	1	Planta y Perfil Longitudinal	Rio Maipo
21	IN0801-000-0X0-403_3	2	Planta y Perfil Longitudinal	Rio Maipo
22	IN0801-000-0X0-403_4	4	Planta y Perfil Longitudinal	Rio Maipo
23	IN0801-000-0X0-404	3	Sección Tipo	Rio Maipo
24	IN0801-000-0X0-405_1	F	Perfiles Transversales	Rio Maipo
25	IN0801-000-0X0-405_2	F	Perfiles Transversales	Rio Maipo
26	IN0801-000-0X0-405_3	F	Perfiles Transversales	Rio Maipo
27	IN0801-000-0X0-900	B	Cuadro de Coordenadas PR	Rio Maipo
28	IN0801-000-0X1-901_1	F	Plano General	Servidumbre
29	IN0801-000-0X1-901_2	F	Plano General	Servidumbre
30	IN0801-100-2C0-420	5	Detalle Bocatoma Formas	Bocatoma
31	IN0801-100-2C0-421	F	Detalle Bocatoma Reja	Bocatoma
32	IN0801-100-2R0-430_1	C	Detalle Bocatoma Enfierradura	Bocatoma
33	IN0801-100-2R0-430_2	C	Detalle Bocatoma Enfierradura	Bocatoma
34	IN0801-100-2C0-441	2	Secciones Tipo, Canal y Camino	Secciones Tipo
35	IN0801-100-2C0-460_1	4	Planta y Longitud	Desarenador
36	IN0801-100-2C0-460_2	4	Cortes	Desarenador
37	IN0801-100-2R0-470	D	Detalle de Enfierraduras	Desarenador
38	IN0801-100-2C0-480_1	J	Formas 1 de 2	Cámara de Carga
39	IN0801-100-2C0-480_2	I	Formas 2 de 2	Cámara de Carga

40	IN0801-100-2C0-481	F	Cámara de Carga y Rápido Descarga	Cámara de Carga
41	IN0801-100-2R0-490_1	D	Cámara de Carga y Detalle Enfierradura	Cámara de Carga
42	IN0801-100-2R0-490_2	C	Cámara de Carga y Detalle Enfierradura	Cámara de Carga
43	IN0801-100-2R0-490_3	E	Cámara de Carga y Detalle Enfierradura	Cámara de Carga
44	IN0801-100-2W0-570_1	F	Planta y Perfil Longitudinal	Camino Acceso
45	IN0801-100-2W0-570_2	F	Planta y Perfil Longitudinal	Camino Acceso
46	IN0801-100-2R0-450	C	Cajones y Transición Tipo	Sección Tipo
47	IN0801-200-2C0-524_1	A	Elevación Eje A y B y detalles	Casa de Máquina
48	IN0801-200-2C0-524_2	A	Elevación Eje C y D y detalles	Casa de Máquina
49	IN0801-200-2C0-524_3	A	Elevación Eje 1 y 2 detalles	Casa de Máquina
50	IN0801-200-2C0-524_4	A	Elevación Ejes 3, 4, 5 y 6 y Detalles	Casa de Máquina
51	IN0801-200-2C0-533_1	A	Elevación Eje A y B y detalles	Casa de Máquina
52	IN0801-200-2C0-533_2	A	Elevación Eje A y B y detalles	Casa de Máquina
53	IN0801-200-2C1-520_1	G	Planta Primer Piso	Casa de Máquina
54	IN0801-200-2C1-520_2	G	Planta Subterráneo y Drenaje	Casa de Máquina
55	IN0801-200-2C1-521_1	H	Cortes Transversales	Casa de Máquina
56	IN0801-200-2C1-521_2	G	Cortes Transversales	Casa de Máquina
57	IN0801-200-2R1-530	C	Planta loza y Vigas	Casa de Máquina
58	IN0801-200-2R1-530_1	A	Fundación y Vigas de Fundación	Casa de Máquina
59	IN0801-200-2R1-530_2	C	Losa Subterráneo Entre Pisos y Primer Piso	Casa de Máquina
60	IN0801-200-2R1-531	B	Elevación Eje 2 y Detalles	Casa de Máquina
61	IN0801-100-2C1-001	A	Planta Vista Lateral y Vista Frontal	Compuertas
62	IN0801-100-2C1-004	B	Compuertas en Difusor	Compuertas
63	IN0801-100-3T1-600	A	Planta y Elevaciones	Compuertas
64	IN0801-200-2C0-500_1	E	Perfil Longitudinal	Tubería en Presión
65	IN0801-200-2C0-500_2	E	Planta General	Tubería en Presión
66	IN0801-200-2C0-500_3	E	Perfil Longitudinal, Tramos 1 y 2, Det.Piezas	Tubería en Presión
67	IN0801-200-2C0-500_4	E	Perfil Longt, y Planta Tramo 3, Det.Piezas	Tubería en Presión
68	IN0801-200-2C0-500_5	E	Detalle Vértice 1, Junta de Expansión	Tubería en Presión
69	IN0801-200-2C0-500_6	E	Soporte Típico S1	Tubería en Presión
70	IN0801-200-2C0-500_7	E	Detalle y Vistas	Tubería en Presión
71	IN0801-200-2C0-500_8	E	Bifurcación	Tubería en Presión
72	IN0801-200-2C0-501	B	Apoyo Tuberías	Tubería en Presión
73	IN0801-100-2C0-440	A	Aguas Lluvias	Canal de Aducción
74	IN0801-100-2C1-441	1	Planta de Quebradas	



## **Respuesta N°2**

Una vez obtenida la calificación ambiental favorable a través de la Res. Ex. N° 187/2009 de la Corema de la Región Metropolitana, el proyecto fue ajustado y sufrió modificaciones con respecto a su autorización ambiental original. Se incorporó una actualización tecnológica de sus unidades de generación, aumentando la potencia instalada de 10,4 MW a 12 MW, lo que obligó a modificar la casa de máquinas, pasando de 3 unidades generadoras sincrónicas de aproximadamente 3,5 MW c/u a 2 unidades generadoras sincrónicas de 6 MW c/u de generación. Dicha modificación fue consultada a la autoridad ambiental, a través de una carta de pertinencia, la que informó que dichas modificaciones no eran significativas y no requerían ingresar al SEIA.

Se adjunta

1. Carta de pertinencia presentada a la Conama RM, con sus antecedentes técnicos.
2. Respuesta de la autoridad ambiental con los respectivos pronunciamientos de los servicios públicos con competencia ambiental en las modificaciones solicitadas.

## **Respuesta N°3**

1. Metodologías utilizadas para la determinación de caudales sobrantes.

Las metodologías utilizadas consideran los registros públicos de las estaciones fluviométricas de la Dirección General de Aguas (DGA), que se encuentran en el río Maipo, cercanas a la obra de captación de la Central Guayacán.

Mientras se mantuvo operativa por la Dirección General de Aguas la estación fluviométrica denominada “Maipo en San Alfonso”, por su cercanía con la obra de toma de la Central, se utilizaron los caudales medidos en dicha estación para determinar caudales pasantes hacia aguas abajo del punto de toma de la Central Guayacán.

No obstante, la estación de San Alfonso dejó de operar en febrero del año 2017, por lo que se implementó una metodología alternativa. Ambas metodologías se describen a continuación:

*Tabla 1. Ubicación estaciones fluviométricas de la DGA.*

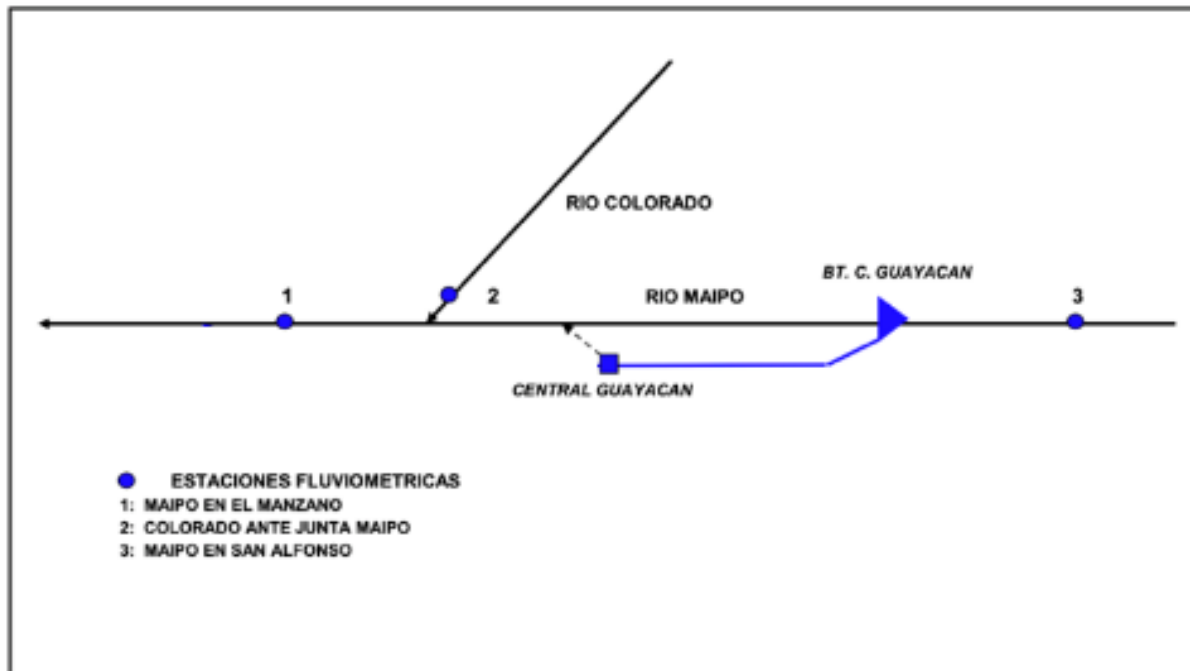
Nombre	Ubicación (UTM WGS84)	
	Norte (m)	Este (m)
Maipo en el Manzano	6281600	372036
Colorado ante Junta Maipo	6282086	372829
Maipo en San Alfonso	6266509	379451

Los puntos de captación de la central Guayacán, tienen las siguientes coordenadas aproximadas:

Norte: 6.278.257 m

Este: 374.288 m

En la siguiente figura se muestra un esquema de ubicación referencial de las estaciones fluviométricas en relación con la bocatoma y obra de restitución de la Central Guayacán.



### 1.1 Metodología aplicada con estación fluviométrica San Alfonso operativa

Según el diagrama anterior, el cálculo del caudal sobrante, corresponde a los afluentes naturales del río Maipo en la bocatoma de la CH Guayacán, restando los caudales efectivamente turbinados.

$$Q \text{ Sobrante [BtG]} = Q \text{ Afl [BtG]} - Q \text{ [Turbinado]} \quad (1)$$

En qué:

Q Afl [BtG] : caudal afluente a la bocatoma de la CH Guayacán

Q [Turbinado] : caudal turbinado por la central Guayacán.

La bocatoma de la CH Guayacán se encuentra a unos 5 km aguas arriba de la confluencia del río Colorado con el río Maipo. Teniendo en cuenta este antecedente, para el cálculo de la estadística de caudales afluentes a la bocatoma se considera utilizar la siguiente expresión:

$$Q \text{ Afl [BtG]} = Q \text{ [MMz]} - Q \text{ [Col]} - Q \text{ CI [BtG]} \quad (2)$$

En qué:

Q Afl [BtG] : caudal afluente a la bocatoma de la CH Guayacán  
 Q [MMz] : caudal de la estación Maipo en El Manzano  
 Q [Col] : caudal de la estación Colorado ante junta Maipo  
 QCI [BtG] : cuenca intermedia comprendida entre Maipo en el Manzano, Colorado ante junta Maipo y la Bt. de la CH Guayacán

Para la estimación de QCI [BtG] se utiliza de base la cuenca intermedia existente entre las estaciones Maipo en el Manzano, Colorado ante junta Maipo y Maipo en San Alfonso.

Luego:

$$Q \text{ CI [BtG]} = K * (Q \text{ [MMz]} - Q \text{ [Col]} - Q \text{ [MSA]}) \quad (3)$$

Q [MSA]: caudal de la estación Maipo en San Alfonso  
 K : coeficiente de áreas

El coeficiente K se determina considerando la proporción de áreas de las cuencas, según la información oficial disponible en la DGA.

Así se tiene:

Area CI [BtG], aguas abajo de San Alfonso	25 km <sup>2</sup>
Área Maipo en el Manzano	4.968 km <sup>2</sup>
Área Colorado ante junta Maipo	1.713 km <sup>2</sup>
Área Maipo en San Alfonso	2.850 km <sup>2</sup>
Área CI [MMz-COL-MSA]	405 km <sup>2</sup>
Relación de áreas	K = 0.0617

Para la determinación del caudal turbinado Q [turbinado] se utilizan las mediciones de caudales registrado por los instrumentos ubicados en la central Guayacán y se verifican según las curvas características de las unidades de generación proporcionado por el fabricante.

Con esta metodología, se puede medir en forma indirecta, pero con precisión suficiente, los caudales sobrantes en el río Maipo.

## 1.2 Metodología aplicada por interrupción en los registros de estación fluviométrica San Alfonso.

Debido al fenómeno climático del día sábado 25 de febrero del año 2017, donde el exceso de lluvias en la zona precordillerana de la RM, causó aluviones y rodados, la estación fluviométrica denominada “Maipo en San Alfonso”, de propiedad de la Dirección General de Aguas, dejó de operar al ser dañada por el caudal de aquel evento, sin que a esta fecha haya sido puesta de vuelta en operación.

Desde esa fecha, se utiliza un método alternativo para la estimación del registro de dicha estación, que se describe a continuación:

$$Q[MSA] = K_1 * (Q [MMz] - Q [Col]) \quad (4)$$

$K_1$  : coeficiente de áreas

Donde  $K_1$  se determina según la siguiente proporción de áreas de cuencas:

Área Maipo en San Alfonso	2.850 km <sup>2</sup>
Área Maipo en el Manzano	4.968 km <sup>2</sup>
Área Colorado ante junta Maipo	1.713 km <sup>2</sup>
Área CI [MMz-COL]	3.255 km <sup>2</sup>
Relación de áreas	$K = 0.8756$

Una vez estimado el caudal en la estación San Alfonso, se utilizan las mismas ecuaciones anteriores (1) (2) y (3). Este procedimiento será utilizado mientras la estación San Alfonso esté fuera de línea.