ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO VIENTO PACÍFICO VERDE

ANEXO 4.8: PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL MIXTO 157

Región del Maule
2026

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN 1
2. AUTORIDAD COMPETENTE 1
3. OBJETO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 2
4. MOMENTO DE LA OBTENCIÓN DEL PASM 157 2
5. ANTECEDENTES DEL PROYECTO Y PERTINENCIA 2
6. CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES PASM 157 6
a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra 6
b) Descripción de la obra y sus fases (Etapas de construcción, operación, y cierre) 15
c) Estimación de los plazos y períodos de construcción de la obra 19
d) Plano topográfico de planta y perfiles, georreferenciado de la obra y del área susceptible de ser afectada 19
e) Memoria del cálculo del estudio hidrologico, hidraulico, de arrastre de sedimentos y de socavaciones, para la situación con y sin proyecto, según corresponda. 29
f) Plan de monitoreo 38
g) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras 40
7. FORMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO 42
8. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO PASM 157 42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1. Cuencas donde se ubica el Proyecto 7
Tabla 6-2. Resumen y ubicación de obras de modificación de cauce afectas a PASM 157 13
Tabla 6-3. Fotografías del área de Proyecto 14
Tabla 6-4. Cronograma de actividades de construcción – Obra de atravieso del Proyecto 19
Tabla 6-5. Resultados de caudal máximo, Transposición de caudales 32
Tabla 6-6. Resultados modelación Cauce 4 – Situación sin Proyecto 35
Tabla 6-7. Resultados modelación Cauce 4 – Situación con Proyecto 36
Tabla 6-8. Punto de muestreo 38
Tabla 6-9. Resultados de monitoreo 42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1. Ubicación del Proyecto en el contexto regional 3
Figura 5-2. Ubicación del emplazamiento general del Proyecto 4
Figura 6-1. Hidrografía de la zona de estudio 8
Figura 6-2. Red hidrográfica del área de estudio 10
Figura 6-3. Ubicación puntos de intersección de obras del Proyecto con red hidrográfica 12
Figura 6-4. Esquema tipo de revestimiento con enrocado 16
Figura 6-5. Ubicación de obras en tramitación PASM 157 17
Figura 6-6. Planta topográfica del área afectada 21
Figura 6-7. Áreas de inundación para distintos periodos de retorno – Situación sin Proyecto 22
Figura 6-8. Áreas de inundación para distintos periodos de retorno – Situación con Proyecto 23
Figura 6-9. Perfil longitudinal Cauce 4 – Situación sin Proyecto 24
Figura 6-10. Perfil longitudinal Cauce 4 – Situación con Proyecto 25
Figura 6-11. Perfil transversal 360 – Situación sin Proyecto 26
Figura 6-12. Perfil transversal 290 – Situación sin Proyecto 27
Figura 6-13. Perfil transversal 360 – Situación con Proyecto 28
Figura 6-14. Perfil transversal 290 – Situación con Proyecto 29
Figura 6-15. Información topográfica levantada para la zona sur del área del Proyecto 30
Figura 6-16. Microcuencas aportantes en la zona sur del área de Proyecto 31
Figura 6-17. Resultados modelación en el cauce en estudio – Situación sin Proyecto 33
Figura 6-18. Resultados modelación en el cauce en estudio – Situación con Proyecto 34
Figura 6-19. Puntos de muestreo 39

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 4.7.1 Modelación Hidráulica sin Proyecto.
Apéndice 4.7.2 Modelación Hidráulica con Proyecto.
Apéndice 4.7.3 Memoria de Calculo Hidráulico.
Apéndice 4.8.4 Cartografía Digital PASM 157.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en la Ley N°19.300 y en el Decreto Supremo N°40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Ministerio del Medio Ambiente en sus Titulo III, Párrafo 3°, artículo 19°, literal c) y Titulo VII, Párrafo 3°, artículo 157°, la presente sección da cuenta de los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar el cumplimiento del Permiso Ambiental Sectorial Mixto 157 del Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde (en adelante el Proyecto).

El Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde consiste en el desarrollo, construcción y posterior operación de un parque de generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento del recurso eólico ubicado en terrenos privados del sector costero de la Región del Maule, específicamente en las comunas de Constitución y Chanco, provincias de Talca y Cauquenes, respectivamente.

Junto con lo anterior, se identifican puntos específicos donde obras y partes del Proyecto intersectan con los cursos de agua que conforman la red hidrográfica definida. En virtud de estas intersecciones, se hace necesario proyectar y ejecutar obras de defensas de cauces naturales.

A partir del análisis de los Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos establecidos en los artículos 131° al 160° del Título VII, Párrafo 3° del Decreto Supremo N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), se identificó la aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial Mixto (PASM) del artículo 157°, correspondiente al "*El permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales, será el establecido en los incisos 1° y 2° del artículo 171 del Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas".*

El permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales se funda en el artículo 171° inciso 1º y 2° del D.F.L. Nº1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas. El artículo 171, en sus incisos 1° y 2° dispone que *"Las personas naturales o jurídicas que desearen efectuar las modificaciones a que se refiere el artículo 41 de este Código, presentarán los proyectos correspondientes a la Dirección General de Aguas, para su aprobación previa, aplicandose a la presentación el procedimiento previsto en el párrafo 1° de este Título.*

Cuando se trate de obras de regularización o defensa de cauces naturales, los proyectos respectivos deberán contar, además, con la aprobación del Departamento de Obras Fluviales del Ministerio de Orbas Públicas".

Por lo anterior expuesto, el presente documento presenta los antecedentes técnicos y formales requeridos para la aprobación del Permiso Ambiental Sectorial Mixto (PASM) 157, considerando las pautas indicadas en la Guía Trámite Permisos Ambientales Sectoriales en el SEIA: Permiso para Efectuar Modificaciones de Cruce (SEA, 2014), donde el requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas.

2. AUTORIDAD COMPETENTE

Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

3. OBJETO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

El objeto de protección ambiental, indicado en el artículo 157° del Reglamento del SEIA, consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas, referenciado del artículo 41° del D.F.L. Nº1.122, Código de Aguas.

4. MOMENTO DE LA OBTENCIÓN DEL PASM 157

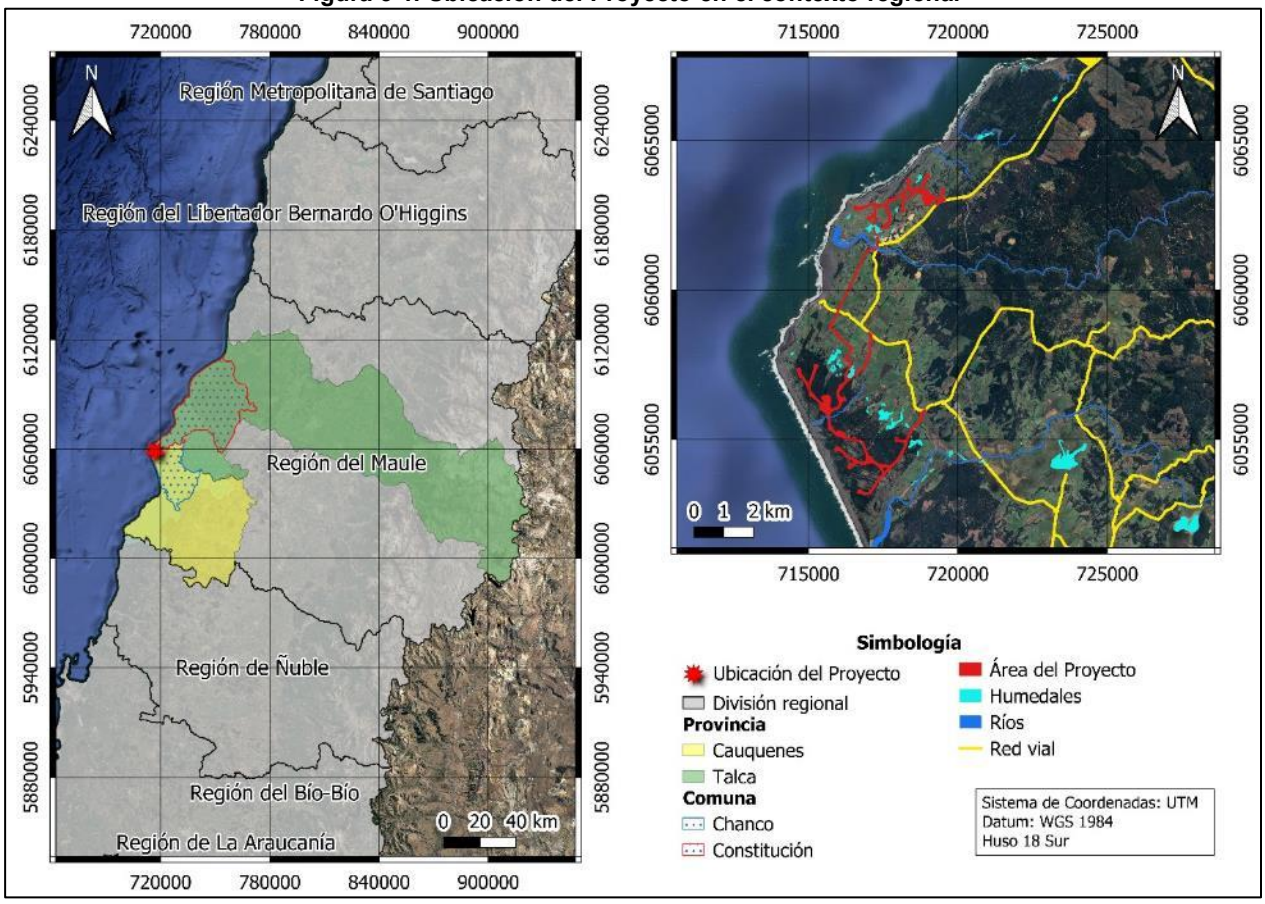
Luego de la obtención de la RCA favorable para el Proyecto y previo al inicio de las obras, el Titular deberá tramitar sectorialmente ante la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP) la obtención del permiso correspondiente para las fases de construcción y operación. En este contexto, las obras de regularización o defensa de cauces naturales se instalarán durante la fase de construcción y permanecerán disponibles para su uso durante la fase de operación del Proyecto.

5. ANTECEDENTES DEL PROYECTO Y PERTINENCIA

El Proyecto consiste la construcción y posterior operación de un parque de generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento del recurso eólico, que contempla su desarrollo en terrenos privados del sector costero rural de la Región del Maule.

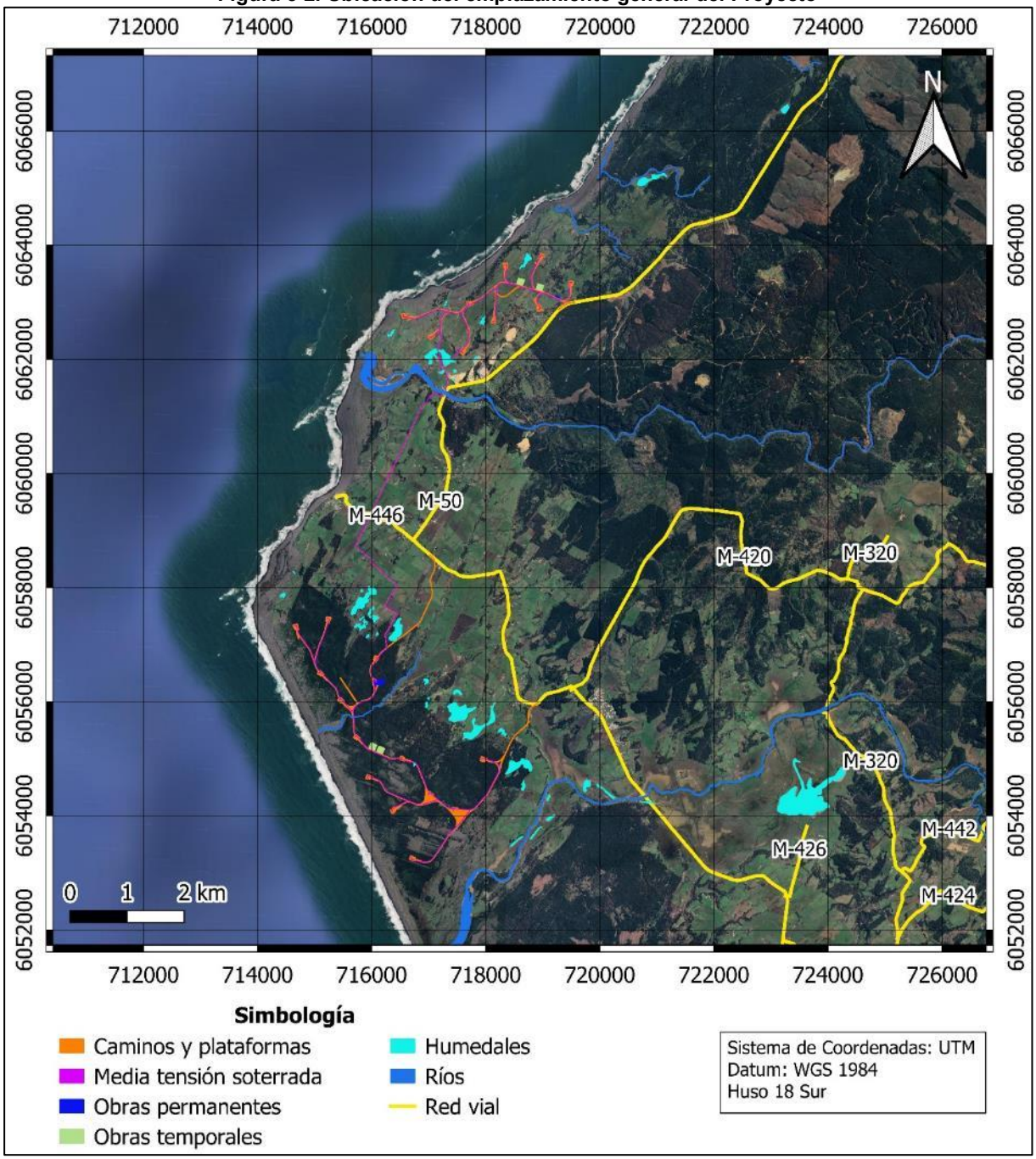
El Parque se emplazará en dos zonas geográficamente separadas por aproximadamente 10 km, donde el sector norte se ubica en el predio Estancia La Flora, en la comuna de Constitución, provincia de Talca, y el sector sur se localiza en el predio Pahuil en la comuna de Chanco, provincia de Cauquenes. En la Figura 5-1 se muestra la ubicación del Proyecto en el contexto regional y en la Figura 5-2 se muestra la ubicación del emplazamiento general del Proyecto.

Figura 5-1. Ubicación del Proyecto en el contexto regional



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 5-2. Ubicación del emplazamiento general del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2025.

El Proyecto considera la habilitación de un parque eólico compuesto por 22 aerogeneradores de hasta 7 MW de potencia cada uno, distribuidos en dos sectores de generación, con una potencia total instalada de 154 MW. En el sector norte, Estancia La Flora, se instalarán 9 aerogeneradores, mientras que en el sector sur, Pahuil, se ubicarán los 13 restantes.

Como parte de la infraestructura eléctrica asociada, se contempla la habilitación de una línea de media tensión soterrada o red colectora de 33 kV, dispuesta en paralelo a los caminos internos, con una extensión aproximada de 8,9 km en el sector norte y 12,1 km en el sector sur. Esta línea permitirá la conexión entre los aerogeneradores, el edificio de media tensión y la subestación elevadora 33/220 kV (conexión soterrada). Para ello, la red colectora deberá cruzar el río Pinotalca hacia el sur mediante una estructura aérea adosada al puente, en un tramo de 6 km paralelo a los caminos de servicio.

El Proyecto considera además infraestructura de soporte permanente, consistente en dos edificios de operación y mantenimiento (O&M), uno en cada sector, con almacenes, sistemas de manejo de aguas servidas y estacionamientos. Se habilitará también una red de caminos internos permanentes, que facilitarán el acceso de maquinaria, materiales y personal durante la construcción y operación. Asimismo, se proyecta la habilitación de tres botaderos (uno en el sector norte y dos en el sector sur) para excedentes de excavación, y una torre meteorológica equipada para registros en seis alturas.

Para la materialización del Proyecto se requerirán obras temporales durante la fase de construcción y cierre, tales como instalaciones de faenas (IIFF), áreas de acopio, caminos de acceso y plataformas de montaje de aerogeneradores. Estas instalaciones se desmantelarán al término de la construcción y previo al inicio de la operación.

De acuerdo con el emplazamiento del Proyecto, se identifican puntos específicos donde las obras intersectan con cursos de agua de la red hidrográfica definida en la Línea de Base Hidrológica (Anexo 3.6 del EIA). Estas intersecciones hacen necesario proyectar y ejecutar obras de regularización o defensa de cauces naturales. En consecuencia, resulta aplicable el Permiso Ambiental Sectorial Mixto (PASM) 157, cuya tramitación y obtención son obligatorias para garantizar:

- Continuidad hidráulica de los cursos de agua, evitando alteraciones significativas en su régimen de escurrimiento.
- Estabilidad estructural de las obras del Proyecto, asegurando que los atraviesos cumplan con los estándares técnicos y normativos exigidos por la Dirección General de Aguas (DGA).
- Prevención de impactos ambientales, minimizando riesgos de erosión, sedimentación y afectación de hábitats acuáticos y ribereños, resguardando además el objeto de protección del PASM 157: evitar la contaminación de las aguas y proteger la vida y salud de los habitantes.
- Cumplimiento normativo, conforme a la legislación vigente y a lo establecido en la Guía de Trámite de Permisos Ambientales Sectoriales en el SEIA: Permiso para Efectuar Modificaciones de Cauce (SEA, 2014).

6. CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES PASM 157

El permiso para efectuar modificaciones de cauces naturales se funda en el artículo 171° inciso 1° y 2° del Decreto con Fuerza de Ley Nº1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.

El inciso segundo del artículo 157° del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012 del MMA), señala que el requisito ambiental para el otorgamiento del permiso ambiental sectorial mixto consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no alteración significativa del escurrimiento y de los procesos erosivos del cauce y la no contaminación de las aguas.

En consideración a lo anterior, los titulares de un proyecto o actividad sometido a evaluación ambiental en el SEIA deberán proporcionar los contenidos ambientales señalados en los literales a) a i) del artículo 157° del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012 del MMA), cuyos contenidos se encuentran detallados en el numeral 6.1 de la Guía Trámite PAS artículo 157 Reglamento del SEIA: Permiso para Efectuar Obras de Regularización o Defensa de Cauces Naturales (SEA, 2022). Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento, y su aplicabilidad con el Proyecto, se indican a continuación*:*

a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra, incluyendo un croquis de la ubicación general de esta.

b) Descripción de la obra y de sus fases (etapa de construcción, operación y cierre).

c) Estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras.

d) Plano topográfico de planta y perfiles, georreferenciado, de la obra y del área susceptible de ser afectada

e) Memoria de cálculo hidrológico, hidráulico, de arrastre de sedimentos y de socavaciones, para la situación con y sin proyecto, según corresponda

f) Plan de monitoreo

g) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras.

h) Plan de contingencias.

i) Plan de emergencia, si aplica.

a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra

El Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde consiste en el desarrollo, construcción y posterior operación de un parque de generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento del recurso eólico ubicado en terrenos privados del sector costero de la Región del Maule, específicamente en las comunas de Constitución y Chanco, provincias de Talca y Cauquenes, respectivamente. En la Figura 5-1 se muestra la ubicación del Proyecto en el contexto regional y en la Figura 5-2 se muestra la ubicación del emplazamiento general del Proyecto.

a.1. Identificación del cauce y de la cuenca hidrográfica definida por el punto de emplazamiento de la obra en cartografía IGM u otras fuentes para cauces a escala 1:50.000 o en una cartografía con mayor detalle, dependiendo de la necesidad de visualización del caso.

El área de influencia del Proyecto, de acuerdo con la Clasificación de la DGA, se emplaza en la cuenca Costeras Maule y Límite Región, en la subcuenca Costeras entre Quebrada Honda y Río Reloca y en la subcuenca Río Reloca, específicamente en la subsubcuenca Costeras entre Quebrada Honda y Río Reloca y en la subsubcuenca Río Reloca entre Arriba Estero Empedrado y Desembocadura.

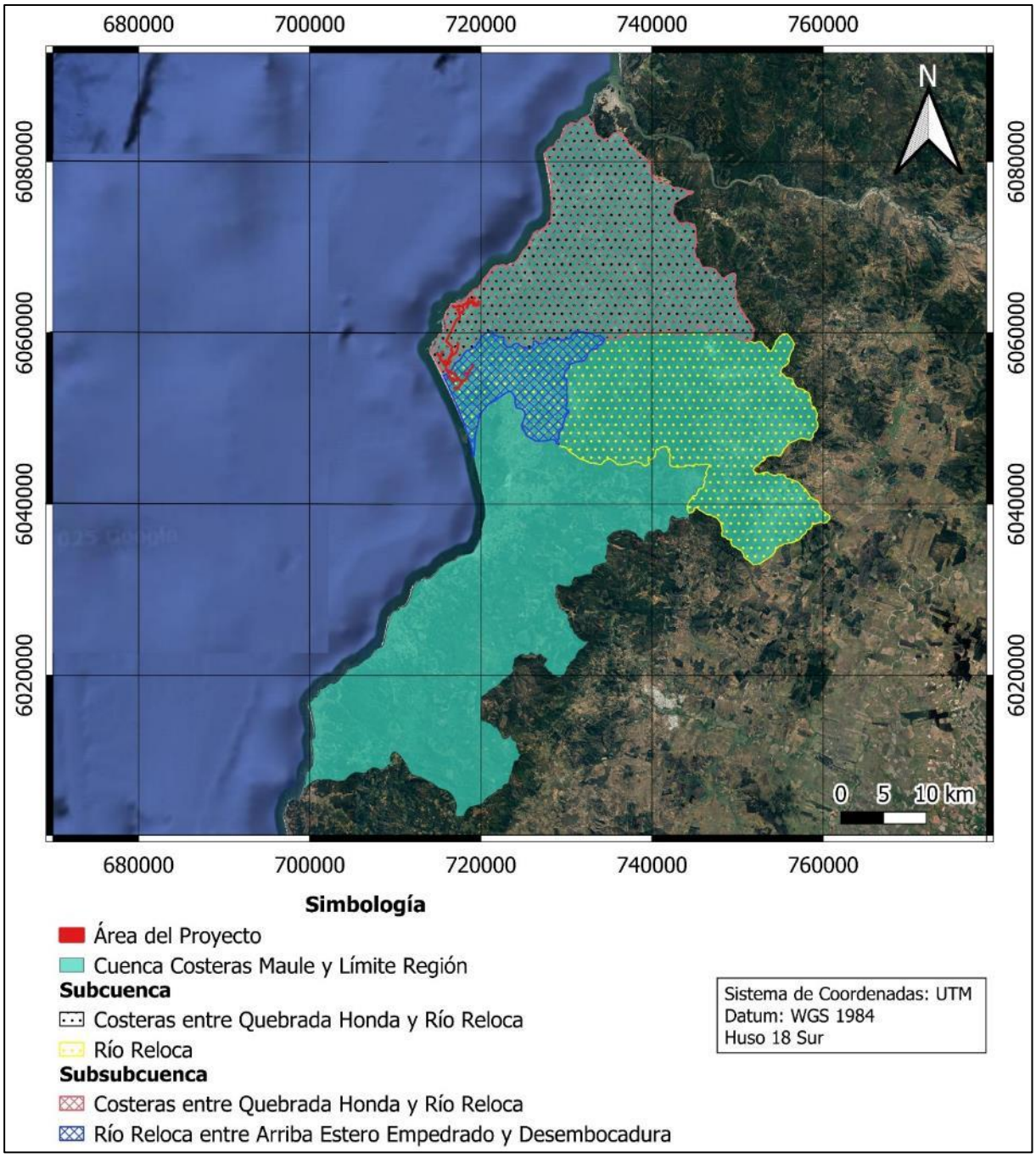
En la Tabla 6-1 se indica su información principal de las cuencas identificadas en el área de influencia del Proyecto. Mientras que la Figura 6-1 se muestra el sistema de cuencas donde su ubica el Proyecto.

Tabla 6-1. Cuencas donde se ubica el Proyecto

Unidad	Nombre	Código	Área (km^2)
Cuenca	Costeras Maule y Límite Región	074	1.995,43
Subcuenca	Costeras entre Quebrada Honda y Río Reloca	0740	511,26
	Río Reloca	0741	633,49
Subsubcuenca	Costeras entre Quebrada Honda y Río Reloca	07400	511,26
	Río Reloca entre Arriba Estero Empedrado y Desembocadura	07411	131,63

Fuente: Inventario público de cuencas, DGA.

Figura 6-1. Hidrografía de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2025.

La caracterización hidrográfica local identifica que el área del Proyecto está ubicada al norte del Río Reloca y pasa por el Río Pinotalca además de otros cauces que corresponden a Quebradas Sin Nombre según la carta IGM F-55 Chanco (IGM 5-04-06-0055-00).

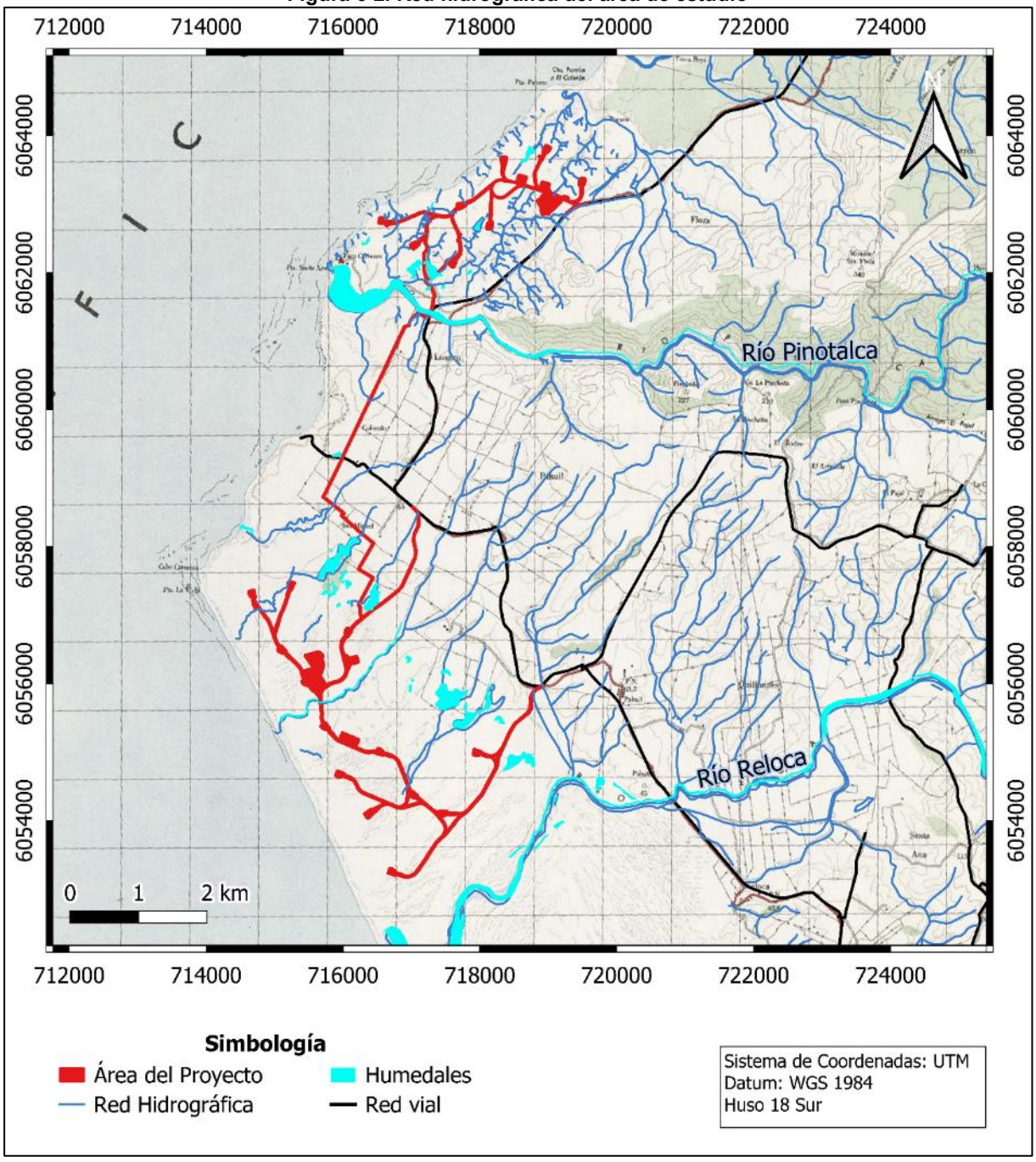
Junto a la red hidrográfica local, en el área de emplazamiento del Proyecto se identifican humedales que forman parte del Inventario Nacional de Humedales[1].

La red hídrica local es tratada en detalle en el Anexo 3.6 Línea de Base Hidrológica del presente Estudio de Impacto Ambiental.

La Figura 6-2 se muestra la red hidrográfica identificada en el área de emplazamiento del Proyecto.

[1] https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/ y https://simbio.mma.gob.cl/Humedales/IndexInventario.

Figura 6-2. Red hidrográfica del área de estudio

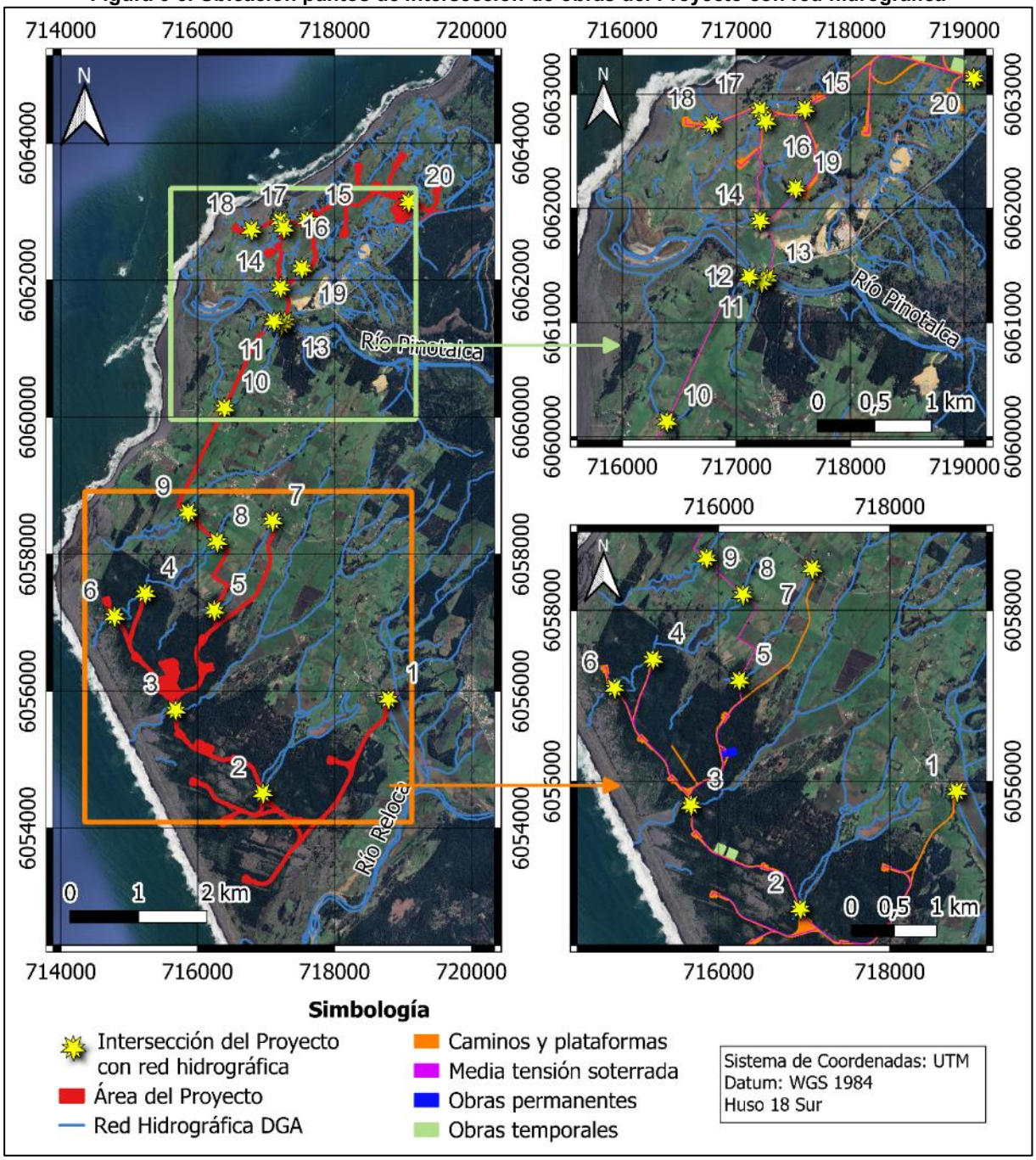


Fuente: Elaboración propia, 2025.

El presente permiso de modificación de cauce se realiza debido a que se identifican puntos donde partes y obras del Proyecto intersectan cursos de agua que componen la red hidrográfica definida y en algunos se requiere la construcción de obras de modificación de cauce, correspondiente a obras de atravieso.

En la Figura 6-3 se muestra la ubicación de los puntos de intersección entre las parte y obras del Proyecto y los cursos de agua que forman parte de la red hidrográfica definida y caracterizada en el Anexo 3.6 del presente EIA (Línea de Base Hidrológica del Proyecto).

Figura 6-3. Ubicación puntos de intersección de obras del Proyecto con red hidrográfica



Fuente: Elaboración propia, 2025.

a.2. Coordenadas UTM, Datum WGS-84 indicando husos correspondientes al territorio nacional de la ubicación y descripción del sector en que se emplazará la obra.

Considerando las partes y obras del Proyecto y su intersección con red hidrográfica local, presentada en la Figura 6-3, y con el objetivo de evitar la afectación de los caminos internos nuevos y la línea de media tensión soterrada, la Tabla 6-2 presenta un resumen de los puntos con intersección entre cauces y partes del Proyecto, resaltando si se proyecta una obra o no que requiera la presente tramitación del Permiso Ambiental Sectorial Mixto (PASM) 157 y sus coordenadas UTM.

Tabla 6-2. Resumen y ubicación de obras de modificación de cauce afectas a PASM 157

ID Punto de intersección con cauce	Coordenadas UTM WGS 84 – Huso 18 Sur		Obra existente	Obra Proyectada	Cauce intervenido	Afecto a PAS 157
	Este (m)	Norte (m)				
1	718.784	6.055.884	Badén	Badén	Cauce S/N	No
2	716.954	6.054.512	Tubo HA (D1000)	Alcantarilla	Cauce S/N	No
3	715.677	6.055.718	Tubo colector HA (D6000)	Alcantarilla	Cauce S/N	No
4	715.200	6.057.473	No	Defensa	Cauce S/N	**Sí**
5	716.242	6.057.180	No	Badén	Cauce S/N	No
6	714.784	6.057.091	No	-	Cauce S/N	No
7	717.094	6.058.487	Ruta M-50	Alcantarilla	Cauce S/N	No
8	716.284	6.058.183	Huella Rural	-	Cauce S/N	No
9	715.860	6.058.609	Huella Rural	-	Cauce S/N	No
10	716.390	6.060.134	No	-	Cauce S/N	No
11	717.222	6.061.355	Camino Rural	-	Cauce S/N	No
12	717.114	6.061.403	Camino Rural	-	Cauce S/N	No
13	717.271	6.061.389	Puente Ruta M-50	-	Río Pinotalca	No
14	717.208	6.061.893	Camino Rural	-	Cauce S/N	No
15	717.601	6.062.870	Tubo HA (D800)	-	Cauce S/N	No
16	717.258	6.062.763	Tubo HA (D800)	-	Cauce S/N	No
17	717.208	6.062.862	Tubo HA (D800) en Huella Rural	-	Cauce S/N	No
18	716.786	6.062.736	Tubo HA (D800) en Huella Rural	-	Cauce S/N	No

ID Punto de intersección con cauce	Coordenadas UTM WGS 84 – Huso 18 Sur		Obra existente	Obra Proyectada	Cauce intervenido	Afecto a PAS 157
	Este (m)	Norte (m)				
19	717.520	6.062.176	Camino Rural	-	Cauce S/N	No
20	719.082	6.063.142	Tubo HA (D800)	-	Cauce S/N	No

Fuente: Elaboración propia, 2026.

a.3. Descripción de las características generales del cauce en una extensión representativa de este, aguas arriba y aguas abajo del emplazamiento de las obras, junto a las singularidades que condicionan su escurrimiento.

Los días 09 y 25 de agosto de 2025 se realizó una vista a terreno, donde se elaboró un set fotográfico georreferenciado para visualizar el emplazamiento del Proyecto en relación con la hidrología propia del sector.

En la Tabla 6-3 se muestran fotografías representativas de los cauces en estudio, en los sectores donde se realiza la modelación hidráulica y se proyectan las obras de atravieso. Para más información sobre fotografías relacionadas a otras zonas en el resto del Proyecto se recomienda revisar el Anexo 3.6 Línea de Base Hidrológica del presente EIA.

Tabla 6-3. Fotografías del área de Proyecto

Fotografía 84	Fotografía 85
	
F-84: Vista general del área de Proyecto cerca de zona del punto ID 4	F-85: Vista general del área de Proyecto cerca de zona del punto ID 4

Fuente: Extracto de fotografía de terreno (Anexo 3.6 Línea de Base Hidrológica del EIA).

Acorde a lo observado en la Carta IGM F-55, la información topográfica y la visita a terreno, los cauces son principalmente intermitentes, con alta actividad en época de otoño-invierno. En cuanto a los escurrimientos sin nombre, la mayor parte de estos son fueron identificados en terreno y mediante información topográfica para determinar los drenajes. Las zonas de acumulación vistas en las fotografías anteriores también son activas únicamente ante precipitaciones, y no conducen escurrimientos debido a las características topográficas de la zona.

Cabe destacar que, si bien solo se tienen registros fotográficos de algunos de los escurrimientos, la mayoría comparte características dado que el terreno no varía en gran medida.

En general, las condiciones del cauce en estudio a 100 metros aguas arriba y aguas abajo del punto de intersección identificado se mantienen constantes respecto a cómo se aprecian en el punto mismo. A continuación se presenta un análisis de cada punto identificado:

- **ID4:** La intersección corresponde a una quebrada sin nombre identificada en la red de la carta IGM y mediante topografía. 100 m aguas arriba del punto el escurrimiento no presenta grandes variaciones en su camino, naciendo mucho más arriba (a unos 500 m) desde humedal identificado con el código HUR-07-39 de nombre *Sistema Humedales sector Loanco*, mientras que 100 m aguas abajo del punto la quebrada sigue su curso. En base a información satelital, la quebrada es de formación natural en materialidad de tierra, cubierta por vegetación y de trazado con leves meandros. La pendiente es en promedio de 4% en dirección NE-SO y no se aprecian intervenciones en la zona.

b) Descripción de la obra y sus fases (Etapas de construcción, operación, y cierre)

En la situación con Proyecto, se considera la construcción de obras de defensa que se encuentran en el punto entre las quebradas identificadas con la proyección de caminos internos del parque eólico, línea de media tensión soterrada y un aerogenerador del Proyecto.

b.1. Detallar tipo de obra, función, características constructivas y dimensiones básicas

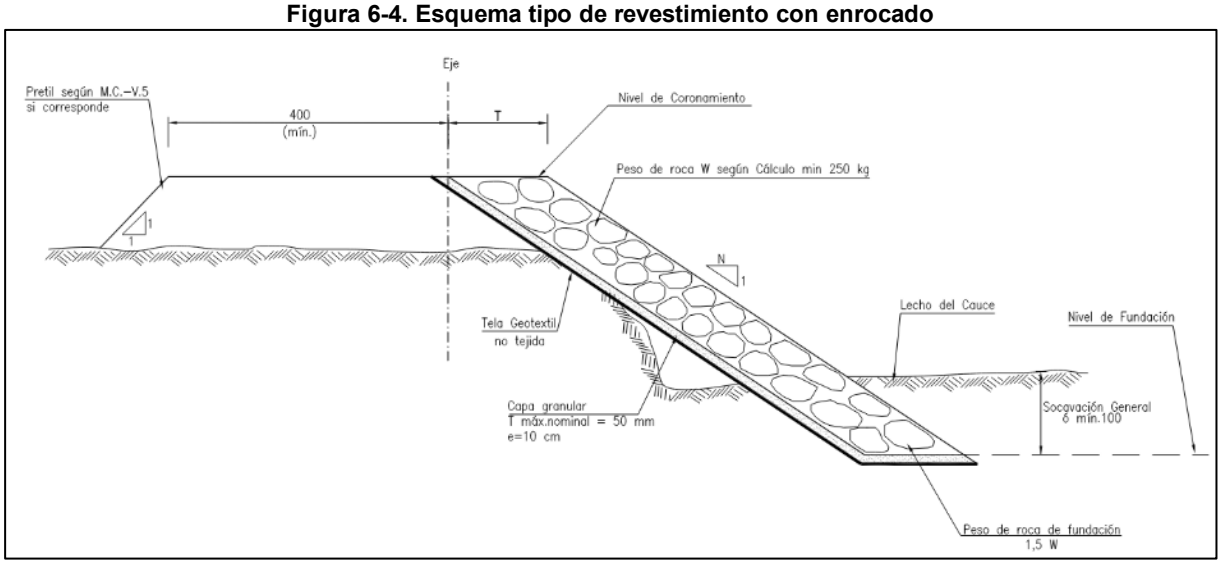
Para la construcción de las obras objeto del presente Permiso Ambiental Sectorial Mixto el titular deberá considerar todas las medidas necesarias y resguardos para evitar cualquier actividad que pueda afectar las características generales en la zona de estudio.

Posterior a esto se realizará el trazado y nivel del terreno para dar paso a las excavaciones, necesarias para remover el material inadecuado, hasta la cota de proyección de cada obra para luego dar paso a la preparación de la subrasante, y posteriormente se realizará la construcción de las obras siguiendo los lineamientos técnicos que se establecen en el Manual de Carreteras Volumen 4 (MOP, 2024)

El tipo de obra que se considera es un muro de defensa, de aproximadamente 2,3 m de ancho basal, 1,55 m de altura y 92 m de largo.

Las obras de defensa se emplazan en zonas de escurrimiento intermitente. Estas consideran relleno estructural, geotextiles y enrocados, como se describe en el Manual de Carreteras Volumen 4. En la Figura 6-4 se muestra un esquema tipo de las obras de defensa a desarrollar. El detalle de sus dimensiones, así como las cotas de entrada, fondo y salida se definirán en ingeniería de detalles.

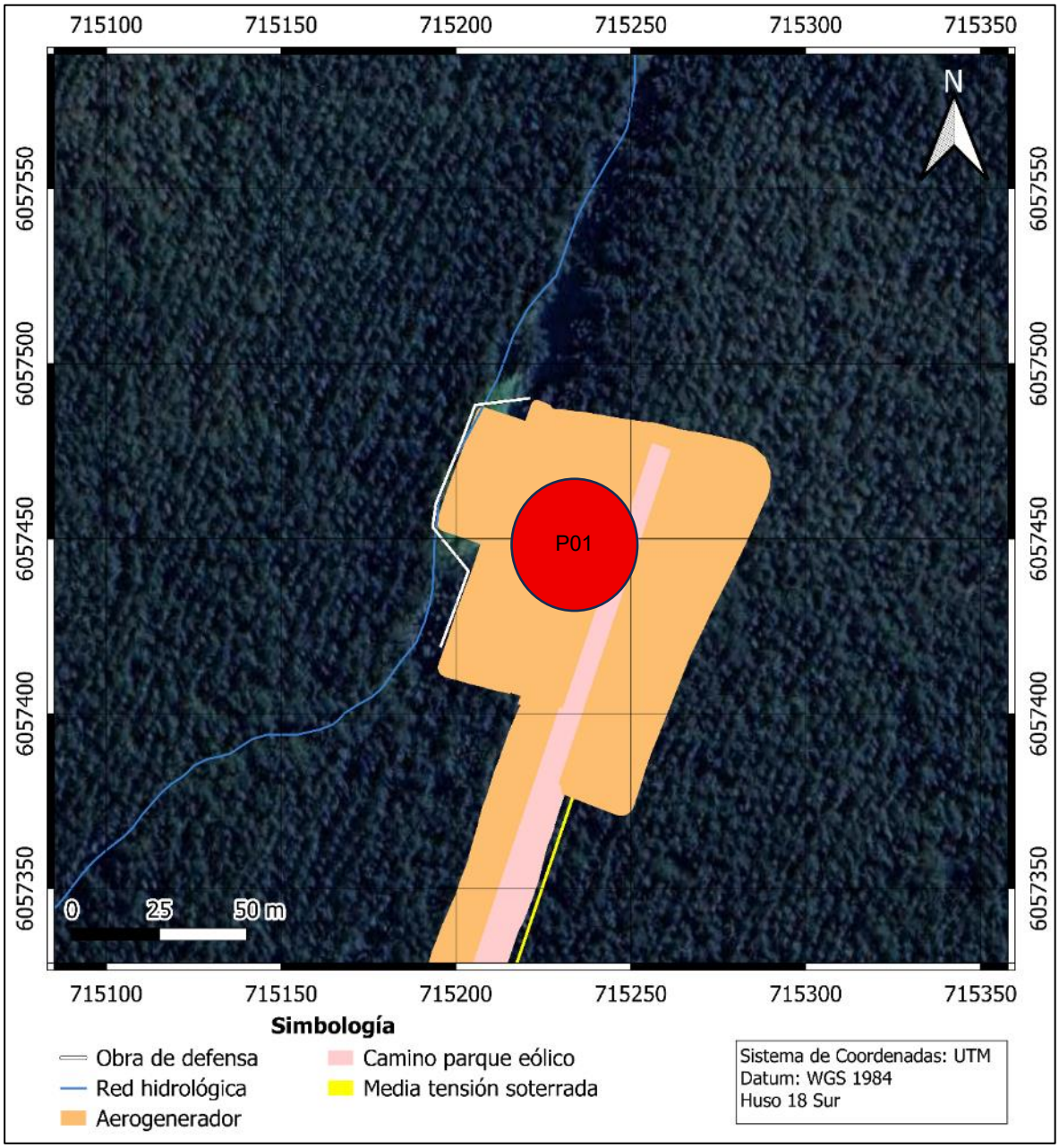
Figura 6-4. Esquema tipo de revestimiento con enrocado



Fuente: Lámina 4.502.001. del Manual de Carreteras Volumen 4 (MOP, 2024).

En la Figura 6-5 se muestra la ubicación de las obras proyectadas.

Figura 6-5. Ubicación de obras en tramitación PASM 157



Fuente: Elaboración propia, 2026

b.2. Incluir una descripción de la etapa de construcción, operación y cierre si corresponde

i. Fase de construcción

Para la construcción de las obras proyectadas se realizará la preparación del terreno, con el fin de adecuar la topografía a las condiciones que se requieran. Cabe señalar que se exigirá contractualmente al contratista el cuidado de las operaciones de preparación, a fin de evitar cualquier actividad que pueda afectar las características generales en la zona de estudio.

Se considerarán dos situaciones en la fase de construcción:

1. Estero sin flujo: Considerando el tiempo de construcción de la obra, de no existir flujos en el cauce, la construcción del atravieso se realizará sin desvíos de flujo.
2. Estero con flujo: De existir flujos en el cauce, se realizará un desvío provisorio del cauce 40 metros aguas arriba y 40 metros aguas abajo del punto de trabajo, el desvío se realizará con el material excavado y protegidos con sacos de arena.

Dentro del proceso constructivo se consideran los siguientes puntos:

- **Habilitación de caminos de acceso**

Se habilitarán caminos en los tramos donde se requiera el paso de maquinaria para la construcción de las obras. Esto implica la preparación del terreno mediante limpieza y despeje de elementos superficiales como vegetación, escombros, basura, entre otros que puedan representar obstáculos para el paso de las maquinarias. El material removido que no sea utilizado para rellenos de caminos, deberá ser acoplado en una zona asignada para su posterior disposición. Cada camino deberá tener instalada señaléticas viales que cumplan con lo dispuesto en el marco normativo aplicable.

- **Movimientos de tierra**

Los equipos a utilizar para las excavaciones corresponden a excavadoras, cargadores frontales, retroexcavadoras y camiones tolva de transporte.. Para el relleno de la defensa, se utilizarán motoniveladoras, cargadores frontales y Bulldozer. A medida que los rellenos llegue a la cota de las obras y pendientes requeridas, se realizará la compactación del terreno mediante placas vibradoras y/o rollos doble tambor para obtener la compactación necesaria.

- **instalación de obras**

Una vez finalizadas las excavaciones de la zona destinada a recibir los materiales de las obras, y habiéndose asegurado que las zonas aledañas no producirán interferencias o interrupciones, se procederá a iniciar los trabajos relacionados a los recubrimientos de geotextil y enrocados, según planos de Proyecto. Ambos elementos deberán ser instalados adecuadamente y aplicar métodos de compactación para asentarlos de manera uniforme sobre el relleno estructural.

ii. Fase de operación

Durante la fase de operación, la obra se encontrará completamente habilitada y permitirá el libre escurrimiento del flujo. Frente a eventos de crecida, se deberá hacer una inspección de la obra, observando que se mantenga la integridad de la obra y que ésta no presente acumulación de basura o vegetación. En caso de encontrarse alguno de los elementos mencionados, se deberán tomar las medidas correspondientes para reestablecer la obra a su situación de diseño original. Adicionalmente, ante la crecida se deberá corroborar que la obra mantiene su funcionalidad inicial para evitar que las aguas interactúen con las obras y partes del Proyecto.

iii. Fase de cierre

Para el caso de esta obra no se desarrolla un plan de cierre. Considerando lo anterior, este tipo de obra se encuentra diseñada para no generar cambios significativos en el eje hidráulico del cauce intervenido y está construido con materiales que no son nocivos para el recurso hídrico, por lo que tampoco existe un efecto adverso en la cantidad y calidad de las aguas.

c) Estimación de los plazos y períodos de construcción de la obra

El desarrollo de cada obra de atravieso se ejecutará en un plazo estimado de tres semanas de construcción. En la Tabla 6-4 se muestra el cronograma del Proyecto, el cual tiene carácter referencial y estimativo, pudiendo variar en función de diversos factores que inciden en la programación y ejecución de las obras de modificación de cauce, tales como condiciones climáticas, ambientales, seguridad y/o logísticas.

Tabla 6-4. Cronograma de actividades de construcción – Obra de atravieso del Proyecto

ID	Partidas/Actividades	Semana 1					Semana 2					Semana 3				
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
1	Trazados y niveles															
2	Preparación del terreno															
3	Preparación de la subrasante															
4	Construcción defensa															
5	Limpieza de sitio															
6	Retiro de excedentes y transporte a botadero															

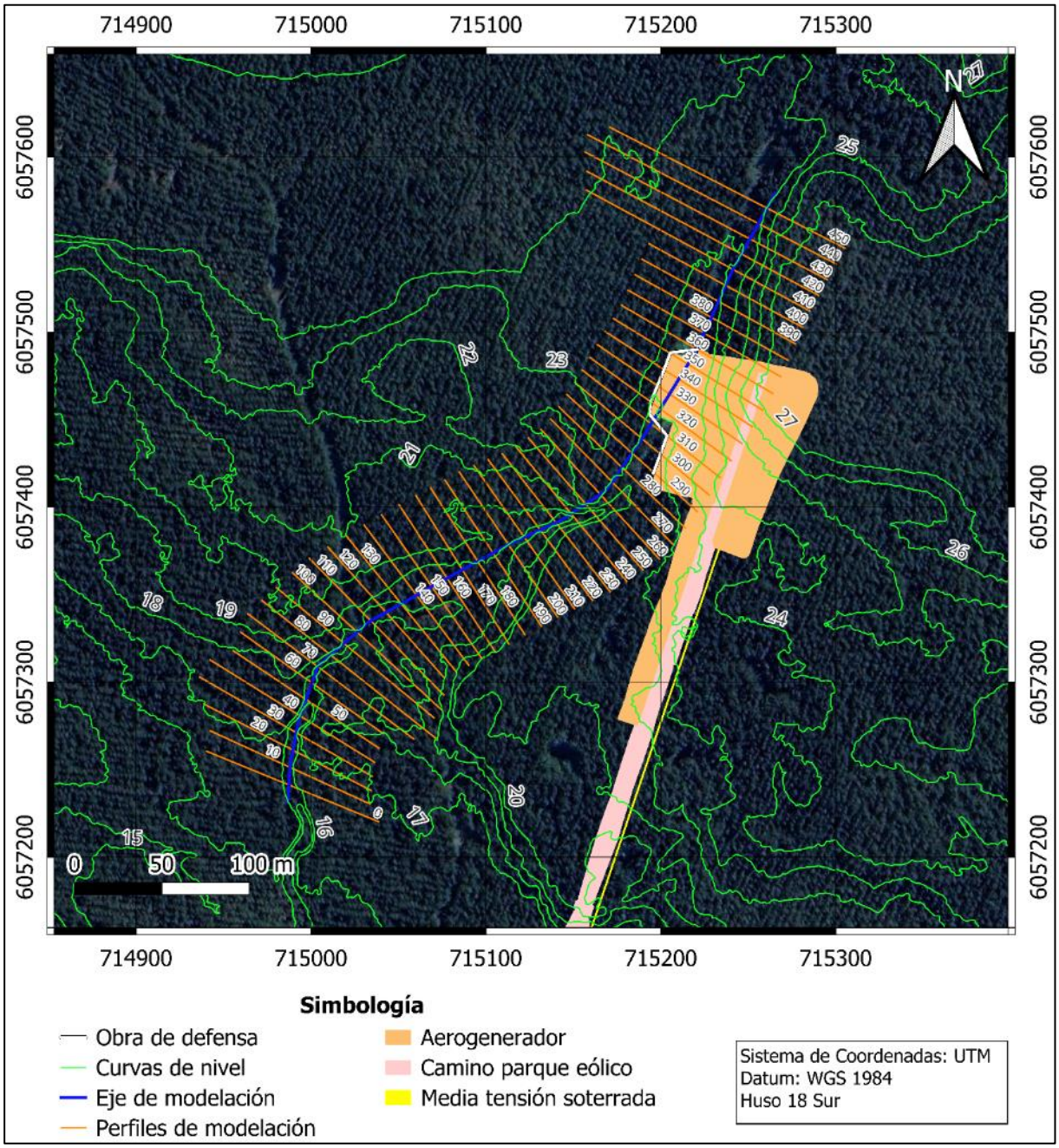
Fuente: Elaboración propia, 2026.

d) Plano topográfico de planta y perfiles, georreferenciado de la obra y del área susceptible de ser afectada

d.1. Plano topográfico de planta del área susceptible de ser afectada, indicando el trazado del proyecto, eje longitudinal del cauce y perfiles transversales, la ubicación de obras existentes en el cauce o riberas, y las áreas de inundación sin y con proyecto para caudales de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años de periodo de retorno

En la Figura 6-6 se presentan las curvas de nivel disponibles del levantamiento topográfico en la zona de proyección de la obra de defensa. Se muestran además las partes del Proyecto afectadas, el eje de modelación del cauce a intervenir y los perfiles transversales de la modelación.

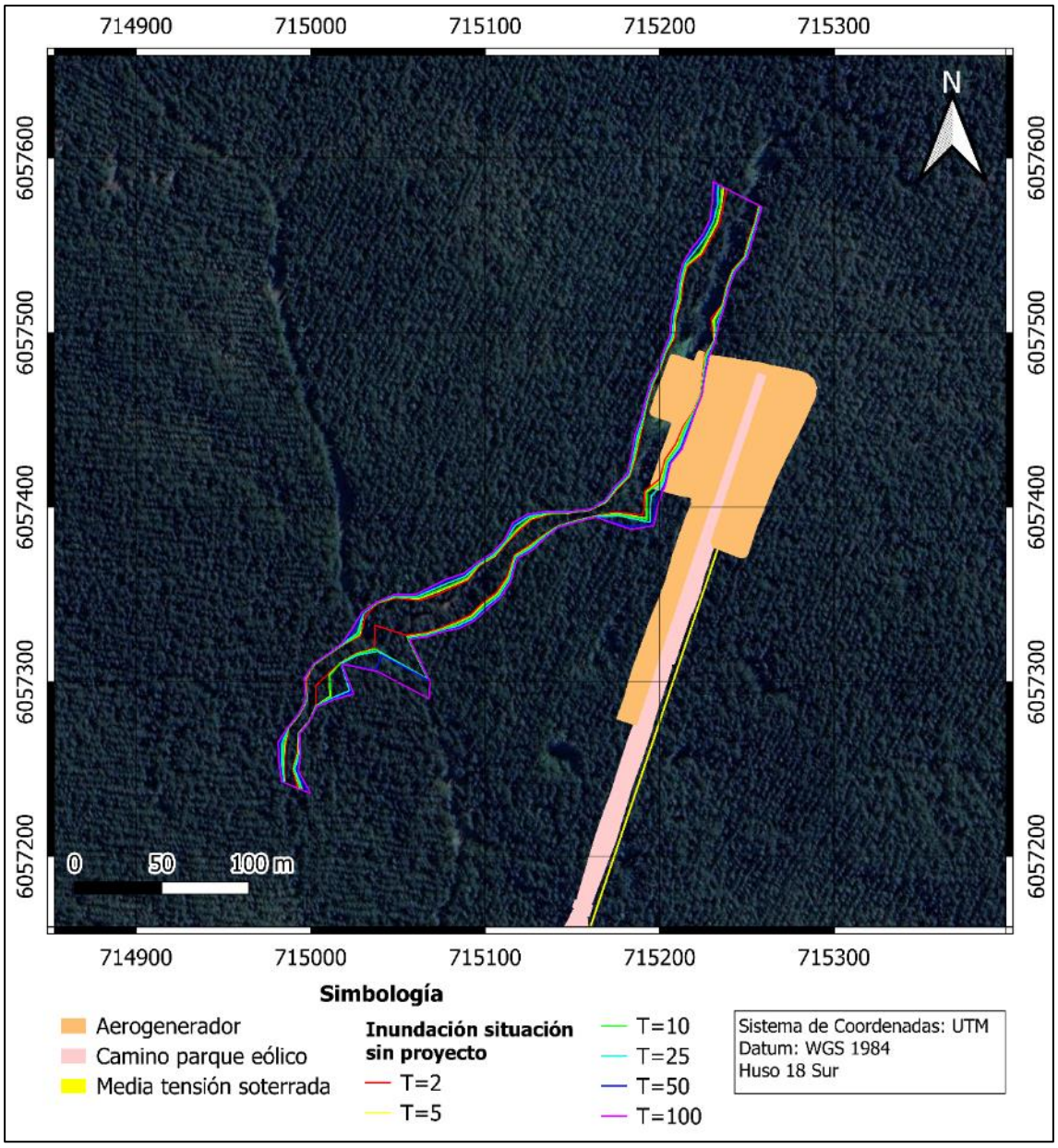
Figura 6-6. Planta topográfica del área afectada



Fuente: Elaboración propia, 2026.

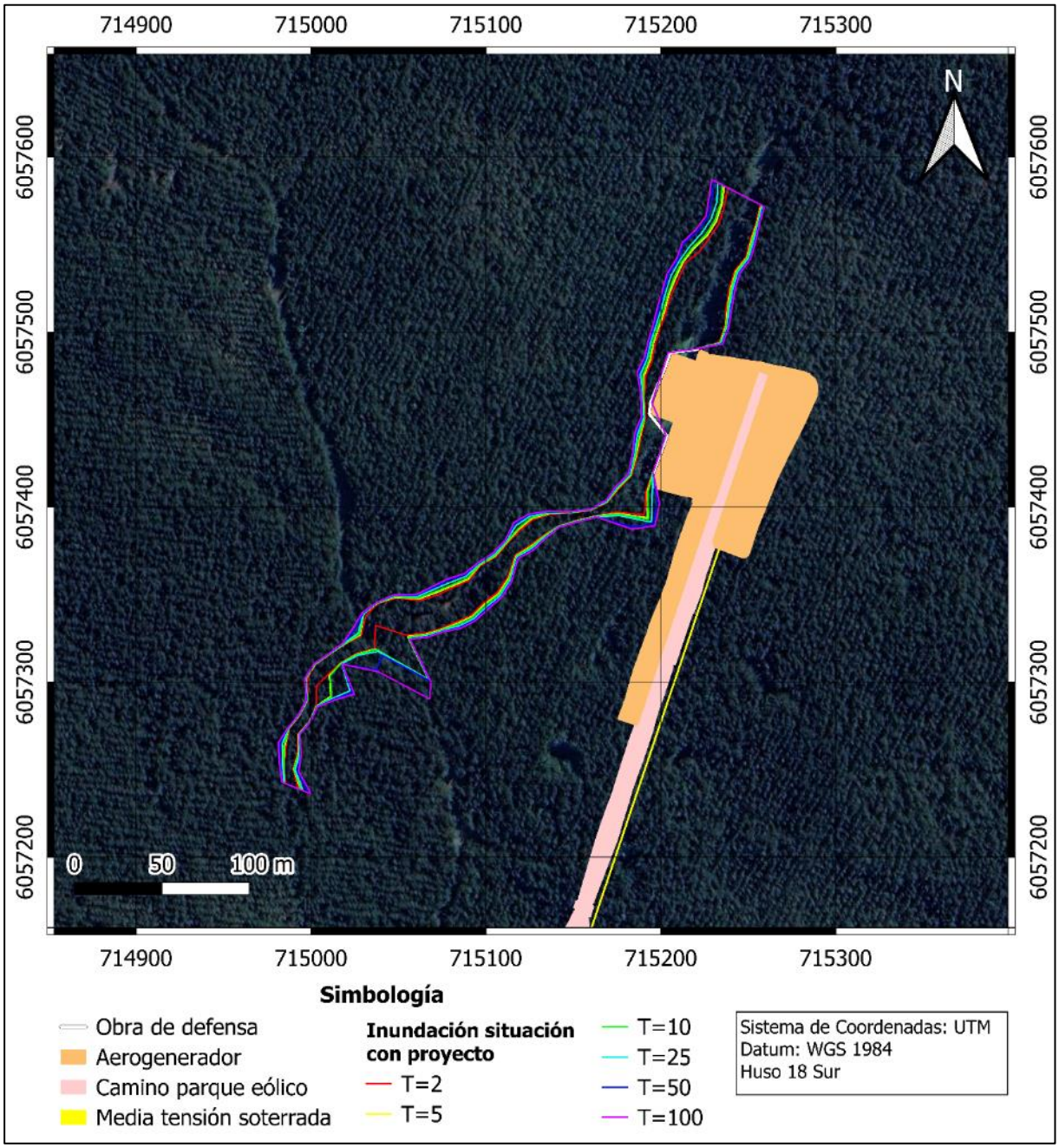
En la Figura 6-7 y Figura 6-8 se presentan las áreas de inundación de la situación sin y con proyecto, respectivamente, obtenidas en la modelación hidráulica para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

Figura 6-7. Áreas de inundación para distintos periodos de retorno – Situación sin Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 6-8. Áreas de inundación para distintos periodos de retorno – Situación con Proyecto

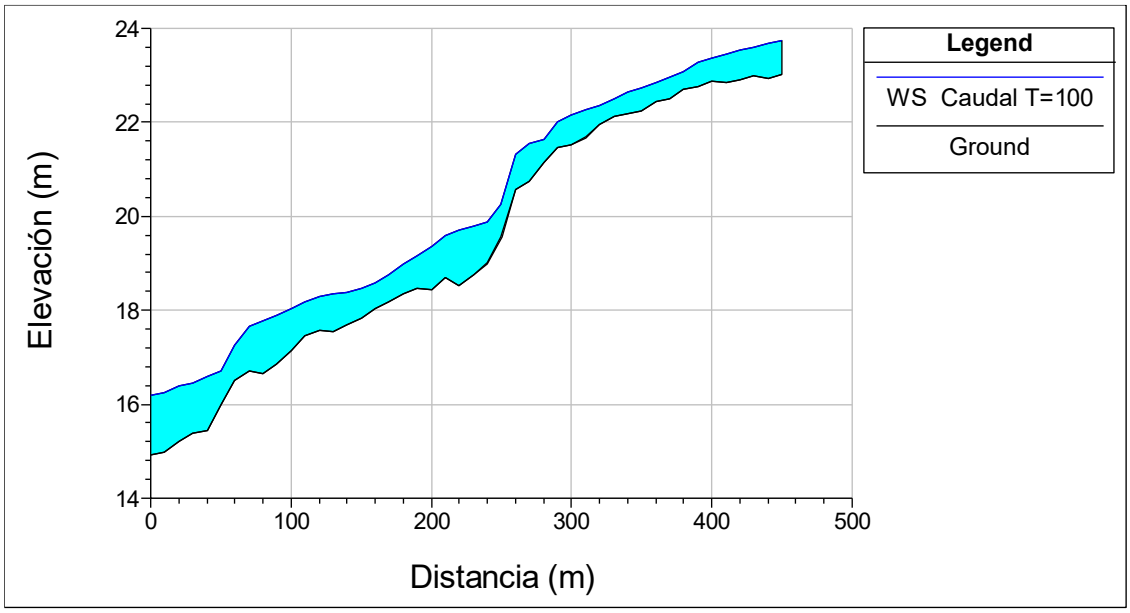


Fuente: Elaboración propia, 2026.

d.2. Presentación de un perfil longitudinal del cauce en el área de influencia de la obra, para la situación sin y con proyecto.

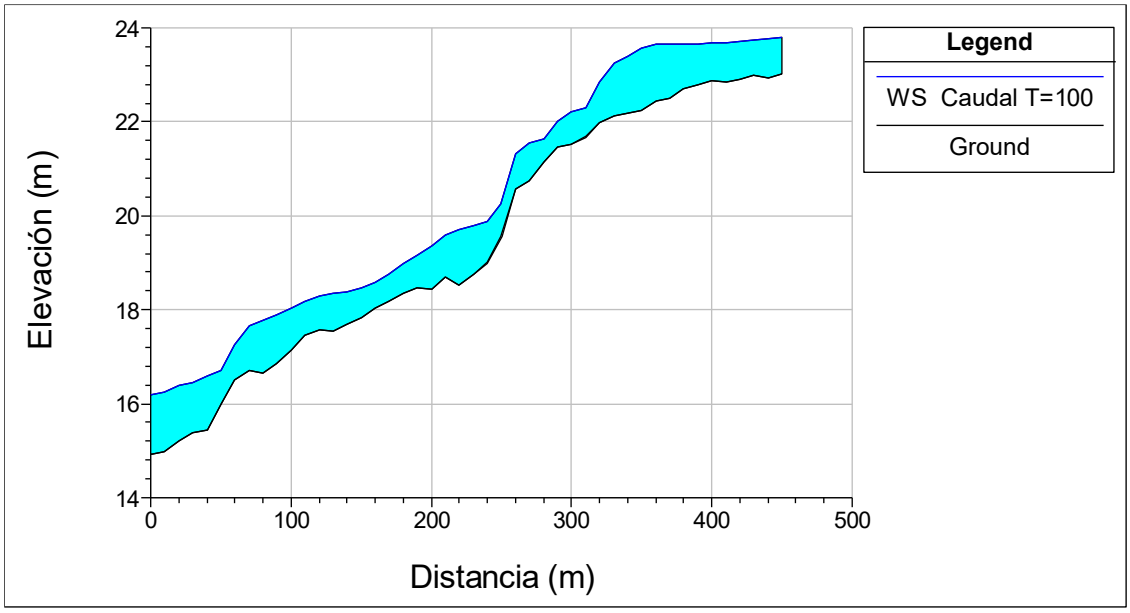
En la Figura 6-9 y Figura 6-10 se presenta el perfil longitudinal del cauce intervenido para la situación sin y con Proyecto, respectivamente, para el periodo de retorno T=100 años.

Figura 6-9. Perfil longitudinal Cauce 4 – Situación sin Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 6-10. Perfil longitudinal Cauce 4 – Situación con Proyecto

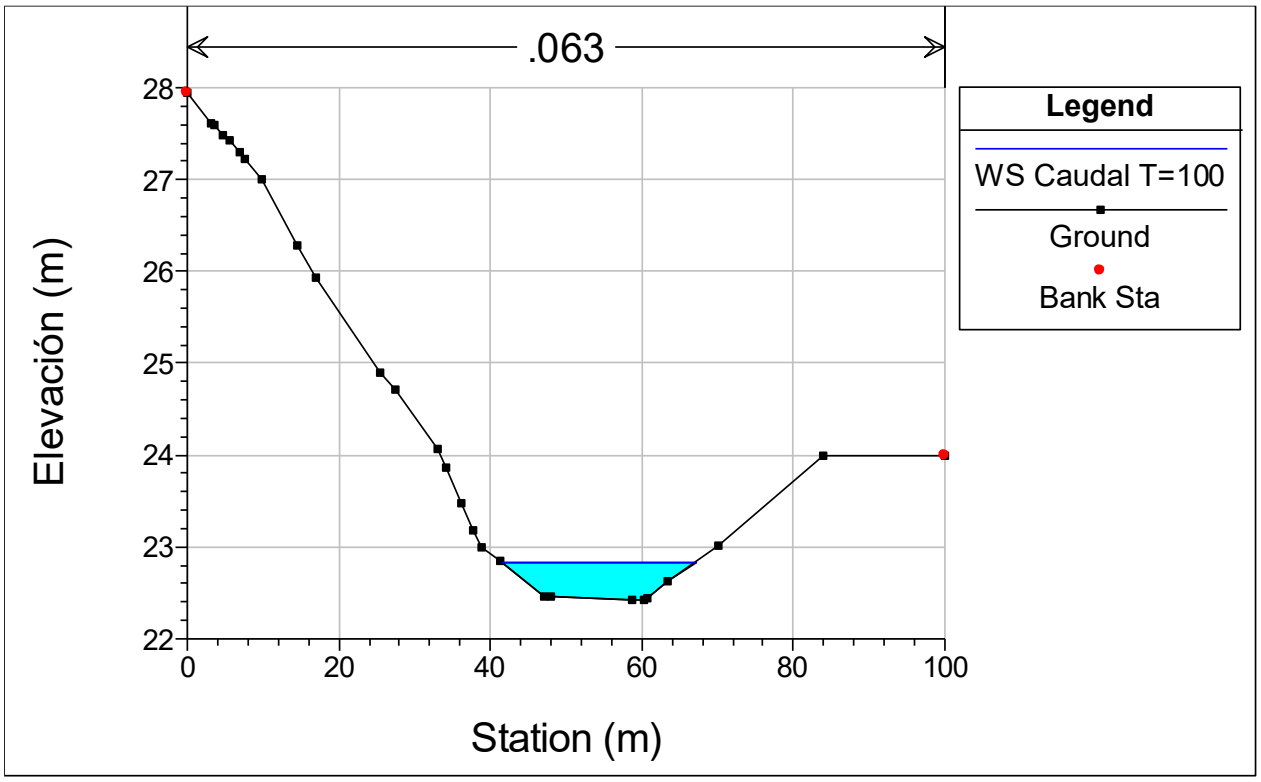


Fuente: Elaboración propia, 2026.

d.3. Planos de perfiles transversales del cauce en que se superponga la situación sin proyecto y con proyecto.

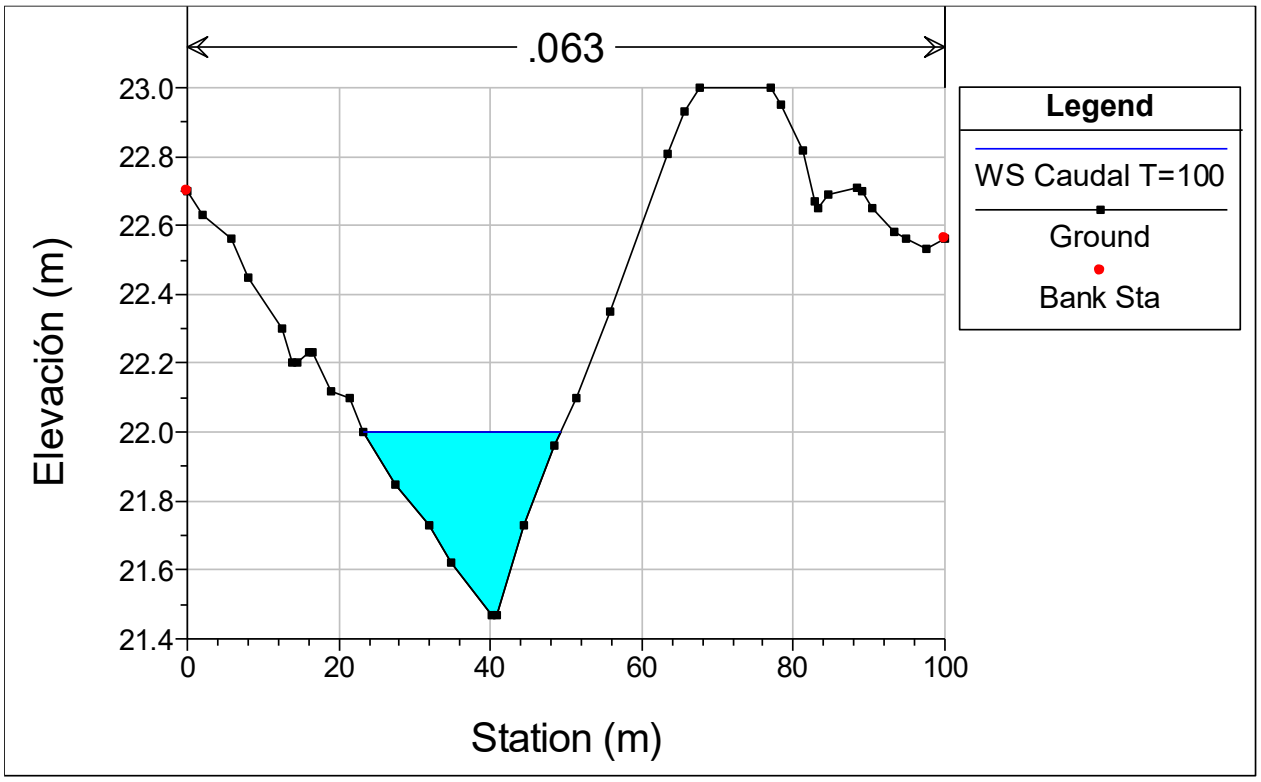
En la Figura 6-11 y Figura 6-12 se presentan los perfiles transversales 360 y 290 del modelo para la situación sin proyecto, correspondientes a los puntos de inicio y fin de la obra de defensa, respectivamente. En la Figura 6-13 y Figura 6-14 se presentan estos perfiles para la situación con proyecto. Todos los planos son presentados para el periodo de retorno de 100 años.

Figura 6-11. Perfil transversal 360 – Situación sin Proyecto



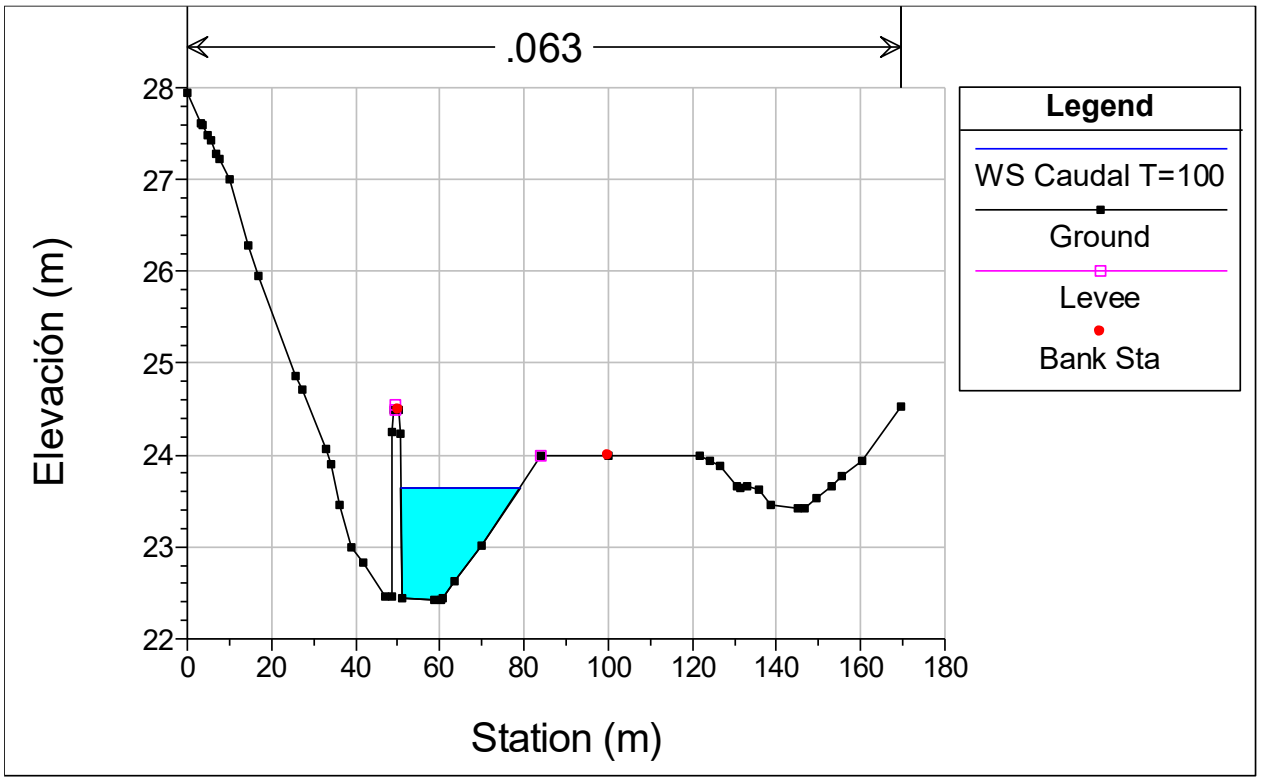
Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 6-12. Perfil transversal 290 – Situación sin Proyecto



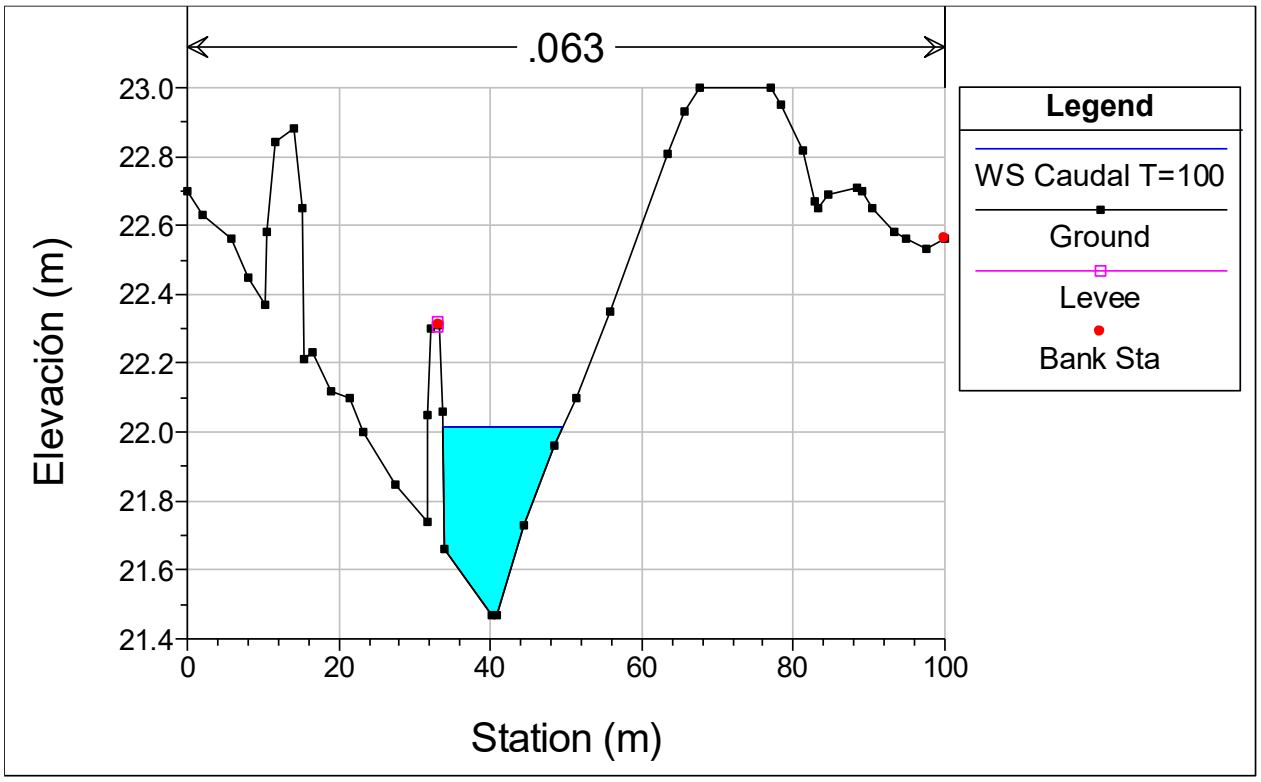
Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 6-13. Perfil transversal 360 – Situación con Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 6-14. Perfil transversal 290 – Situación con Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

e) Memoria del cálculo del estudio hidrologico, hidraulico, de arrastre de sedimentos y de socavaciones, para la situación con y sin proyecto, según corresponda.

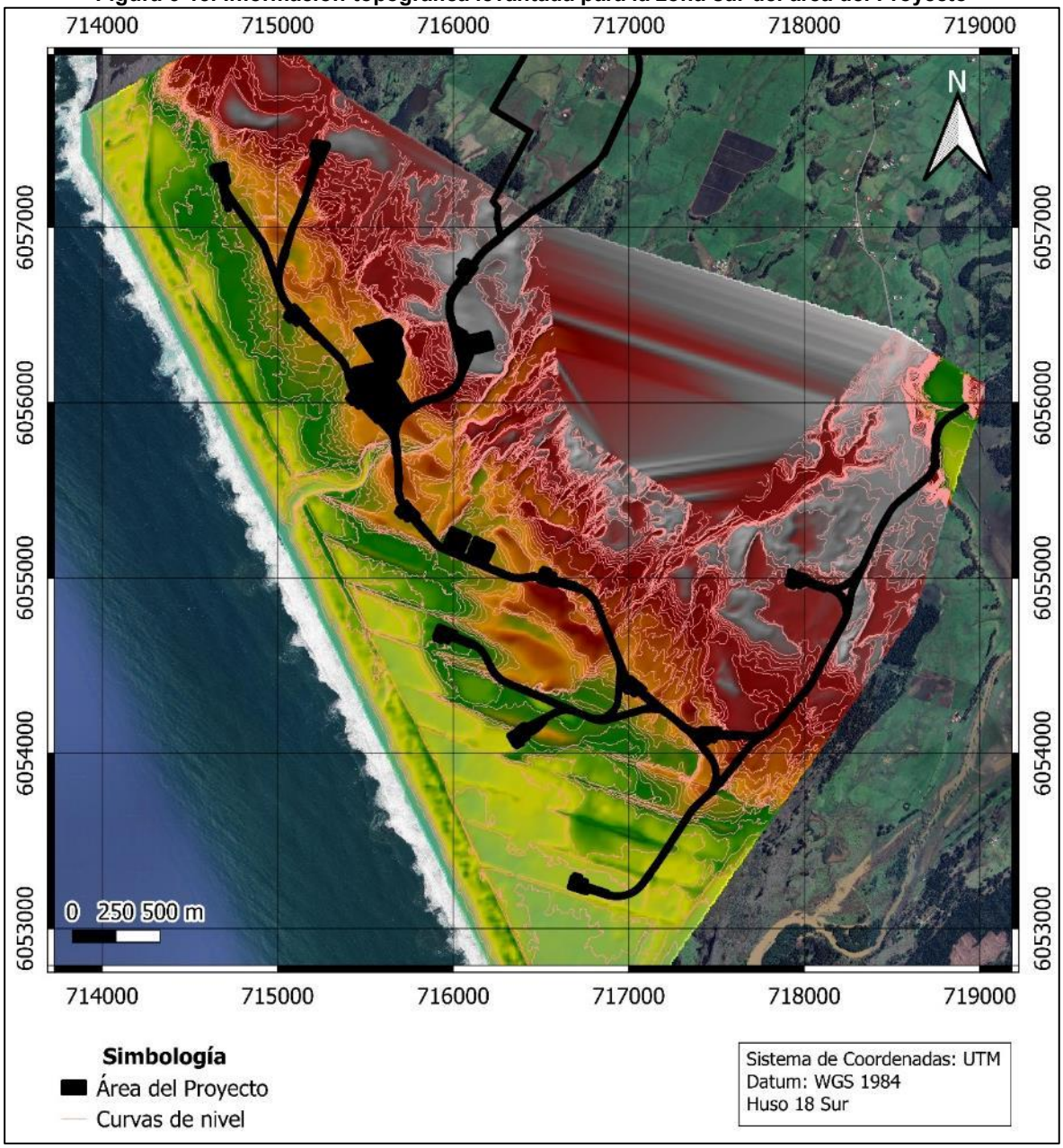
e.1. Memoria de cálculo del estudio hidrológico

A continuación, se presenta la memoria de cálculo hidrológico como fue realizada en el Anexo 3.6: LdB Hidrológica, resaltando la zona de interés para el presente Permiso Ambiental Sectorial.

- **Zona de análisis**

Se cuenta con un levantamiento topográfico del área de estudio, cubriendo los cauces donde se proyecta cada obra. Este levantamiento topográfico se utiliza para determinar el área de inundación, lo que consiste en verificar la interacción del cauce con el área del Proyecto. En la Figura 6-15 se muestra la información topográfica que será utilizada en la modelación hidráulica de la zona.

Figura 6-15. Información topográfica levantada para la zona sur del área del Proyecto

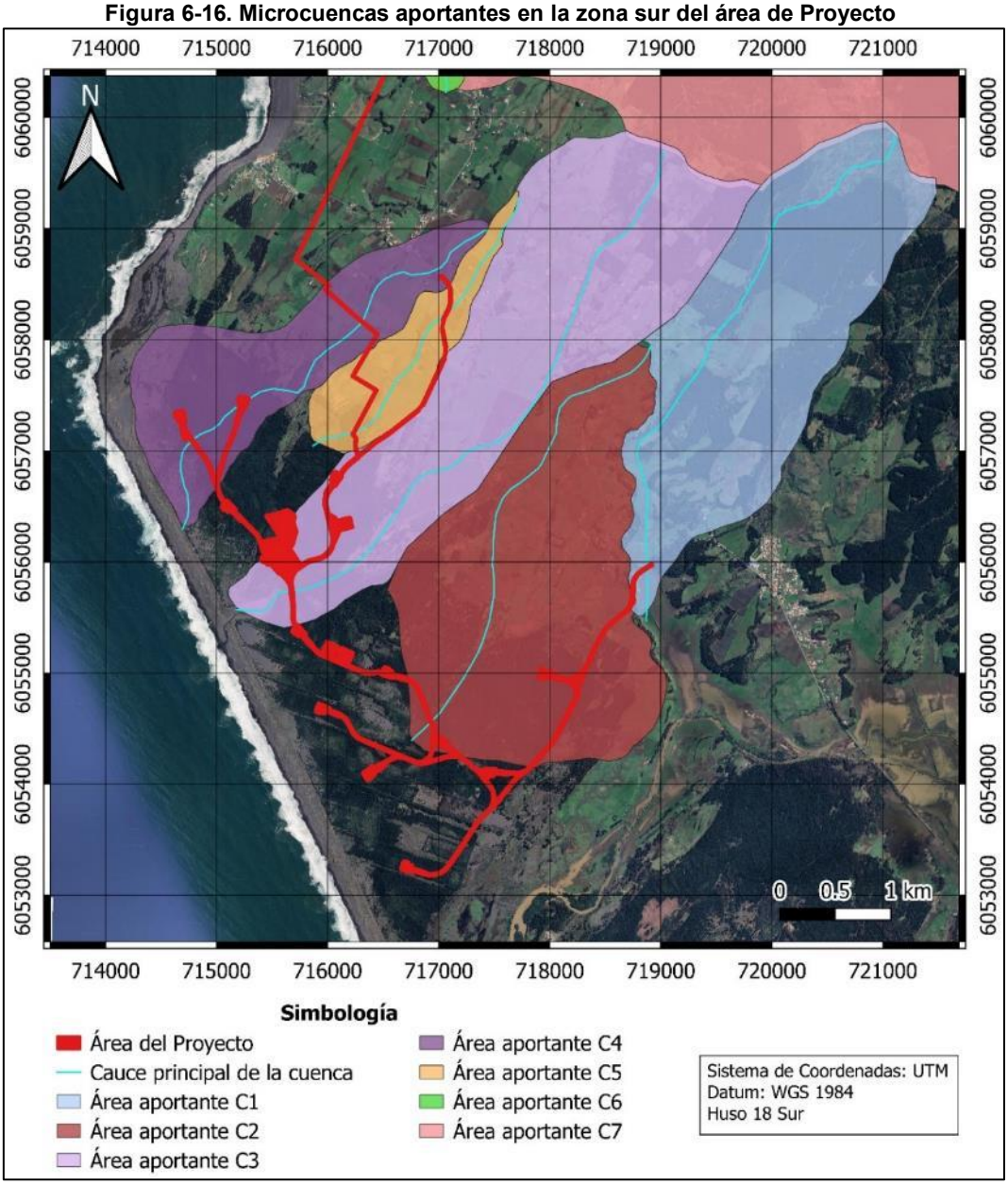


Fuente: Anexo 3.6 LdB Hidrológica, 2025.

- **Áreas aportantes**

Para el estudio se ha definido un área aportante para cada cauce que interactúa con el área del Proyecto, por lo que se han definido las microcuencas aportantes que se muestran en la Figura 6-16.

Figura 6-16. Microcuencas aportantes en la zona sur del área de Proyecto



Fuente: Anexo 3.6 LdB Hidrológica, 2025.

- **Áreas aportantes**

Los caudales de diseño para las obras proyectadas son los calculados considerando como base las metodologías presentadas en la Guías Metodológicas para Proyectos de Modificación de Cauces (DGA, 2016).

En la Tabla 6-5 se muestran los valores de caudales utilizados para la modelación hidráulica, obtenidos mediante el método Racional. Para mayor detalle de los valores utilizados en la obtención de caudales máximos, se recomienda revisar el Anexo 3.6 Línea de Base Hidrológica del EIA.

Tabla 6-5. Resultados de caudal máximo, Transposición de caudales

T (años)		2	5	10	25	50	100
Caudal (m^3/s)	**Área 4**	2,5	3,3	3,8	5,0	6,2	7,1

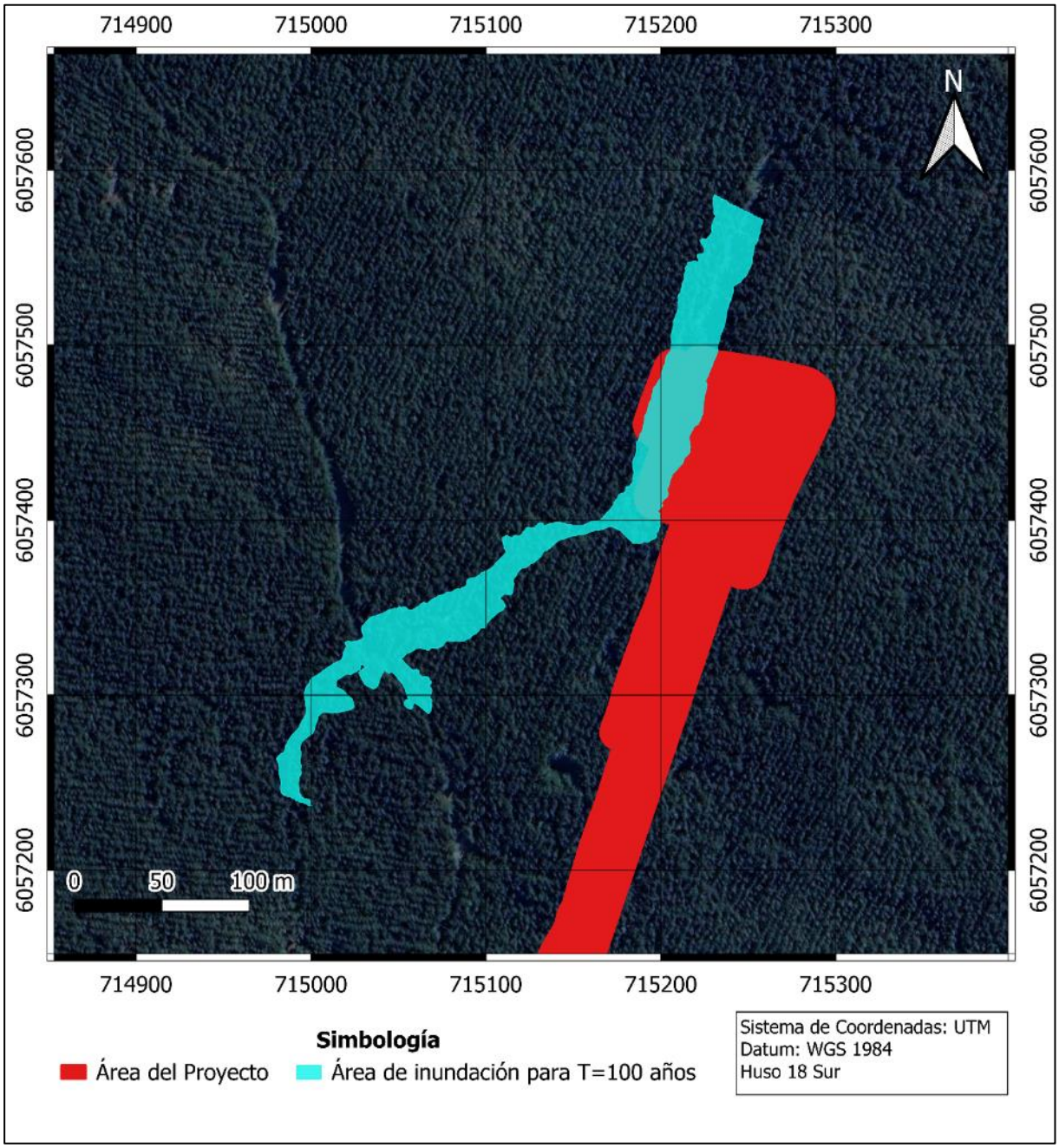
Fuente: Extracto Anexo 3.6 LdB Hidrológica, 2025.

e.2. Memoria de cálculo del estudio hidráulico

En la Figura 6-17 se muestra el área de inundación obtenida para el cauce en la situación sin Proyecto, y en la Figura 6-18 se muestra el área de inundación obtenida para el cauce en la situación con Proyecto, ambos para un periodo de retorno de 100 años.

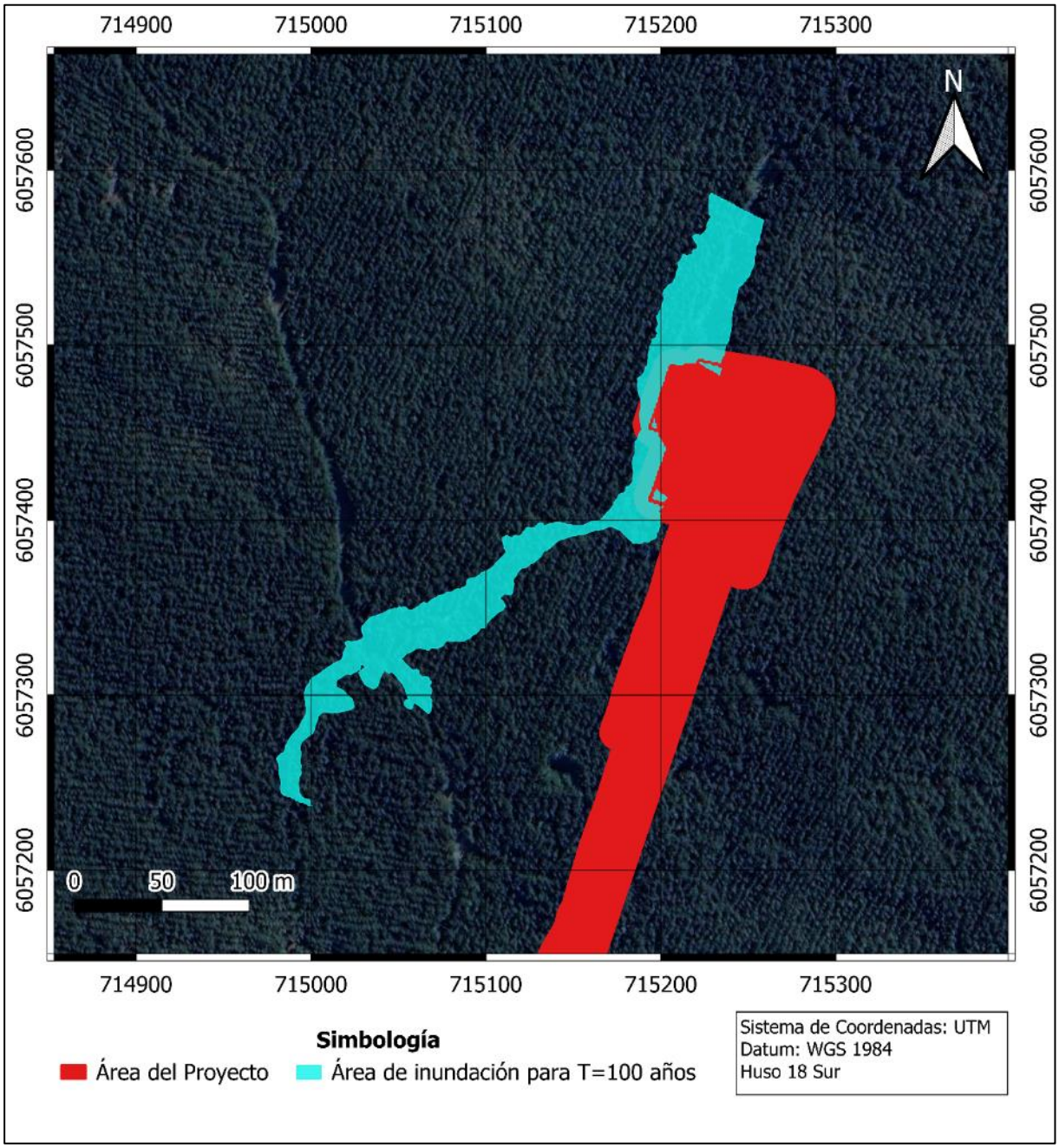
Para mayor detalle, las modelaciones hidráulicas realizadas se adjuntan en el Apéndice 4.7.3 – Memoria de Cálculo Hidráulico.

Figura 6-17. Resultados modelación en el cauce en estudio – Situación sin Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 6-18. Resultados modelación en el cauce en estudio – Situación con Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

En la Tabla 6-6 y Tabla 6-6 se presentan los resultados de la modelación para la situacion sin y con proyecto, respectivamente, para un periodo de retorno de 100 años.

Tabla 6-6. Resultados modelación Cauce 4 – Situación sin Proyecto

Perfil	Cota de fondo (m.s.n.m.)	Cota de agua (m.s.n.m.)	Pendiente de energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Fr	Altura de agua (m)
450	23,03	23,70	0,0061	0,61	0,33	0,67
440	22,94	23,65	0,0053	0,61	0,32	0,71
430	22,99	23,56	0,0099	0,74	0,42	0,57
420	22,91	23,50	0,0058	0,62	0,33	0,59
410	22,86	23,42	0,0086	0,70	0,39	0,56
400	22,87	23,34	0,0080	0,66	0,37	0,47
390	22,77	23,26	0,0079	0,66	0,37	0,49
380	22,70	23,05	0,0447	1,14	0,82	0,35
370	22,51	22,94	0,0072	0,65	0,36	0,43
360	22,43	22,81	0,0175	0,90	0,54	0,38
350	22,24	22,72	0,0072	0,66	0,36	0,48
340	22,18	22,62	0,0113	0,73	0,44	0,44
330	22,14	22,49	0,0146	0,78	0,49	0,35
320	21,96	22,32	0,0173	0,83	0,53	0,36
310	21,68	22,22	0,0076	0,66	0,37	0,54
300	21,51	22,13	0,0092	0,74	0,41	0,62
290	21,47	21,98	0,0212	0,95	0,59	0,51
280	21,14	21,60	0,0581	1,37	0,94	0,46
270	20,74	21,52	0,0056	0,59	0,32	0,78
260	20,58	21,28	0,0688	1,48	1,02	0,70
250	19,55	20,22	0,0948	2,64	1,32	0,67
240	19,00	19,83	0,0275	1,65	0,74	0,83
230	18,76	19,75	0,0091	1,01	0,43	0,99
220	18,53	19,67	0,0077	0,83	0,39	1,14
210	18,69	19,55	0,0161	0,99	0,54	0,86
200	18,44	19,32	0,0240	1,30	0,67	0,88
190	18,46	19,12	0,0196	1,04	0,59	0,66
180	18,35	18,95	0,0170	0,91	0,54	0,60
170	18,19	18,71	0,0282	1,06	0,68	0,52
160	18,04	18,55	0,0133	0,79	0,47	0,51
150	17,83	18,43	0,0100	0,73	0,42	0,60
140	17,68	18,37	0,0055	0,63	0,32	0,69
130	17,54	18,34	0,0021	0,44	0,20	0,80
120	17,58	18,29	0,0083	0,68	0,38	0,71

Perfil	Cota de fondo (m.s.n.m.)	Cota de agua (m.s.n.m.)	Pendiente de energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Fr	Altura de agua (m)
110	17,47	18,12	0,0403	0,84	0,73	0,65
100	17,15	17,96	0,0089	0,77	0,40	0,81
90	16,84	17,85	0,0133	0,85	0,48	1,01
80	16,65	17,74	0,0069	0,99	0,39	1,09
70	16,71	17,62	0,0244	0,95	0,62	0,91
60	16,52	17,22	0,0553	1,36	0,92	0,70
50	16,00	16,64	0,0421	1,89	0,90	0,64
40	15,45	16,54	0,0097	1,18	0,45	1,09
30	15,39	16,39	0,0165	1,40	0,58	1,00
20	15,21	16,32	0,0080	0,90	0,40	1,11
10	14,99	16,18	0,0148	1,18	0,54	1,19
0	14,91	16,12	0,0059	0,77	0,35	1,21

Fuente: Modelación hidráulica, HEC-RAS 2025.

Tabla 6-7. Resultados modelación Cauce 4 – Situación con Proyecto

Perfil	Cota de fondo (m.s.n.m.)	Cota de agua (m.s.n.m.)	Pendiente de energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Fr	Altura de agua (m)
450	23,03	23,8	0,004	0,54	0,27	0,77
440	22,94	23,8	0,003	0,52	0,25	0,82
430	22,99	23,7	0,004	0,54	0,27	0,74
420	22,91	23,7	0,002	0,43	0,20	0,79
410	22,86	23,7	0,002	0,41	0,19	0,82
400	22,87	23,7	0,001	0,34	0,15	0,80
390	22,78	23,7	0,001	0,30	0,12	0,89
380	22,70	23,7	0,001	0,26	0,11	0,96
370	22,51	23,7	0,000	0,20	0,07	1,15
360	22,43	23,7	0,000	0,30	0,11	1,22
350	22,24	23,6	0,014	1,11	0,00	1,33
340	22,18	23,4	0,020	1,25	0,00	1,21
330	22,14	23,3	0,012	0,86	0,00	1,11
320	21,97	22,8	0,058	0,92	0,00	0,87
310	21,68	22,3	0,009	0,88	0,42	0,63
300	21,51	22,2	0,009	0,86	0,41	0,71
290	21,47	22,0	0,029	1,31	0,71	0,55
280	21,14	21,6	0,053	1,32	0,90	0,49
270	20,74	21,6	0,006	0,62	0,33	0,81

Perfil	Cota de fondo (m.s.n.m.)	Cota de agua (m.s.n.m.)	Pendiente de energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Fr	Altura de agua (m)
260	20,58	21,3	0,065	1,46	1,00	0,73
250	19,55	20,3	0,091	2,70	1,30	0,71
240	19,00	19,9	0,028	1,73	0,75	0,88
230	18,76	19,8	0,010	1,07	0,45	1,03
220	18,53	19,7	0,008	0,87	0,40	1,19
210	18,69	19,6	0,015	1,01	0,53	0,90
200	18,44	19,4	0,025	1,36	0,69	0,91
190	18,46	19,2	0,020	1,09	0,60	0,69
180	18,35	19,0	0,017	0,95	0,55	0,62
170	18,19	18,7	0,028	1,09	0,68	0,55
160	18,04	18,6	0,013	0,82	0,48	0,54
150	17,83	18,5	0,010	0,76	0,42	0,63
140	17,68	18,4	0,006	0,67	0,34	0,71
130	17,54	18,4	0,002	0,48	0,22	0,82
120	17,58	18,3	0,010	0,76	0,42	0,72
110	17,47	18,2	0,016	0,67	0,49	0,71
100	17,15	18,0	0,013	0,69	0,46	0,88
90	16,84	17,9	0,012	0,84	0,46	1,05
80	16,65	17,8	0,008	1,08	0,42	1,12
70	16,71	17,7	0,025	0,98	0,63	0,94
60	16,52	17,2	0,053	1,40	0,92	0,72
50	16,00	16,7	0,038	1,89	0,86	0,70
40	15,45	16,6	0,010	1,24	0,46	1,15
30	15,39	16,4	0,016	1,46	0,59	1,05
20	15,21	16,4	0,008	0,91	0,40	1,17
10	14,99	16,3	0,014	1,18	0,53	1,26
0	14,91	16,2	0,006	0,77	0,34	1,28

Fuente: Modelación hidráulica, HEC-RAS 2025.

En base a los resultados de la modelación hidráulica se tiene lo siguiente:

- Comparando los escenarios sin y son Proyecto de los cauces modelados, se aprecia que las máximas variaciones de altura de aguas obtenidas son cercanas a 1 m. La altura de aguas aumenta hasta un máximo de 0,85 m.
- Si bien se observan esas variaciones de alturas considerables, estas son puntuales en la modelación y en la mayor parte de la extensión de los cauces, la variación es menor a los 50 cm. Esto sumado a los perfiles longitudinales observados y a las áreas de inundación permiten inferir que las obras logran contener con éxito la crecida con periodo de retorno T=100 años.

- Las áreas potencialmente inundables se mantienen relativamente sin cambios en la situación con Proyecto.
- Las estructuras están proyectadas en zonas alejadas de asentamientos poblacionales, y las áreas de inundación resultantes siguen su geografía actual aún en situación con proyecto, por lo que se puede concluir que las obras no generan riesgos adicionales para la población

f) Plan de monitoreo

Con el objetivo de resguardar la calidad de las aguas durante la fase de construcción se incorpora el siguiente plan de seguimiento en la calidad de las aguas:

- Se establecerán dos puntos de muestreos, uno aguas arriba y otro aguas abajo de la ubicación de la obra proyectada, realizando tomas de muestras antes y después de su construcción, con la finalidad de establecer una condición basal con la cual comparar los resultados del monitoreo de seguimiento. La ubicación de estos puntos se indica en la Tabla 6-8.

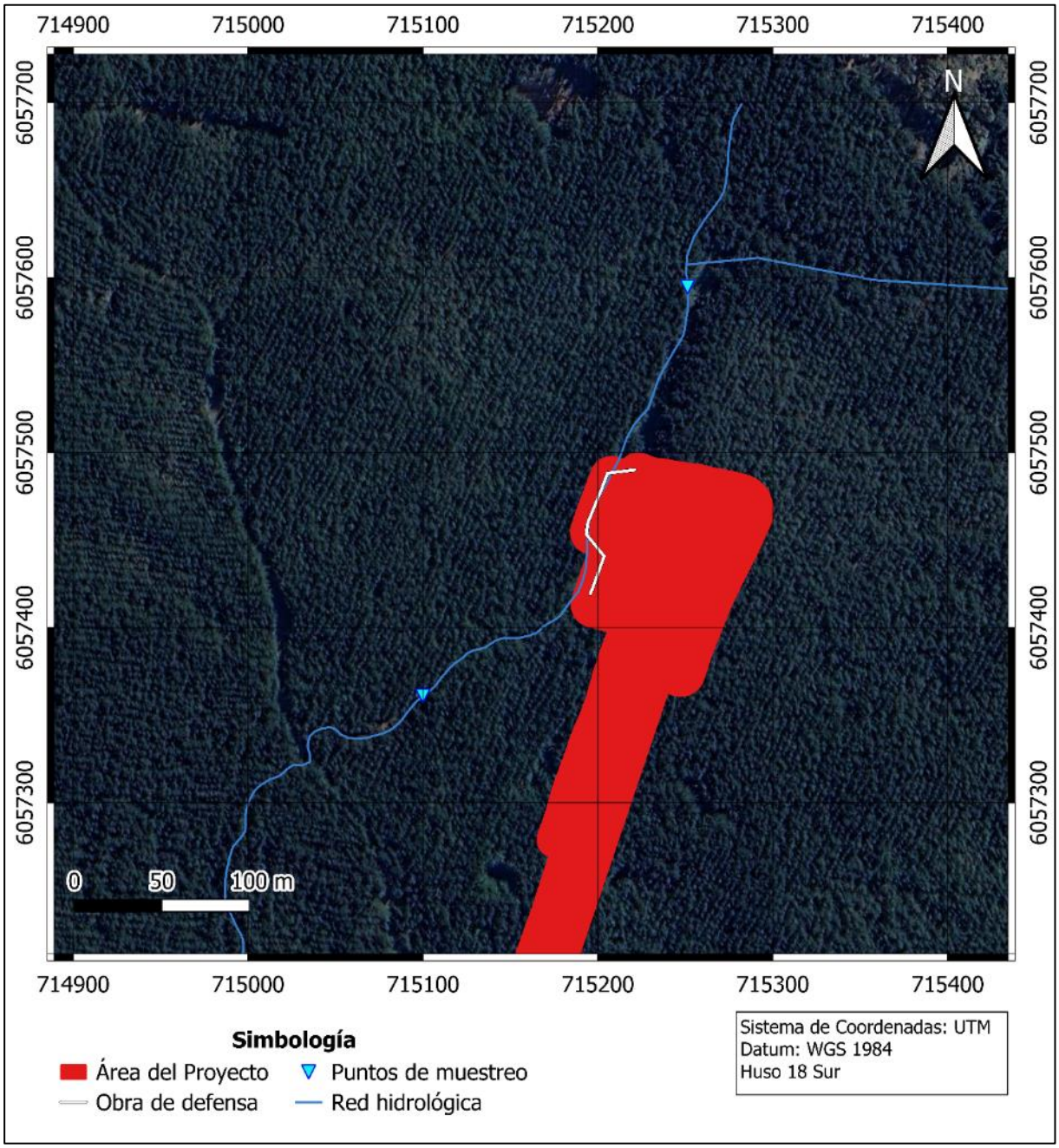
Tabla 6-8. Punto de muestreo

Punto asociado	ID	Ubicación	Coordenadas UTM WGS84 – Huso 18 Sur	
			Este (m)	Norte (m)
ID 4	Cauce 4	Aguas arriba	715.251	6.057.595
		Aguas abajo	715.100	6.057.361

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En la Figura 6-19 se muestra una representación cartográfica de la ubicación de los puntos de muestreo respecto a los puntos de proyección de obras.

Figura 6-19. Puntos de muestreo



Fuente: Elaboración propia, 2025.

g) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras

Para la fase de construcción de la obra descrita en el presente documento, se implementarán todas las medidas necesarias para minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, evitando generar contaminación de cualquier tipo que pueda afectar el agua en caso de que exista escurrimiento (desechos, derrames, entre otros), con lo que se mantiene la calidad original de las aguas del cauce.

Para lo anterior se consideran las disposiciones expuestas en la norma NCh 349, por lo que se implementarán las siguientes medidas:

- La obra proyectada deberá ser construida en dirección desde aguas abajo hacia aguas arriba. Procurando en todo momento no generar contaminación al cauce.
- Solo en caso de existir escurrimiento se realizarán desvíos de flujo en el sector.
- No se realizarán mantenciones de maquinarias o equipos al interior de la obra.
- Se capacitará constantemente a los trabajadores mediante charlas sobre la importancia de mantener limpio los lugares de obras, como no botar restos de materiales (por ejemplo, despuntes de madera, bolsas plásticas, restos de hormigón), y tener especial atención en el manejo adecuado de los residuos peligrosos que se manejen en obra tales como solventes, pinturas, aceites, combustibles, entre otros.
- No se considera la instalación de faenas o de bodegas de almacenamiento de ningún tipo de materiales en la zona de influencia del cauce.
- El transporte de personal y maquinaria se realizará por caminos y huellas destinadas para ello, prohibiéndose el uso de huellas alternativas.
- Se prohibirá a los trabajadores vaciar o depositar residuos líquidos o sólidos en los cursos de agua, incluyendo ramas, hojas o troncos.
- Cualquier residuo que se genere en los frentes de trabajo se retirará de inmediato del área y será dispuesto en áreas debidamente habilitadas y autorizadas, de esta manera se evitará que ante la presencia de escorrentía el material puede ser transportado por el cauce.
- Se prohibirá a los trabajadores manipular combustible o sustancias peligrosas en las inmediaciones del cauce.
- No se realizará mantención mecánica a los vehículos que participen en la fase de construcción de la obra en los frentes de trabajo.
- Los conductores de los vehículos de transporte contarán con capacitación en manejo y manipulación de las sustancias que transportan para control de eventuales derrames (incluye la instrucción de los procedimientos asociados al manejo de sustancias peligrosas).

- Se prohibirá el lavado de maquinarias en los cauces o en lugares próximos a este, considerándose para tales efectos realizar mantenciones y lavados en centros autorizados fuera de las inmediaciones del proyecto.
- Se considerarán todos los parámetros establecidos en la NCh 1.333 Of 78 de Calidad de agua para riego.
- Se efectuará un monitoreo inicial, previo a la construcción de la obra en el cauce, a fin de establecer la condición basal.
- Se efectuará un monitoreo al finalizar la construcción de la obra, con el fin de comparar los resultados con condición basal.
- Se efectuará un registro fotográfico con fecha durante la ejecución de la obra, la no presencia de agua en el cauce en el monitoreo de seguimiento respectivo (si así ocurre), se utilizará como medio de verificación de la no aplicación de monitoreo.
- Se realizará un catastro visual de la obra para asegurar el funcionamiento adecuado de sus operaciones y frente a la ocurrencia de alguna contingencia en la construcción de la obra en el cauce. Dicho catastro debe formar parte del Informe a ser enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA).
- Se elaborará un informe, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), al quinto día de haber obtenido los resultados y se elaborará en conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N°223, de 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, considerando las siguientes secciones: Resumen; Introducción; Objetivos; Materiales y método; Resultados (Incluido catastro visual); Discusiones; Conclusiones; Referencias; Anexos (Informes de laboratorio, fotografías, entre otros). Además, el Informe de Seguimiento considerará un resumen de los resultados obtenidos de los monitoreos, el cual será presentado en formato .xlsx (planillas Excel), con la estructura indicada en la Tabla 6-9. El Informe además debe dar cumplimiento a lo establecido por la Resolución Exenta N°894, de 24 de junio de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dicta instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento ambiental del componente ambiental agua y de forma complementaria a los contenidos mínimos establecidos en la Resolución N°223, de 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Tabla 6-9. Resultados de monitoreo

Nombre del Punto de Muestreo			Coordenadas UTM Datum WGS84 – Huso 18 Sur		
			Norte (m)	Este (m)	
Parámetros	Valor Basal	Unidad Medida	Resultados		
			Fecha (día-mes-año)	Fecha (día-mes-año)	Fecha (día-mes-año)

Fuente: Elaboración propia, 2025.

7. FORMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

- Obtención de la RCA favorable para el Proyecto.
- Resolución de aprobación del Permiso Ambiental Sectorial Mixto 157 por la Dirección General de Aguas (DGA).
- Plan de seguimiento de calidad de aguas en fase de construcción.

8. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO PASM 157

- Obtención de la RCA favorable para el Proyecto.
- Resolución de aprobación del Permiso Ambiental Sectorial Mixto 157 por la Dirección General de Aguas (DGA).

APÉNDICE 4.8.1

MODELACIÓN HIDRÁULICA SIN PROYECTO

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

APÉNDICE 4.8.2

MODELACIÓN HIDRÁULICA CON PROYECTO

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

APÉNDICE 4.8.3

MEMORIA DE CALCULO HIDRÁULICO

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

APÉNDICE 4.8.4

CARTOGRAFÍA DIGITAL PASM 157

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental