

GUÍA TRÁMITE PAS ARTÍCULO 157 REGLAMENTO DEL SEIA

PERMISO PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN O DEFENSA DE CAUCES NATURALES

**GUÍA TRÁMITE PAS ARTÍCULO 157 REGLAMENTO DEL SEIA
PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN O DEFENSA DE CAUCES NATURALES**

Autor: Servicio de Evaluación Ambiental
Segunda Edición

Diseño y diagramación: Servicio de Evaluación Ambiental
2022

Si desea presentar alguna consulta, comentario o sugerencia respecto del documento, por favor escribir al siguiente correo comentarios.documentos@sea.gob.cl

GUÍA TRÁMITE PAS ARTÍCULO 157 REGLAMENTO DEL SEIA

PERMISO PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN
O DEFENSA DE CAUCES NATURALES

Tabla de Contenidos

1. Disposiciones generales	6
1.1 Introducción	6
1.2 Permisos Ambientales Sectoriales (PAS)	7
1.2.1 Concepto	7
1.2.2 Clasificación	7
1.2.3 Estructura	8
2. Permiso Ambiental Sectorial	9
2.1 Permiso	9
2.2 Norma fundante	10
2.3 Normas relacionadas	10
3. Objeto de protección ambiental	11
4. Requisitos para su otorgamiento	12
5. Aplicación del permiso	12
5.1 Conceptos	12
5.2 Descripción de las obras a las que aplica el Permiso	14
5.3 Tipologías del artículo 10 de la Ley N°19.300 a las que aplica el Permiso	16

6. Contenidos técnicos y formales	16
6.1 Contenidos ambientales.....	16
6.2 Contenidos o criterios sectoriales	24
7. Otorgamiento del PAS	25
8. Bibliografía	26

1. Disposiciones generales

1.1 Introducción

La Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente¹ (Ley N°19.300), configura al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como un mecanismo de “ventanilla única” para la obtención de las autorizaciones ambientales que los proyectos o actividades necesiten para su ejecución, al disponer que *“todos los permisos o pronunciamientos de carácter ambiental, que de acuerdo con la legislación vigente deban o puedan emitir los organismos del Estado, respecto de proyectos o actividades sometidos al sistema de evaluación, serán otorgados a través de dicho sistema (...)”*².

En ese contexto, el artículo 13 de la Ley N°19.300 dispone que el Reglamento del SEIA³ debe contener, entre otros, la lista de los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS), los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, lo cual se materializa en el Título VII del citado Reglamento.

A su vez, el artículo 110 del Reglamento del SEIA indica que corresponderá al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), de conformidad a la facultad conferida en el artículo 81 letra d) de la citada ley, establecer Guías Trámite que uniformen los criterios y exigencias técnicas de los contenidos y procedimientos establecidos para cada uno de los PAS, las que deberán ser observadas.

En virtud de dicho mandato, el SEA, en un trabajo conjunto con los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (Oaeca), para el caso de esta Guía, la Dirección General de Aguas (DGA) y la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH); ha elaborado la segunda edición⁴ de esta Guía Trámite, que aborda específicamente el PAS del artículo 157 del Reglamento del SEIA.

- 1** Publicada en el Diario Oficial con fecha 9 de marzo de 1994 y sus modificaciones posteriores.
- 2** Ref. artículo 8° de la Ley N°19.300 y artículo 107 del Reglamento del SEIA.
- 3** Aprobado por el Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente.
- 4** La primera edición de esta Guía fue publicada el año 2014, también producto de un trabajo colaborativo con la DGA y la DOH.

1.2 Permisos Ambientales Sectoriales (PAS)

1.2.1 Concepto

Los PAS son aquellas autorizaciones o pronunciamientos que deben o pueden emitir los Oaeca respecto de proyectos o actividades presentados al SEIA, con el objetivo de garantizar la protección del medio ambiente.

1.2.2 Clasificación

Dichos permisos, además de tener un objeto de protección de carácter ambiental, pueden tener uno o más objetos de protección sectoriales (no ambientales).

De acuerdo con lo anterior, atendido al objeto de protección de estos permisos, estos pueden clasificarse en PAS únicamente ambientales, pues tienen contenido solamente ambiental; y PAS mixtos, que son aquellos que tienen contenidos ambientales y sectoriales⁵.

a) PAS de contenidos únicamente ambientales

Son aquellos que solo tienen contenidos de carácter ambiental.

Su tramitación deberá realizarse completamente dentro del marco del SEIA, por lo que la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable dispone su otorgamiento por parte del Oaeca correspondiente, bajo las condiciones o exigencias que en ella misma se expresen.

Para estos efectos, el titular del proyecto o actividad debe exhibir la RCA favorable ante el órgano sectorial correspondiente, el que procederá a otorgar el permiso sin más trámite. Por lo tanto, en este caso, no corresponde que el Oaeca solicite ningún tipo de información adicional para su otorgamiento.

Por su parte, si la RCA es desfavorable, dichos órganos quedarán obligados a denegar tales permisos.

El listado de PAS de contenidos únicamente ambientales se encuentra en el párrafo 2° del Título VII del Reglamento del SEIA.

5 Ref. artículo 108 del Reglamento del SEIA.

b) PAS mixtos

Son aquellos PAS que tienen contenidos ambientales y sectoriales.

En cuanto a su tramitación, solo se analizarán dentro del SEIA aquellos contenidos que son ambientales, correspondiendo al Oaeca respectivo en forma sectorial (fuera del SEIA), revisar los demás contenidos.

Respecto de los contenidos ambientales, el titular debe presentar los antecedentes ambientales dentro del SEIA para su debida evaluación. En tal caso, una RCA favorable certificará que se da cumplimiento a los requisitos ambientales asociados, y los Oaeca no podrán denegar los correspondientes permisos debido a los referidos requisitos, ni imponer nuevas condiciones o exigencias de carácter ambiental que no sean las establecidas en la RCA.

En caso contrario, si la RCA es desfavorable, dichos órganos quedarán obligados a denegar los correspondientes permisos, debido a los requisitos ambientales, aunque se satisfagan los demás requisitos (los sectoriales), en tanto no se les notifique de pronunciamiento en contrario.

Cabe hacer presente que, para efectos de la tramitación sectorial del PAS y en caso de que la legislación lo permita, el titular puede presentar los antecedentes no ambientales ante el Oaeca respectivo, de manera previa a la notificación de la RCA, indicando que el proyecto o actividad se encuentra en evaluación ambiental.

Con todo, y en virtud de lo dispuesto en el artículo 24 incisos 4° y 5° de la Ley N°19.300, el PAS podrá otorgarse solo una vez que el titular exhiba la RCA favorable, debiendo el órgano competente abstenerse de otorgar el permiso antes de que ello se verifique.

El listado de PAS mixtos se encuentra en el párrafo 3° del Título VII del Reglamento del SEIA.

1.2.3 Estructura

En el Reglamento del SEIA, cada PAS se estructura de la siguiente manera:

- a) **El nombre del permiso.**
- b) **La norma sectorial en que se funda**, el artículo y cuerpo normativo que crea el permiso.
- c) **Los requisitos para su otorgamiento**, es decir, aquellos criterios que permiten determinar si se resguarda el objeto de protección ambiental del permiso.
- d) **Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento**, es decir, los antecedentes que el titular debe entregar para determinar si se da cumplimiento al requisito de otorgamiento.

Así, conforme a lo explicado previamente, un PAS puede tener únicamente contenidos de carácter ambiental, o contenidos de carácter ambiental y sectorial.

En cualquier caso, los contenidos que se presentan en el artículo 157 del Reglamento del SEIA son solo aquellos de carácter ambiental. En este contexto, la presente Guía Trámite entrega un mayor detalle respecto de estos contenidos ambientales, enunciando solo a modo informativo los contenidos o criterios sectoriales para su otorgamiento.

2. Permiso Ambiental Sectorial

Esta Guía tiene por finalidad servir de orientación y uniformar los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, trámites y exigencias técnicas para la obtención del PAS para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales, correspondiente al artículo 157 del Reglamento del SEIA.

2.1 Permiso

Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales (Permiso).

Cabe hacer presente que, de acuerdo con lo establecido en el Título VII Párrafo 2° del Reglamento del SEIA, el presente Permiso es de aquellos permisos ambientales sectoriales mixtos.

2.2 Norma fundante

El Permiso se funda en el artículo 171 del D.F.L N°1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.

“Las personas naturales o jurídicas que desearan 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, aplicándose 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 de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas” (énfasis agregado).*

2.3 Normas relacionadas

Principales artículos del Código de Aguas relacionados con la ejecución de obras en cauces naturales o artificiales, así como algunos conceptos:

- **Artículo 41 incisos 1° y 2°**

“El proyecto y construcción de las modificaciones que fueren necesarias realizar en cauces naturales o artificiales que puedan causar daño a la vida, salud o bienes de la población o que de alguna manera alteren el régimen de escurrimiento de las aguas, serán de responsabilidad del interesado y deberán ser aprobadas previamente por la Dirección General de Aguas de conformidad con el procedimiento establecido en el párrafo 1 del Título I del Libro Segundo del Código de Aguas. La Dirección General de Aguas determinará mediante resolución fundada cuáles son las obras y características que se encuentran en la situación anterior.

Se entenderá por modificaciones no solo el cambio de trazado de los cauces, su forma o dimensiones, sino también la alteración o sustitución de cualquiera de sus obras de arte y la construcción de nuevas obras, como abovedamientos, pasos sobre o bajo nivel o cualesquiera otras de sustitución o complemento”.

- **Artículo 30 incisos 1° y 2°**

"Álveo o cauce natural de una corriente de uso público es el suelo que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas.

Para los efectos de este Código, se entiende por suelo desde la superficie del terreno hasta la roca madre".

- **Artículo 36 inciso 1°**

"Canal o cauce artificial es el acueducto construido por la mano del hombre. Forman parte de él las obras de captación, conducción, distribución y descarga del agua, tales como bocatomas, canoas, sifones, tuberías, marcos partidores y compuertas. Estas obras y canales son de dominio privado".

Adicionalmente, y en términos de las excepciones, el Código de Aguas menciona lo siguiente:

- **Artículo 171 inciso 3°:**

"Quedan exceptuados de los trámites y requisitos establecidos en los incisos precedentes los servicios dependientes del Ministerio de Obras Públicas, así como los proyectos financiados por servicios públicos que cuenten con la aprobación técnica de la Dirección de Obras Hidráulicas".

3. Objeto de protección ambiental

La norma fundante busca resguardar la **vida** o **salud** de los habitantes⁶, los cuales, en el marco del SEIA, corresponden a los objetos de protección: salud de la población y Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos (SVCGH)⁷.

⁶ El cual emana del artículo 41 del D.F.L. N°1.122, Código de Aguas.

⁷ Los cuales se desprenden del artículo 11 de la Ley N°19.300; en este caso, de sus letras a) y c). Más antecedentes en el documento Criterio de Evaluación en el SEIA: Objetos de protección. Disponible en el Centro de Documentación del SEA en su sitio web, www.sea.gob.cl.

4. Requisitos para su otorgamiento

El inciso segundo del artículo 157 del Reglamento del SEIA, señala que el requisito ambiental para el otorgamiento del PAS consiste en "(...) *no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no alteración significativa del escurrimiento y de los procesos erosivos naturales 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 marco del SEIA, deberán proporcionar los antecedentes que acrediten el cumplimiento de los contenidos ambientales señalados en el numeral 6.1 de la presente Guía, para así resguardar la vida y la salud mediante la no alteración significativa del escurrimiento y de los procesos erosivos naturales del cauce y contaminación de las aguas.

5. Aplicación del permiso

5.1 Conceptos

Para efectos de la presente Guía, se entenderá por:

- **Álveo o cauce natural⁸:** suelo que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas.

Para efectos del presente Permiso, la magnitud de la crecida que determina la superficie que define el cauce será aquella equivalente a un período de retorno de 100 años. Lo anterior, indistintamente si el cauce es de escurrimiento permanente o intermitente.

- **Canal o cauce artificial⁹:** es el acueducto construido por la mano del hombre. Forman parte de él las obras de captación, conducción, distribución y descarga del agua, tales como bocatomas, canoas, sifones, tuberías, marcos partidores y compuertas, todas las cuales, obras y canales, son de dominio privado.

8 Ref. inciso 1° del artículo 30, del Código de Aguas.

9 Ref. inciso 1° del artículo 36, del Código de Aguas.

- **Obras de arte:** son obras civiles especiales acotadas a la longitud de la obra principal en la que se insertan, las cuales se construyen para resolver problemas específicos que la obra principal no puede resolver por sí sola y que no tienen relación directa con el propósito de la obra principal.

Se incluirán dentro de esta categoría, a modo de referencia: pasos sobre o bajo nivel, alcantarillas, badenes, así como también muros de cabecera, cámaras de rejillas, marcos partidores, obras de descarga, transiciones, cámaras decantadoras, entre otras.

- **Obras de defensa:** obras emplazadas en un cauce que tienen como finalidad proteger a los terrenos, poblaciones e infraestructura de inundación o erosión en el cauce.

Algunos ejemplos de este tipo de obras, a modo de referencia, son: obras longitudinales, tales como revestimientos de riberas, y obras transversales al cauce, tales como espigones o muros guardarradieres; en ambos casos construidos ya sea con gaviones, enrocados, hormigón u otros elementos que permitan controlar el escurrimiento.

Para efectos de este Permiso, se excluyen de esta categoría las obras de arte y las estructuras puntuales que se construyan en el cauce, tales como infraestructura de puentes, torres, antenas u otras; incluyendo sus obras de defensa puntuales como enrocados, pedraplenes u otros. Sin perjuicio de ello se entiende que, en caso de que dichas obras consideren componentes u obras complementarias de regularización o defensa del cauce (no puntuales atendiendo a su magnitud, extensión o ubicación), deberán tramitar el presente Permiso.

- **Obras de regularización:** obras que dirigen u ordenan la corriente en un cauce, y que contemplan, entre otras alteraciones, cambios en su sección, pendiente, trazado, materialidad del lecho o riberas. Se incluyen también las obras o partes del proyecto que se dispongan a lo largo del cauce y que alteren su sección, pendiente, trazado o materialidad del lecho o riberas.

Algunos ejemplos de este tipo de obras, a modo de referencia, son: el desvío de cauces o vertientes, encauzamiento, semiencauzamiento, canalización, abovedamiento, obras de rectificación,

disposición o relleno de material y desembanques¹⁰ del material depositado en el cauce.

Para efectos de este Permiso, se excluyen de esta categoría las obras de arte y las estructuras puntuales que se construyan en el cauce, tales como infraestructura de puentes, torres o antenas u otras.

- **Obras de sustitución:** son aquellas que se construyen con el objeto de reemplazar a una obra existente sin modificar el objetivo de la obra original, esto ya sea en un cauce natural o artificial.
- **Obras de complemento:** son aquellas que se construyen con el objeto de mejorar las funcionalidades de una obra existente, esto ya sea en un cauce natural o artificial. En particular, estas obras buscan aumentar el estándar constructivo u operativo de la obra original.
- **Riberas o márgenes¹¹:** las zonas laterales que lindan con el álveo o cauce.
- **Suelo de un cauce natural¹²:** comprendido desde la superficie del terreno hasta la roca madre.

5.2 Descripción de las obras a las que aplica el Permiso

De conformidad a lo dispuesto en el artículo 157 del Reglamento del SEIA, a continuación se listan las dos condiciones que se deben cumplir para su correcta aplicabilidad:

- a) Que la obra se emplace dentro de un cauce natural, y
- b) Que se trate de obras de regularización o defensa¹³.

10 Se aclara que el concepto de desembanques vinculados al presente Permiso no contempla aquellos proyectos señalados en el literal i.5.2 del Reglamento del SEIA, de extracción de áridos, los cuales deben ser tramitados mediante el PAS contenido en el artículo 159 de dicho Reglamento.

11 Ref. artículo 33, del Código de Aguas.

12 Ref. inciso 1° del artículo 30, del Código de Aguas.

13 El inciso 2° del artículo 171 del Código de Aguas, señala que el permiso aplica a "obras de regularización o defensa de cauces naturales".

Así, sobre la base de lo anterior, en los siguientes casos no aplica el presente Permiso:

- a) Cuando la obra se emplace en un cauce artificial, o
- b) Cuando se ejecuten otras obras de modificación en un cauce natural, que no corresponda a obras de regularización o defensa.

Siendo en ambos casos aplicable el permiso para efectuar modificaciones de cauce¹⁴.

Para determinar la aplicabilidad del presente Permiso, revisar la Figura 1. Análisis de aplicabilidad del PAS 157, presentada a continuación:

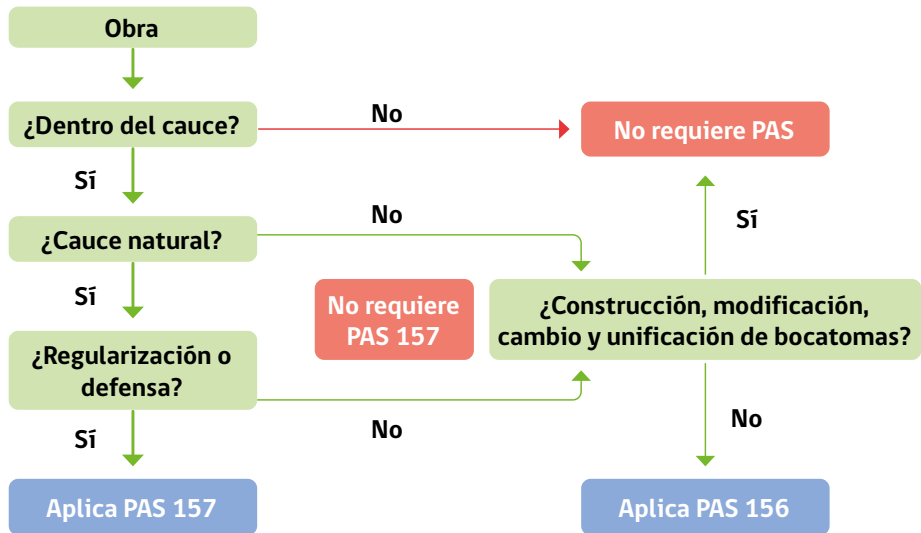


Figura 1. Análisis de aplicabilidad del PAS 157

Fuente: elaboración propia

¹⁴ PAS establecido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA. Más antecedentes en la Guía Trámite del *Permiso para efectuar modificaciones de cauce*. Disponible en el Centro de Documentación del sitio *web* del SEA, www.sea.gob.cl.

Se exceptuarán de someterse al presente Permiso aquellas obras, proyectos y labores señaladas en el inciso 3° del artículo 171 del Código de Aguas y aquellas listadas en el Resuelvo 4 de la Res. Ex. N°135, del 2020, de la DGA, o aquella que la reemplace.

5.3 Tipologías del artículo 10 de la Ley N°19.300 a las que aplica el Permiso

El Permiso no se encuentra asociado a una tipología de proyecto en particular, sino que está relacionado con las obras indicadas en los numerales 5.1 y 5.2 de esta Guía, las cuales podrían presentarse en varias tipologías de proyectos listadas en el artículo 10 de Ley N°19.300 y detalladas en el artículo 3° del Reglamento del SEIA.

6. Contenidos técnicos y formales

6.1 Contenidos ambientales

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los siguientes:

a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra

- a.1** Identificación del cauce y de la cuenca hidrográfica¹⁵ 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.
- a.2** Coordenadas UTM, Datum WGS-84 indicando husos correspondientes al territorio nacional¹⁶ de la ubicación y descripción del sector en que se emplazará la obra. Además de la cartografía

15 En coherencia con los antecedentes presentados en la caracterización o línea de base del componente hidrología.

16 Los husos correspondientes son: 18 y 19 en territorio continental; 12, 13 y 17 en el territorio insular, islas de Pascua, Salas y Gómez y Juan Fernández, respectivamente.

digital en formato kmz (*Google Earth*), formato compatible con la mayoría de las herramientas de sistemas de información geográfica (SIG), sin perjuicio que adicionalmente se presenten en formatos dwg, dxf (*AutoCAD*), shp (*shape*).

- 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 singularidades¹⁷ que condicionan su escurrimiento.
- a.4** Croquis de planta en el que se identifiquen los elementos descritos en las letras anteriores y todos aquellos dentro del área del cauce, con especial consideración de identificar e indicar la distancia a poblados, infraestructura, así como las singularidades que condicionen el escurrimiento y el proyecto.

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

- b.1** Detallar tipo de obra, función, dimensiones básicas y características constructivas, señalando la maquinaria e insumos a emplear. Al mismo tiempo, detallar las obras temporales, por ejemplo, desvíos de cauce, "patas de cabra", entre otras.
- b.2** Incluir una descripción de la fase de construcción, operación y cierre o abandono.

c) Estimación de los plazos y períodos de construcción de las obras

Presentar una carta Gantt para las actividades asociadas a la fase de construcción de la obra y su respectiva calendarización, señalando además los hitos de inicio y término. Se deberá indicar expresamente el mes del año en que se inicia y concluye cada fase¹⁸.

17 Se entenderá por singularidades, todo elemento o propiedad física del cauce que genera una alteración sobre el escurrimiento. Ejemplos: cambios bruscos de pendiente, cambios de materialidad del lecho o riberas, descargas, tributarios, bocatomas, puentes, entre otros.

18 Lo anterior, para asegurar que las obras se desarrollen en la época del año que indique el titular (verano, otoño, invierno o primavera).

Además, y para una adecuada comprensión de la ejecución de las obras y del proyecto sometido al SEIA, se recomienda identificar en dicha carta Gantt las principales actividades asociadas a la obra para las fases de operación y de cierre o abandono, de acuerdo con lo descrito en el literal anterior.

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 por la obra, indicando el trazado del proyecto, el eje longitudinal del cauce y los perfiles transversales, la ubicación de obras existentes en el cauce o riberas, y las áreas de inundación sin proyecto y con proyecto para caudales de: 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años de períodos de retorno, como mínimo.

El área susceptible de ser afectada por la obra corresponde a una sección del cauce delimitada que debe contener al menos longitudinalmente, todo el tramo del cauce donde se emplacen las obras, más una distancia aguas arriba y aguas abajo del sector de las obras dada por, a lo menos, el mayor valor entre 100 m y dos veces el ancho medio del cauce, siempre y cuando no existan condiciones que ameriten extender estos límites. El titular deberá justificar que la extensión utilizada permita independizar el modelo numérico de las condiciones de borde. Transversalmente, debe contener, al menos, toda la zona de inundación hasta 100 años de período de retorno en la condición actual y futura.

En modelos de una dimensión (1D) se deben presentar perfiles transversales con una distancia máxima de 50 m entre sí, y en cada singularidad del cauce, debiendo mostrar en ambas riberas debidamente representadas al menos la extensión de la inundación de período de retorno de 100 años.

En modelos de dos dimensiones (2D), la topografía deberá contar con una resolución que defina adecuadamente el cauce para la modelación. En ambos escenarios (1D y 2D), el titular deberá justificar la separación entre los perfiles transversales o resolución de la topografía utilizada, respectivamente.

Se debe cumplir con los lineamientos topográficos de la Dirección de Obras Hidráulicas en su última versión, denominadas ETT-DOH.

- d.2** Presentación de un perfil longitudinal del cauce en el área de influencia de la obra, que permita apreciar la situación sin proyecto y las modificaciones inducidas por el proyecto.
 - d.3** Planos de perfiles transversales del cauce en que se superpongan la situación sin proyecto y con proyecto. Hay que destacar de estos perfiles, aquella sección referencial o típica, y aquellas secciones más afectadas con la intervención, en las situaciones sin proyecto y con proyecto.
- e) Memoria del cálculo del estudio hidrológico, hidráulico, de arrastre de sedimentos y de socavaciones, para la situación con y sin proyecto, según corresponda**

El objetivo de la realización de estos estudios básicos es verificar el efecto que el proyecto provoca en las variables hidráulicas y mecánico fluviales, con la finalidad de prever alteraciones en los procesos de erosión, sedimentación y cambios en el patrón de inundaciones.

Las memorias de cálculo deberán presentar cuadros y gráficas que faciliten la interpretación de los resultados, e incluir los archivos que respalden dichos resultados, así como aquellos archivos de entrada y salida del modelo.

e.1 Memoria de cálculo del estudio hidrológico

Análisis hidrológico de la cuenca tributaria controlada en el punto de interés. Incluir los escurrimientos de origen pluvial o nival, y estimar tanto el caudal medio (de régimen) como los caudales extremos asociados a distintas probabilidades de excedencia (períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, como mínimo). En cuencas susceptibles de generar flujos aluvionales se deberán considerar las crecidas líquidas y detríticas¹⁹, en caso de no contemplar esta última, el titular deberá fundamentar su descarte.

Para el cálculo en cuencas sin información fluviométrica se deberán presentar los resultados obtenidos utilizando, al menos,

19 Contemplando lo estipulado en los acápites 2.402.13 y 2.402.14 del Volumen 2 del Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas del año 2021 o sus actualizaciones.

tres metodologías de cálculo tipo precipitación-escorrentía, por ejemplo, Verni-King, DGA-AC, Hidrograma Unitario Sintético, Método Racional, entre otras, seleccionadas de acuerdo con las características de la cuenca y las condiciones de aplicabilidad de cada método. En el caso de que exista información fluviométrica en la cuenca del cauce estudiado o en cuencas similares, se debe efectuar el análisis de frecuencias correspondiente, con a lo menos 3 modelos probabilísticos. Se aplicará el *test* de bondad de ajuste y el método gráfico comparativo para seleccionar la función de distribución más adecuada. Junto con esto, se deberán presentar los métodos de precipitación-escorrentía señalados anteriormente que considere pertinentes.

Los datos hidrológicos empleados en el cálculo deberán contar con una extensión mínima de 25 años y una antigüedad que no supere los 5 años; en el caso de no poder cumplir con estos criterios, deberá fundamentar el nivel de validez y extensión temporal de los datos empleados.

e.2 Memoria de cálculo del estudio hidráulico

El estudio hidráulico del cauce en estudio se realizará mediante modelos numéricos, ya sea unidimensional o bidimensional, para crecidas, según se requiera con lecho fijo o móvil.

Cálculo del eje hidráulico para caudales frecuentes de una probabilidad de excedencia de 95%, 80% y 60% y para las crecidas correspondientes a los distintos períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, como mínimo, en condiciones con y sin proyecto.

En la memoria de cálculo se debe explicitar, con el debido fundamento, todos los análisis y supuestos utilizados para efectuar el cálculo del eje hidráulico, tales como: singularidades, ubicación de perfiles transversales (modelo 1D), definición del mallado y paso de modelación (2D), condiciones de borde, coeficientes de rugosidad, coeficientes de contracción y expansión, validación del modelo hidráulico, entre otros. Se deben incluir, además, los archivos digitales del modelo hidráulico, junto con cuadros y gráficas que faciliten la interpretación de los resultados.

e.3 Memoria de cálculo del estudio de arrastre de sedimentos

Este estudio tiene por finalidad identificar los procesos erosivos del lecho y sus riberas, de tal manera que estas no se vean alteradas significativamente poniendo en riesgo la salud y los SVCGH. El titular deberá presentar un estudio de arrastre de sedimentos para determinar las alteraciones en los procesos de erosión y depositación del cauce producto de la ejecución de la obra asociada al presente Permiso.

Para lo anterior, deberá realizar un estudio de potencialidad anual de arrastre de sólidos para una probabilidad de excedencia de 95%, 80% y 60%, en condiciones con y sin proyecto.

Las características granulométricas del material del lecho del cauce, necesarias para el estudio en cuestión, deben ser obtenidas del análisis granulométrico de una o más calicatas representativas del cauce. El titular deberá informar la ubicación de las calicatas en coordenadas UTM WGS-84 y adjuntar los informes que respaldan el análisis granulométrico.

Los métodos por adoptar para este estudio pueden ser elegidos por el especialista que lo elabora, dentro de los criterios habituales del análisis, siendo recomendable analizar con varias expresiones de cálculo el gasto sólido, con la finalidad de tener un rango de capacidades de arrastre. Se deberán fundamentar adecuadamente los valores de los parámetros para el cálculo de gasto sólido. En el caso de utilizar modelos hidráulicos de lecho móvil, se deberán fundamentar además las condiciones de borde de sedimento.

Es recomendable también separar los efectos de arrastre derivados del caudal medio de los provenientes de los caudales extremos de las crecidas. Para lo anterior, se deberá analizar la necesidad de considerar, dependiendo de las características particulares del proyecto, el hidrograma de crecida de caudales extremos, para el estudio de arrastre de sedimentos.

Se deben incluir la memoria de cálculo o resultados del modelo numérico, así como sus archivos ejecutables, según corresponda, junto con cuadros y gráficas que faciliten la interpretación de los resultados.

e.4 Memoria de cálculo del estudio de socavaciones

Estimar a lo largo de la sección en estudio las profundidades de socavación general y local del cauce asociado a las crecidas de diseño, en condiciones con y sin proyecto.

Se deben incluir la memoria de cálculo o resultados del modelo numérico, así como sus archivos ejecutables, según corresponda, junto con cuadros y gráficas que faciliten la interpretación de los resultados.

f) Plan de monitoreo

Señalar los parámetros que serán monitoreados y especificar la frecuencia de medición para cada uno de ellos. En particular, se deberán considerar como mínimos los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, temperatura, pH, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos totales (SST) y turbidez, sin perjuicio de definir otros en concordancia con el tipo de material de las obras y el método constructivo.

La frecuencia del plan de monitoreo deberá ser coherente con la duración de la fase de construcción, con la obra y con el cauce a modificar.

Este deberá contar con dos puntos de monitoreo: uno, aguas arriba, y otro punto, aguas abajo de la ejecución de la obra. La ubicación de los puntos de muestreo²⁰ dependerá de cada obra. El punto de monitoreo aguas abajo deberá ser justificado en función de los efectos proyectados por la ejecución del proyecto y para evaluar la eventual afectación de la población.

El plan de monitoreo deberá abordar la fase de construcción y deberá ser presentado indistintamente si el cauce es de escurrimiento permanente o intermitente. En el caso de cauces naturales intermitentes, si durante la ejecución de las obras no es posible realizar el monitoreo, porque no existe escurrimiento de aguas en el cauce, el titular deberá presentar los medios de verificación que justifiquen lo anterior.

20 Se deberá entregar la ubicación exacta de estos puntos, indicando su localización en coordenadas UTM Datum WGS-84.

Los resultados de cada monitoreo deberán ser remitidos en un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), durante el mes siguiente de recepcionados los informes de laboratorio.

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

Señalar cada una de las medidas preventivas a adoptar con el respectivo efecto esperado en la calidad de las aguas, medidas que deberán ser oportunas y coherentes con la obra y con el cauce a modificar.

h) Plan de contingencias

El respectivo Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (PPCE) presentado en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), deberá identificar todas aquellas contingencias o riesgos durante la vida útil del proyecto que puedan afectar los objetos de protección asociados a este Permiso, y que describa las acciones o medidas a implementar para evitar que estas se produzcan o minimicen la probabilidad de ocurrencia. Las materias del plan relacionadas con el presente Permiso deberán ser adjuntadas como contenido obligatorio para su tramitación ambiental.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la tramitación sectorial previo al inicio de la fase de construcción, podrá solicitarse complementar dicho plan con los antecedentes sectoriales que cada Oaeca competente estime pertinente.

i) Plan de emergencia, si aplica

El respectivo PPCE presentado en la DIA o EIA, deberá identificar aquellas posibles emergencias que se originaron producto de las contingencias no controladas con las medidas del plan anterior, y que puedan afectar los objetos de protección asociados a este Permiso. Este plan deberá describir las acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia o minimizar sus efectos. Asimismo, se indicará la oportunidad y vías de comunicación a la SMA para la activación de dicho plan. Las materias del plan

relacionadas con el presente Permiso deberán ser adjuntadas como contenido obligatorio para su tramitación ambiental.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la tramitación sectorial previo al inicio de la fase de construcción, podrá solicitarse complementar dicho plan con los antecedentes sectoriales que los Oaeca competentes estimen pertinentes.

6.2 Contenidos o criterios sectoriales

En esta instancia sectorial, se requerirán mayores antecedentes con el objetivo de verificar el comportamiento hidráulico de las obras, asegurando el correcto funcionamiento de estas durante toda su vida útil.

En cuanto a los contenidos técnicos y formales que deben presentarse en esta sede, cabe señalar que, junto a los antecedentes señalados en el numeral 6.1 de la presente Guía, el titular debe presentar ante la DGA, a lo menos, lo siguiente:

- a)** Información acerca del representante legal del proyecto.
- b)** Levantamiento Topográfico e Informe de Topografía, en conformidad a las Especificaciones Técnicas de Topografía de la Dirección de Obras Hidráulicas (ETT-DOH).
- c)** Estudios básicos y memorias de cálculo (hidrología, hidráulica, estudio de socavaciones, estudio de arrastre de sedimentos, mecánica de suelos).
- d)** Memoria de cálculo de diseño de las obras de regularización o defensas fluviales (dimensionamiento de enrocados, análisis de estabilidad de muros, diseño estructural, entre otros).
- e)** Planos de proyecto, que contengan la ubicación precisa y descripción detallada de las obras que se solicita aprobar.
- f)** Especificaciones técnicas.
- g)** Cronograma del proyecto.
- h)** Plan de mantención de las obras.
- i)** Plan de contingencias y plan de emergencias durante la fase de construcción.

j) Plan de abandono, si se contempla abandono de la obra.

Más antecedentes respecto a los contenidos mínimos esperados en cada estudio de ingeniería y condiciones de aplicabilidad de metodologías hidrológicas en la Guía Metodológica para la Presentación y Revisión Técnica de Proyectos de Modificación de Cauces Naturales y Artificiales de la DGA del año 2016 (DGA, 2016).

7. Otorgamiento del PAS

Durante el proceso de evaluación, corresponderá a las Direcciones Regionales de Aguas y Direcciones Regionales de Obras Hidráulicas en caso de proyectos regionales, y a la Dirección General de Aguas y Dirección de Obras Hidráulicas en caso de proyectos interregionales, revisar los contenidos ambientales del Permiso dentro del SEIA y pronunciarse al respecto. Cada Oaeca se pronunciará respecto de los contenidos ambientales del numeral 6.1 de esta Guía, que permiten determinar si se da cumplimiento al requisito de otorgamiento que le corresponde analizar. La DOH pondrá énfasis en la no alteración significativa del escurrimiento y de los procesos erosivos naturales del cauce y, por su parte, la DGA pondrá énfasis en la no contaminación de las aguas. La DGA será quien se pronuncie conforme y otorgue el presente Permiso.

El proceso de evaluación concluirá con una RCA dictada por la Comisión de Evaluación respectiva o por el o la Director(a) Ejecutivo(a) del SEA, según corresponda. Si la RCA es favorable certificará que se da cumplimiento a los requisitos ambientales del Permiso. En tal caso, la DGA y DOH no podrán denegar el Permiso debido a los referidos requisitos, ni imponer nuevas condiciones o exigencias de carácter ambiental que no sean las establecidas en la RCA. Por su parte, si la RCA es desfavorable, la DGA y DOH quedarán obligadas a denegar el Permiso, en razón de los requisitos ambientales, aunque se satisfagan los demás requisitos, en tanto no se le notifique de pronunciamiento en contrario.

Fuera del SEIA, el titular deberá entregar los contenidos sectoriales a la DGA, para aprobación de la DGA y DOH, que deberán pronunciarse respecto de la aprobación sectorial del Permiso. Por lo que sectorialmente dichos Servicios pueden solicitar más antecedentes para asegurar obras en óptimas condiciones, realizando observaciones al diseño, criterios empleados, entre otros.

La DGA podrá otorgar el Permiso (que incluye los aspectos ambientales y sectoriales) solo una vez que el titular exhiba la RCA favorable. En este caso solo podrá denegar el Permiso debido a requisitos sectoriales. Cuando el Permiso se deniegue por modificación de la obra, el titular deberá analizar la pertinencia de someter dicha modificación al SEIA.

8. Bibliografía

- DGA. 2016. Guía Metodológica para la Presentación y Revisión Técnica de Proyectos de Modificación de Cauces Naturales y Artificiales. Disponible en la sección de guías de la DGA en su sitio *web* <https://dga.mop.gob.cl>.
- DGA. 2020. Res. Ex. N°135, que Determina obras y características que deben o no deben ser aprobadas por la Dirección General de Aguas en los términos señalados en el artículo 41 del Código de Aguas. Disponible en la sección de guías de la DGA en su sitio *web* <https://dga.mop.gob.cl>.
- Ministerio de Justicia. 1981. D.F.L N°1.122, Código de Aguas. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional en su sitio *web*, www.bcn.cl.
- Ministerio de Obras públicas. 2021. Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, Volumen 2. Disponible en el siguiente sitio *web*, <https://mc.mop.gob.cl>.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2012. Decreto Supremo N°40, Reglamento del SEIA. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional en su sitio *web*, www.bcn.cl.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994. Ley N°19.300, Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional en su sitio *web*, www.bcn.cl.
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014. Guía Permiso para Efectuar Modificaciones de Cauces. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, www.sea.gob.cl.

**GUÍA TRÁMITE PAS ARTÍCULO 157 REGLAMENTO DEL SEIA
PERMISO PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN O DEFENSA DE
CAUCES NATURALES**

