

ANEXO 2
PAS N°156

ÍNDICE

PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL N°156	3
A. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	4
A.1. Identificación del Cauce en Cartografía IGM 1:50.000 o en una Cartografía de Mayor Detalle, Dependiendo de la Necesidad de Visualización del Caso	4
A.2. Coordenadas UTM Indicando Huso y DATUM de la Ubicación y Descripción del Sector en que Emplazará la Obra	5
A.3. Descripción de las Características Generales del Cauce 100 metros antes y después de la modificación, siempre y cuando no existan singularidades que condicionen el escurrimiento y que ameriten extender estos límites.	6
B. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE).....	7
B.1. Obras a Desarrollar	7
B.2. Método Constructivo y Fases (Construcción y Cierre).....	9
C. ESTIMACIÓN DE LOS PLAZOS Y PERIODOS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS.....	9
D. MEDIDAS TENDIENTES A MINIMIZAR LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS, AGUAS ABAJO DEL LUGAR DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS.....	11
E. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DURANTE LA FASE DE LA CONSTRUCCIÓN	12

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del cruce sobre el estero Paillihue.	4
Figura 2. Representación del cruce en el Estero Paillihue y el perfil transversal del tramo.6	6
Figura 3. Esquema obra de cruce tipo alcantarilla.....	8

TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas UTM, Datum WGS84, huso 18, del cruce tipo alcantarilla en estero Paillihue.....	5
Tabla 2.	Carta Gantt obra de cruce, etapa constructiva.	10

PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL N°156

En el marco de los ajustes propuestos mediante consulta de pertinencia al proyecto Parque Eólico Mesamávida se considera la construcción de obra de cruce, puente tipo alcantarilla, dada la necesidad de habilitar caminos para el transporte de las maquinarias y equipos en las fases de construcción y operación del parque y para las interconexiones eléctricas entre los aerogeneradores. Se considera un (1) cruce en el estero Paillihue.

El estero Paillihue se localiza en el área de influencia del proyecto Parque Eólico Mesamávida, en adelante el "Proyecto", el cual se emplaza en la comuna de Los Ángeles, Provincia de Biobío, Región del Biobío.

De acuerdo con lo indicado, corresponde la presentación del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) establecido en el artículo 156 del D.S. N° 40/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, correspondiente al permiso para efectuar modificaciones de cauce de acuerdo a lo establecido en el artículo 41 e inciso 1° del artículo 171 del Decreto con Fuerza de ley N°1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, siempre que no se trate de obras de regulación o defensa de cauce naturales. El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas.

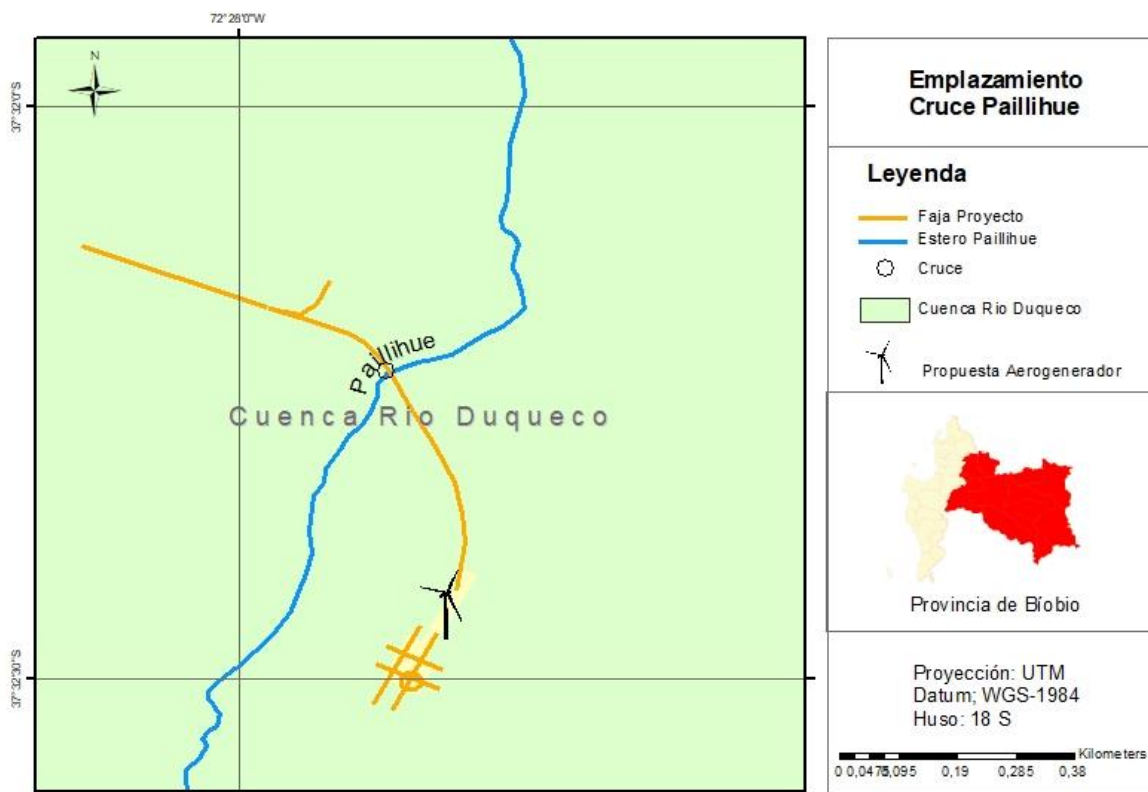
En los siguientes acápite se presentan los contenidos formales y técnicos para acreditar el cumplimiento del PAS N°156.

A. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

A.1. Identificación del Cauce en Cartografía IGM 1:50.000 o en una Cartografía de Mayor Detalle, Dependiendo de la Necesidad de Visualización del Caso

El cauce involucrado corresponde a un tramo del estero Paillihue (Fundo Santa Julia), en cuyo eje principal se proyecta una estructura de cruce, alcantarilla de atraveso, para el proyecto Parque Eólico Mesamávida.

El estero Paillihue corresponde al último tributario del río Duqueco, cuenca del río Biobío. La cuenca del estero Paillihue presenta orientación y flujo en dirección sur-este y su régimen hidrológico es pluvial. En este estero se ha proyectado la construcción de estructura tipo alcantarilla de atraveso para el cruce del proyecto (Figura 1).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Ubicación del cruce sobre el estero Paillihue.

El estero se identificó utilizando las cartografías IGM G-017 (Los Ángeles) e IGM G-028 (San Carlos de Purén), información que se complementó con una campaña de terreno, en donde se verificó el punto de cruce.

A.2. Coordenadas UTM Indicando Huso y DATUM de la Ubicación y Descripción del Sector en que Emplazará la Obra

Coordenadas

En la **Tabla 1** se muestra la ubicación del cruce tipo alcantarilla.

Tabla 1. Coordenadas UTM, Datum WGS84, huso 18, del cruce tipo alcantarilla en estero Paillihue.

	Coordenadas UTM 18H	
	Este	Norte
Cruce	724.038	5.842.516

Fuente: Elaboración propia.

Descripción del Sector en que se Emplazará la Obra

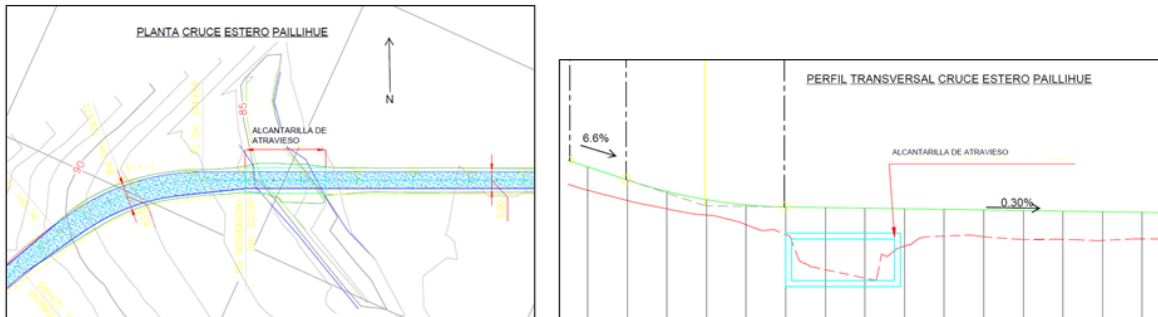
El área de emplazamiento de la estructura de cruce del estero Paillihue (alcantarilla de atraveso) corresponde al curso natural de escurrimiento y las planicies de inundación del estero. El estero Paillihue, en el fundo Santa Julia, se caracteriza por presentar vegetación no nativa en su ribera. Su entorno directo (>20 metros) presenta vegetación no nativa y su entorno indirecto (>20 metros) estaba compuesto por cultivos agrícolas (**Foto 1**).



Fuente: Set fotográfico del autor.

Foto 1. Imágenes correspondientes a una vista aguas arriba (izquierda) y aguas abajo (derecha) de tramo del Estero Paillihue en el cruce.

En el tramo donde se ubicará la estructura se presenta un cauce bien definido de sección trapezoidal con taludes de moderada inclinación en la ribera oeste y baja pendiente en la ribera este. Presenta un ancho total de sección en el rango de 8 m. Sus planicies de inundación corresponden a pasto y pastizales de menor tamaño. En la **Figura 2** se muestra un esquema representativo de la posición del cruce sobre el tramo del estero Paillihue (izquierda) y el perfil transversal de la sección del cauce y áreas aledañas (derecha).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Representación del cruce en el Estero Paillihue y el perfil transversal del tramo.

A.3. Descripción de las Características Generales del Cauce 100 metros antes y después de la modificación, siempre y cuando no existan singularidades que condicionen el escurrimiento y que ameriten extender estos límites.

El Estero Paillihue 100 metros aguas arriba del cruce, se caracterizó por presentar matorral no nativo en su ribera. Su entorno directo (>20 metros) presentó vegetación no nativa y su entorno indirecto (>20 metros) estuvo caracterizado por cultivos agrícolas (**Foto 2**). No se observó presencia de vegetación acuática. El cauce tuvo un ancho de 8 m.



Fuente: Set fotográfico del autor.

Foto 2. Vista del tramo del Estero Paillihue 100 m aguas arriba del cruce.

Del mismo modo, el tramo del Estero Paillihue 100 metros aguas abajo del cruce, se caracterizó por presentar vegetación no nativa en su ribera y un ancho de cauce de 8 m. Su entorno directo (>20 metros) presentó vegetación no nativa y su entorno indirecto (>20 metros) estuvo compuesto por cultivos agrícolas (**Foto 3**). No se observó presencia de vegetación acuática.



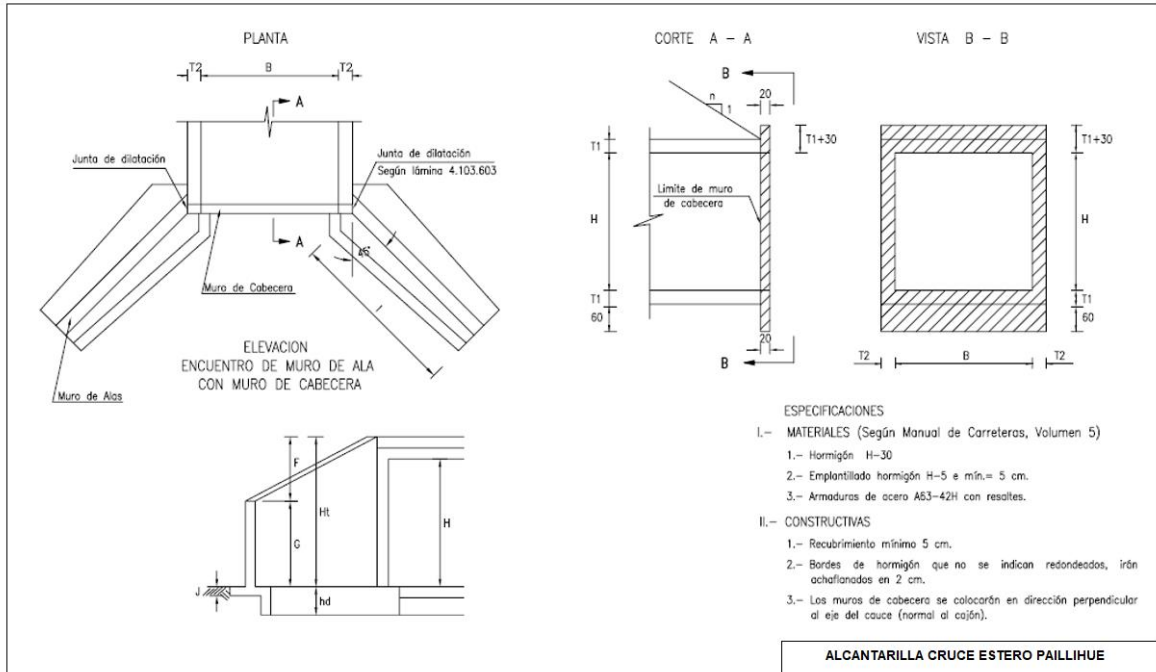
Fuente: Set fotográfico del autor.

Foto 3. Imágenes correspondientes a una vista aguas arriba (izquierda) y aguas abajo (derecha), ambas a 100 m (aguas abajo) del cruce.

B. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, Y CIERRE)

B.1. Obras a Desarrollar

Las obras consideradas en el cruce corresponden a muro cabecera de hormigón sobre cajón rectangular de 10 metros y sección ajustada al ancho del estero en el punto de cruce, con el objetivo de evacuar satisfactoriamente el caudal. En la **Figura 3** se muestra un esquema de la estructura.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Esquema obra de cruce tipo alcantarilla.

Las obras se materializarán en época de estiaje para evitar construir en época de inundaciones.

B.2. Método Constructivo y Fases (Construcción y Cierre)

E Etapa de Construcción

- i) Habilitación de frentes de trabajo.*
 - Instalación de frente de trabajo: Realización de roce y limpieza de los frentes de trabajo, se estima una superficie aproximada de 400 m² a ambos lados del estero.
 - Instalación de cerco perimetral y señales de seguridad, y protección del medio ambiente en ambos lados del canal.
 - Instalación de pantalla protectora del hábitat acuático en ambos costados del estero.
- ii) Construcción de bypass: Desvío del flujo*
 - Cierre o desvío de cauce.
- iii) Construcción y colocación de las estructuras: Cajones Fabricados In situ*
 - Colocación de losa o base camino.
 - Restitución de flujos.
- iv) Construcción de accesos y conexión con las rutas existentes o caminos proyectados.*
 - Excavación y retiro de material inadecuado (TCN) desde los accesos.
 - Ajuste de la rasante: nivelación.
 - Colocación de subbase y base.
 - Colocación de señales.

Etapa de Abandono

En la etapa de abandono se contempla la ejecución de las siguientes acciones para devolver a su estado inicial las zonas ocupadas por las obras, a saber:

- Abandono y cierre del área: Retiro y limpieza de todo material ajeno al entorno y escarificación.
- Restitución de las geoformas en la zona de frentes de trabajo.
- Disposición de residuos.

C. ESTIMACIÓN DE LOS PLAZOS Y PERIODOS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS

Las acciones necesarias para la construcción de las obras de arte se llevarán a cabo en un plazo de cuatro (4) meses.

Tabla 2. Carta Gantt obra de cruce, etapa constructiva.

	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4
Cruce Estero Paillihue				
Movimiento de tierra:				
Excavación	■			
Desvío estero	■	■	■	■
Trabajos en el lecho del cauce	■			
Construcción alcantarilla:				
Base		■		
Lateral		■	■	
Muros embocadura			■	
Losa superior			■	■
Relleno lateral alcantarilla			■	■
Intersección con camino:				
Loseta unión camino-alcantarillo				■
Relleno estructural camino acceso				■

Fuente: Elaboración propia.

D. MEDIDAS TENDIENTES A MINIMIZAR LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS, AGUAS ABAJO DEL LUGAR DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS

Las medidas que minimizarán los efectos sobre la calidad de las aguas son:

- I) Establecer un buffer de seguridad donde se realizarán las faenas constructivas. Se instalarán cercos perimetrales en los frentes de trabajo para delimitar las áreas de trabajo, retener los áridos generados por las obras e impedir el tránsito de personas y equipos al cauce.
- II) Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de los recursos hídricos y vegetación ribereña, y prohibición de introducir residuos en los cuerpos de aguas.
- III) Instalar señales de seguridad y protección del medio ambiente que indiquen los peligros presentes en obra y prohíba la introducción de residuos a los cursos de agua.

E. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DURANTE LA FASE DE LA CONSTRUCCIÓN

Se presenta el Plan de Monitoreo de la Calidad de las Aguas para la fase de la construcción, el cual tiene por objetivo monitorear la calidad de aguas y verificar mediante datos cuantitativos una posible afectación del recurso producto de las obras.

Cabe destacar que las obras proyectadas serán materializadas durante el periodo estiaje de manera de evitar intervenir el curso de agua en términos de flujos y calidad de las aguas. Bajo este escenario, se considera que no existen condiciones que impliquen el deterioro de la calidad de las aguas en ninguno de los esteros. A pesar de lo anterior, se considera el monitoreo de las aguas durante la etapa de construcción.

- i. Un muestreo de aguas superficiales, 1 semana antes de comenzar las obras, sobre dos puntos de muestreo: 20 m aguas arriba del cruce y 100 m aguas abajo.
- ii. Un muestreo de aguas superficiales, durante la construcción del cruce, sobre dos puntos de muestreo: 20 m aguas arriba del cruce y 100 m aguas abajo.

El plan contempla la medición de la calidad del agua considerando los siguientes parámetros (mínimo): pH, temperatura, conductividad, sólidos totales disueltos, turbiedad.