

"LINEAMIENTOS GENERALES PARA DETERMINAR CAUDALES ECOLÓGICOS"

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- Objeto

La presente norma tiene por objeto establecer los lineamientos generales aplicables para la determinación de los caudales ecológicos, con arreglo a las disposiciones establecidas en la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 01-2010-AG.

Artículo 2°.- Ámbito de aplicación

La presente norma es de aplicación a nivel nacional y de cumplimiento por todas las personas públicas o privadas que intervienen en la elaboración y aprobación de estudios de determinación de caudales ecológicos, sea para fines de planificación hídrica o para fines de acreditación disponibilidad hídrica de proyectos de inversión.

Artículo 3.- Formalidad de aprobación de caudal ecológico

3.1 La Autoridad Administrativa del Agua (AAA) evaluará y aprobará los caudales ecológicos, en el mismo acto que otorga la acreditación de la disponibilidad hídrica para el desarrollo de un proyecto de inversión, en base al estudio técnico que sustente el valor del caudal ecológico presentado por el titular del proyecto.

3.2 La acreditación de disponibilidad hídrica se otorga mediante "Resolución de Aprobación de Disponibilidad Hídrica" o mediante la "Opinión Técnica Favorable a la Disponibilidad Hídrica" contenida en el Instrumento de Gestión Ambiental, ambas otorgadas por la Autoridad Administrativa del Agua.

3.3 En los casos que la Autoridad Nacional del Agua sea quien determine el caudal ecológico, este será realizado por tramos de río, de acuerdo a lo dispuesto a los artículos 153, 154 y 155 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos".

Artículo 4.- Caudal Ecológico e Instrumento de Gestión Ambiental

El estudio para determinar el caudal ecológico se elaborará conforme a los lineamientos de la presente norma y podrá constituir parte integrante del Instrumento de Gestión Ambiental aplicable al proyecto de Inversión.

Artículo 5.- Ejercicio de derechos de uso de agua

5.1 La determinación de caudales ecológicos efectuada a mérito de la presente norma no afecta el ejercicio ni las condiciones de los derechos de uso de agua otorgados con anterioridad a su entrada en vigencia.

5.2 La presente norma no afecta a los caudales ecológicos ni a los estudios de aprovechamiento hídrico o acreditaciones de disponibilidad hídrica aprobados con anterioridad a su entrada en vigencia.

5.3 Los caudales ecológicos, estudios de aprovechamiento hídrico o acreditaciones de disponibilidad hídrica aprobados con anterioridad a la entrada en vigencia de la presente resolución mantendrán su validez.



TITULO II

LINEAMIENTOS GENERALES PARA DETERMINAR CAUDALES ECOLÓGICOS

Artículo 6.- Estudios específicos para determinar caudales ecológicos

6.1 Los titulares de proyectos de inversión que soliciten la aprobación de caudales ecológicos deberán presentar un estudio técnico que determine el caudal ecológico, conforme a lo señalado en el artículo 3;

6.2 La complejidad y contenido mínimo del estudio técnico de caudal ecológico dependerá de la categoría del instrumento de gestión ambiental aplicable al proyecto de inversión conforme al siguiente detalle:

- a) Proyectos con Declaración de Impacto Ambiental: Estudio técnico de caudal ecológico aplicando el Método Hidráulico-Hidrológico (ver anexo 1 de la presente resolución)
- b) Proyectos con Estudio de Impacto Ambiental Detallado o Semidetallado: Estudio técnico de caudal ecológico aplicando el Método de Simulación de Hábitat u Holístico (ver anexo 2 de la presente resolución)

TITULO III

CAUDALES ECOLÓGICOS Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Artículo 8.- Caudales Ecológicos y Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca

Los caudales ecológicos aprobados conforme a las disposiciones de la presente norma se incorporan a los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca.

Artículo 9.- Caudales Ecológicos y Planes aprovechamiento Hídrico

Los planes de aprovechamiento hídrico y los otros instrumentos, en base a los cuales se efectúan la distribución de recursos hídricos, deberán respetar los caudales ecológicos incluyendo los que se vienen aplicando con anterioridad al presente lineamiento.

Artículo 10.- Caudales Ecológicos y declaratoria de agotamiento de fuente natural

En aquellos periodos del año en los cuales el caudal de la fuente natural, luego de descontar los caudales correspondientes a los derechos de usos vigentes, resulta igual o inferior al caudal ecológico específico aprobado para dicho periodo, se prohibirá el otorgamiento de nuevos derechos de agua en dicho periodo.

Artículo 11.- La acreditación de disponibilidad hídrica y el caudal ecológico, en el caso de Pequeñas obras en fuentes naturales de agua

11.1 Se podrá otorgar la acreditación de disponibilidad hídrica, prescindiendo de la aprobación del caudal ecológico, para pequeñas obras que no alteren significativamente los cuerpos naturales de agua, ni la cantidad ni la calidad del recurso hídrico.

11.2 Estos lineamientos no serán de aplicación para aquellas obras susceptibles de causar impactos ambientales señalados en el Anexo II del Reglamento de la Ley del

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.

Artículo 12.- Programa de Monitoreo y Plan de Manejo Adaptativo

La Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con la Autoridad responsable de la conservación y protección del ecosistema y de las especies que sustenta actividades económicas importantes, realizará el monitoreo del caudal ecológico aprobado, con la finalidad que se cumpla en los términos establecidos y no se cause daño irreversible a la fuentes, al recursos y ecosistemas. En el caso de que se verifique que no se cumple con dicho objetivo, el titular deberá implementar el plan adaptativo previsto en el correspondiente instrumento ambiental aprobado.

Artículo 13.- Publicidad

Disponer la publicación de la presente resolución y sus anexos en el portal institucional de la Autoridad Nacional del Agua: www.ana.gob.pe.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

Procedimientos en Trámite

Los procedimientos en trámite sobre acreditación de disponibilidad hídrica o determinación de caudal ecológico seguirán rigiéndose por las disposiciones vigentes hasta el momento de la publicación del presente lineamiento, salvo que el administrado solicite expresamente la adecuación del procedimiento a los alcances de los presentes Lineamientos.

Disposición Final

Deróguese la Resolución Jefatural N°154-2016-ANA que aprobó la Metodología para Determinar Caudales Ecológicos.



ANEXO 1 COTENIDO MINIMO DEL ESTUDIO PARA DETERMINAR EL CAUDAL ECOLÓGICO ESPECÍFICO PARA PROYECTOS CON DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Los presentes lineamientos tienen el propósito de servir de guía para la formulación de los estudios de caudal ecológico, como parte del estudio para la determinación de la disponibilidad hídrica en ríos. La elaboración del estudio del caudal ecológico debe tener la estructura y contenido mínimo siguiente:

1. Introducción

Deberá presentar de forma resumida los antecedentes y la motivación para el desarrollo del estudio.

2. Objetivos

Si el proyecto o actividad a desarrollar alterará las condiciones hidrológicas y/o la conectividad longitudinal y lateral natural de un río; deberá señalarse con claridad, qué medidas se ha previsto implementar para minimizar el impacto ecológico e hidrobiológico potencial.

En caso de haber instrumentos de gestión ambiental aprobados para el tramo de río comprometido por el proyecto o planes de gestión de recursos hídricos aprobados para la cuenca, el estudio del caudal ecológico deberá ser coherente con estos.

3. Descripción del río

Se describirá de forma general el río que será estudiado, el área de evaluación será el área de influencia del proyecto. Se presentará el mapa general del área de estudio, mostrando claramente el cauce del río, afluentes y la ubicación de la infraestructura hidráulica existente.

Se describirá los procesos ecológicos, hidrológicos y geomorfológicos, que se identifiquen en el tramo del río en estudio, incluyendo un registro fotográfico de todo el tramo estudiado.

3.1. Determinación y descripción del tramo del río

Tomando en consideración los ecosistemas y recursos hidrobiológicos existentes, así como los usos del recurso aguas abajo del proyecto, se deberá determinar y describir el tramo de río cuyo caudal ecológico será determinado.

3.2. Evaluación del régimen hidrológico y la hidráulica del río

En la evaluación debe describirse todos los componentes que caracterizan el régimen hidrológico del río, en su estado natural o estado actual (en caso de encontrarse alterado). La información será presentada en varias escalas de tiempo (diario, mensual o interanual), dependiendo de la escala de tiempo de la información base disponible. Se analizará el comportamiento interanual y estacional de los caudales. Deberá ponerse énfasis en



evaluar los caudales base existentes en periodos de estiaje.

La integridad de los sistemas hídricos dependen fundamentalmente de su dinámica natural, siendo cinco los componentes que definen el régimen de flujo reguladores de los procesos ecológicos en los ecosistemas fluviales: la magnitud, frecuencia, duración, momento y velocidad de cambio de las condiciones hidrológicas (Poff et al., 1997; Richter et al, 1996). Estos componentes son el vínculo teórico entre la hidrología y los procesos ecológicos.

La magnitud del caudal en cualquier tiempo dado, es una medida determinante de la idoneidad del hábitat y el área mojada, volumen del hábitat, o la posición del espejo de agua es importante en el caso de humedales o zonas radicales de plantas ribereñas. La ocurrencia de una condición natural particular del flujo (estiaje o avenidas extremas) puede determinar, que ciertos requerimientos del ciclo de vida sean afectados o influenciar en el grado de stress o mortalidad de alguna o varias especies.

En el caso de caudales alterados (por regulaciones o trasvases), se realizará el análisis de cuáles son las variaciones hidrológicas respecto a la condición natural en el río siempre que se cuente con data histórica relevante que permita la realización de dicho análisis.

3.3. Evaluación de la geomorfología fluvial

Se describirá los procesos de erosión y sedimentación en el tramo del río motivo del estudio.

3.4. Evaluación del estado de las condiciones hidrobiológicas

- Se describirá las especies de flora y fauna en el tramo del río.
- En el área de influencia del proyecto aguas arriba y abajo de la infraestructura hidráulica, se deberá identificar la o las especies de interés económico y ecológico; así mismo se deberá de estudiar su distribución altitudinal a lo largo del río, donde se ubica el proyecto.

3.5. Evaluación de la calidad del agua

Describirá la calidad del agua en el tramo del río.

3.6. Identificación de la importancia social, económica y ecológica del ecosistema acuático y de las planicies de inundación

Se deberá describir si en el tramo del río en estudio se realizan actividades económicas (pesqueras, turísticas, etc.,) o sociales.

Con respecto a la actividad pesquera (de ser el caso), el titular deberá realizar la caracterización del recurso pesquero (peces, crustáceos, etc.), número de pescadores, periodos de pesca, volúmenes de pesca; así mismo deberá determinar el valor económico de la pesca.

4. Descripción de la infraestructura hidráulica del proyecto

Se debe presentar una descripción de la infraestructura hidráulica emplazada en los cuerpos de agua y sus bienes asociados.



En el caso de los proyectos de aprovechamiento hídrico se describirá también la forma de operación del sistema hidráulico y detallar las características de la infraestructura que permitirá la continuidad del flujo del agua y la conservación del ecosistema, en los casos que corresponda.

De ser el caso se describirá la infraestructura diseñada para mantener la conectividad longitudinal y/o transversal del río.

5. Determinación del Caudal Ecológico

Se pueden emplear metodologías hidrológicas o hidráulicas. Deberá sustentarse los valores obtenidos, analizando como contribuyen al logro de los objetivos definidos.

6. Reglas de Operación

Se presentará las reglas de operación de la infraestructura, asegurando la protección del caudal ecológico que se haya considerado necesario.

7. Programa de Monitoreo y plan de manejo adaptativo

7.1 Programa de monitoreo

Se deberá de presentar el programa de monitoreo del caudal ecológico aprobado, el cual incluirán lo siguiente:

- Para el caso de centrales hidroeléctricas monitoreo diario del caudal en un punto ubicado 100 m aproximadamente aguas arriba del punto de descarga del caudal de agua turbinada. Para otros proyectos monitorear diariamente a 200 m aguas abajo de la infraestructura de captación o derivación. Para poder realizar este monitoreo, el titular del proyecto deberá instalar un limnógrafo.
- A lo largo del tramo en el que se haya asignado un caudal ecológico, y aguas arriba de la estructura hidráulica Se deberá realizar un programa de monitoreo de las especies hidrobiológicas, con énfasis en las de mayor interés económico (de ser el caso).

7.2 Plan de Manejo Adaptativo

Se deberá presentar el Plan de Manejo Adaptativo, en el que se detalle las medidas a adoptar en caso que el caudal ecológico otorgado, no cumpla con su objetivo.



ANEXO 2

COTENIDO MINIMO DEL ESTUDIO PARA DETERMINAR EL CAUDAL ECOLÓGICO ESPECIFICO PARA PROYECTOS CON ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO O SEMIDETALLADO

Los presentes lineamientos tienen el propósito de servir de guía para la preparación de los estudios de caudal ecológico y determinación de la disponibilidad hídrica en ríos. La elaboración del estudio debe tener la estructura y contenido mínimo siguiente:

1. Introducción

Deberá presentarse de forma resumida los antecedentes y la motivación para el desarrollo del estudio.

2. Objetivos

Si el proyecto o actividad a desarrollar alterará las condiciones hidrológicas y/o la conectividad longitudinal y lateral natural de un río; deberá señalarse con claridad, qué medidas se ha previsto implementar para minimizar el impacto ecológico e hidrobiológico potencial.

En casos de haber instrumentos de gestión ambiental aprobados para el tramo del río comprometido por el proyecto o planes de gestión de recursos hídricos aprobados para la cuenca, el estudio del caudal ecológico deberá ser coherente con estos

3. Descripción del río

Se describirá de forma general el río que será estudiado, el área de evaluación será el área de influencia del proyecto. Se presentará el mapa general del área de estudio, mostrando claramente el cauce del río, afluentes y la ubicación de la infraestructura hidráulica existente.

Se describirá los procesos ecológicos, hidrológicos y geomorfológicos, que se identifiquen en el tramo del río en estudio, incluyendo un registro fotográfico de todo el tramo estudiado.

3.1 Definición de tramos y secciones del río

Tomando en consideración los ecosistemas y recursos hidrobiológicos existentes, así como los usos del recurso aguas abajo del proyecto, se deberá determinar y describir el tramo del río cuyo caudal ecológico se debe definir.

Para el estudio de las características del río, no es necesario hacer el estudio detallado del río en su totalidad, ello es posible hacerlo seleccionando secciones que representen las características observadas en los diferentes tramos del río.

El tramo donde se realizará el estudio detallado del río, corresponde al tramo aguas abajo de la infraestructura hidráulica y la desembocadura en el mar o la confluencia con otro río. Para el caso de proyectos de centrales hidroeléctricas, este estará comprendido entre la infraestructura hidráulica de captación y el punto de descarga del caudal turbinado.



Dentro de cada tramo identificado, se seleccionarán secciones representativas; estas secciones deben en conjunto representar las diferentes características del río en ese tramo. Las características mínimas que deben ser consideradas en las secciones seleccionadas incluyen: representatividad de todas las características del tramo, proximidad a una estación de medición de caudales, disponibilidad de información sobre aspectos ambientales, accesibilidad y disponibilidad de información biológica.

La cantidad de sub tramos de evaluación, dependerá de la homogeneidad del cauce. En sistemas homogéneos se dividirá en pocos tramos, mientras que en sistemas heterogéneos se necesitará dividir en varios tramos.

Los tramos a ser evaluados son normalmente identificados en función de: ubicación de tributarios principales, morfología y estructura del cauce, estructura y morfología de las planicies de inundación, presencia de hábitats importantes, ubicación y operación del sistema hidráulico, composición y estructura de la flora y fauna, etc.

En los casos que el proyecto implique construir infraestructura en el cauce del río, que generen un área de inundación, el río podría dividirse en dos tramos, uno aguas arriba de la infraestructura y otra agua abajo. Otros casos en el que se deriva el agua fuera del cauce y se retorna en un punto aguas abajo del mismo cauce, podría dividirse el río en tres tramos uno aguas arriba de la derivación, otro en el tramo donde se deriva el caudal y otras aguas abajo de la descarga del agua al cauce.

3.2. Evaluación del régimen hidrológico y la hidráulica del río

En la evaluación debe describirse todos los componentes que caracterizan el régimen hidrológico del río, en su estado natural o estado actual (en caso de encontrarse alterado) y la información será sistematizada en varias escalas de tiempo (diaria, mensual o interanual). Se analizará el comportamiento interanual y estacional de los caudales. Deberá ponerse énfasis en evaluar los caudales base existentes en periodos de estiaje.

Basado en el principio de que la integridad de los sistemas hídricos dependen largamente del carácter de su dinámica natural, son cinco componentes críticos del régimen de flujo que regulan los procesos ecológicos en los ecosistemas fluviales: la magnitud, frecuencia, duración, momento y velocidad de cambio de las condiciones hidrológicas (Poff et al., 1997; Richter et al., 1996). Estos componentes son el vínculo teórico entre la hidrología y los procesos ecológicos.

Por ejemplo la magnitud de los caudales en cualquier tiempo dado, es una medida de la disponibilidad o la idoneidad del hábitat y define atributos del hábitat tales como el área mojada o volumen del hábitat, o la posición del espejo de agua relacionado a humedales o zonas radicales de plantas ribereñas; mientras que el momento de ocurrencia de una condición natural particular del flujo (estiaje o avenidas) puede determinar, que ciertos requerimientos del ciclo de vida sean alcanzados o influenciar el grado de stress o mortalidad para varias especies.

Se presentará las características hidráulicas del cauce del río, como resultado de mediciones para evaluar parámetros como tirante de agua, velocidad del flujo, perímetro mojado y ancho del espejo de agua. Esta evaluación debe permitir conocer como varían las condiciones hidráulicas.



En el caso de caudales alterados (por regulación o trasvase), se caracterizará conforme a lo ya señalado y además se realizará el análisis de cuáles son las variaciones hidráulicas e hidrológicas respecto a la condición natural en el río; siempre que se cuente con data histórica relevante que permita la realización de dicho análisis. Esto permitirá sustentar el nivel de alteración ya existente.

3.3. Evaluación de la geomorfología fluvial

Deberá identificarse los procesos geomorfológicos que tienen un rol importante en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas asociados al río. Estos pueden ser: (i) Los procesos y dinámicas del transporte, deposición y almacenamiento de sedimentos en el cauce; (ii) las formas y procesos del cauce y (iii) las formas y procesos de las planicies de inundación. Estas son tres categorías que influyen las interacciones ecohidromorfológicas a través de un rango de escalas temporales y espaciales e inherentemente involucran consideraciones para otros temas geomorfológicos, como la variabilidad fisiográfica a escala de cuenca y los impactos humanos a los ríos y las subsecuentes respuestas del sistema (Meitzen et al, 2013).

Los procesos que deben ser evaluados son aquellos relacionados con la disponibilidad temporal y espacial del hábitat físico; el mantenimiento de las características del sustrato (condiciones del lecho), el mantenimiento de la forma del cauce y la conexión con las planicies de inundación.

En las secciones de cada tramo de evaluación del río, se describirá la morfología, la geología, forma del cauce, composición del sustrato, sedimentos (transporte), dimensiones (ancho, pendiente, longitud de las secciones) y como estos varían estacionalmente, de ser el caso; así como los procesos relacionados a esos componentes que hayan sido identificados al momento de la elaboración del estudio. Se presentará en mapas y cuadros las características correspondientes a los aspectos señalados.

3.4. Evaluación del estado de las condiciones hidrobiológicas

Para cada sección del río en los tramos de estudio, se realizará el estudio de especies del ecosistema (perifiton, macroinvertebrados bentónicos, necton, vertebrados mayores, macrófitas y vegetación ribereña). Luego de realizado el estudio de las especies del ecosistema; así como, sus parámetros comunitarios y/o poblacionales, se deberá desarrollar un análisis sobre la elección de las especies a evaluarse en la estimación de los caudales ecológicos, por razones ecológicas, sociales y/o económicas. En el caso de métodos de simulación de hábitat, serán necesarias la evaluaciones de distribución de las especies en los diferentes tipos de hábitats (meso hábitats) y su uso, selección y preferencias de hábitat de las especies acuáticas; ya que estas relaciones, en especial la de preferencias de hábitat, es insumo indispensable del método de simulación de hábitat para estimar el caudal ecológico. Además, si el método lo exige, se elaborará el modelamiento de la relación de la especie y el hábitat físico, a través de dos o más modelos estadísticos. En el caso de los métodos holísticos, también se obtendrán las preferencias de hábitat como evidencia de la relación que existe entre las especies elegidas y su medio físico.

Se realizará la evaluación detallada de las condiciones hidrobiológicas en las secciones del río; para ello se efectuarán estudios cualitativos y cuantitativos detallados aplicando metodologías replicables de las especies de flora y fauna acuática, identificando si hay o



no especies endémicas, de importancia ecológica, económica y social; descripción del ciclo de vida de las especies, construcción de la cadena trófica, evaluación de aspectos biológicos claves (migración, reproducción, etc.) y evaluar la potencial capacidad de supervivencia de la fauna acuática. Se describirá la metodología empleada para evaluar las condiciones hidrobiológicas y de preferencia de hábitat y de selección y uso de hábitat, por defecto previstas en el presente acápite.

En base a la información hidrobiológica, comunitaria y de relación especies-hábitat (preferencias de hábitat) recogida se elaborará un acoplamiento de la información de preferencias de hábitat con el modelado hidráulico de las secciones elegidas en los tramos determinados.

Así mismo deberá evaluarse las condiciones del hábitat en el río al momento de la elaboración del estudio.

Se debe poner énfasis en la o las especies de importancia económica, como la pesca. En el caso que en el tramo afectado aguas debajo de la infraestructura hidráulica, exista especies que soportan alguna actividad económica, se deberá de realizar la caracterización del recurso el cual implica: especie, número de pescadores, volúmenes de captura y valorización del volumen de pesca.

3.5. Evaluación de la calidad del agua

- Describirá la calidad del agua en el tramo de río en estudio; debiendo señalar las fuentes que pudieran estar generando un cambio en la calidad del agua, para conocer cuales impactos sobre la calidad no están influenciados por el proyecto propuesto.
- Se deberá de realizar la respectiva caracterización físico-química del agua en el tramo del río afectado, en dos puntos como mínimo.

3.6. Identificación de la importancia social, económica y ecológica del ecosistema acuático y de las planicies de inundación

Se deberá evaluar y determinar la importancia social, económica y ambiental del ecosistema. Se debe identificar qué bienes del ecosistema, vinculados a la fuente de agua del tramo en estudio, deben ser conservados en un nivel determinado por su importancia social, económica o ecológica; incluyendo aspectos paisajísticos, científicos y culturales de importancia.

4. Descripción de la infraestructura hidráulica del proyecto

Presentará una descripción general de la infraestructura hidráulica emplazada en los cuerpos de agua y sus bienes asociados.

Se describirá también cuáles serán las reglas de operación del sistema hidráulico, detallando las características de la infraestructura que permitirá la continuidad del flujo del agua para la conservación del ecosistema, en los casos que corresponda.

5. Determinación del Caudal Ecológico

Con el conocimiento de los procesos físicos y biológicos en el río, se fijarán los objetivos



específicos para la conservación del ecosistema (será necesario definir el nivel de conservación) de los bienes del ecosistema identificados. En esta etapa debe realizarse la integración de todas las evaluaciones realizadas previamente, para lo cual debe construirse un modelo conceptual, que vincule los diferentes componentes del régimen hidrológico con los componentes de los procesos ecológicos.

El caudal ecológico en el río debe considerar los componentes de flujo necesarios (magnitud, oportunidad, frecuencia, duración y tasa de cambio) para mantener los procesos físicos y biológicos en el nivel definido. Así mismo incluirá los patrones de variaciones estacionales o diarias, que se consideren importantes para alcanzar los objetivos de conservación del ecosistema.

Los métodos o criterios que se propongan para la determinación del caudal ecológico, deberán contar con un sustento técnico adecuado y responder a las condiciones del río y del ecosistema. Las relaciones entre caudal y los bienes del ecosistema identificados, deberán ser elaboradas en base a indicadores apropiados. De emplearse programas de cómputo para el cálculo del caudal ecológico, se deberá explicar los criterios, factores, resultados y validación de los modelamientos a fin de verificar los resultados obtenidos.

Los resultados deberán mostrarse en forma de cuadros, hidrogramas y esquemas de las secciones transversales del tramo de río evaluado.

No se recomienda el empleo de métodos que no se sustenten en relaciones entre el caudal y ecosistemas, o aquellos que no se encuentren documentados, tanto su desarrollo como los resultados de su implementación.

Se sugieren métodos de simulación de hábitat en quebradas y ríos de régimen regular permanente, donde se pueda realizar las técnicas correspondientes a la toma de datos para el desarrollo y aplicación de simulación de hábitat; en tanto que, se sugieren métodos holísticos en ríos con caudales mayores y con accesibilidad restringida, como aquellos ubicados en regiones de selva.

6. Programa de Monitoreo

Se deberá de presentar el programa de monitoreo del caudal ecológico aprobado, el cual incluirá lo siguiente:

- Monitoreo diario del caudal en punto ubicado a 100 m aproximadamente aguas arriba del punto de descarga del caudal de agua turbinado, para el caso de centrales hidroeléctricas, y para otros proyectos a 200 m aproximadamente aguas abajo de la infraestructura de captación o derivación. Para el efecto el titular del proyecto deberá de instalar un limnógrafo.
- Se deberá incluir el programa de monitoreo de las especies hidrobiológicas, con énfasis en las de interés económico (de ser el caso) a lo largo del tramo en el que se ha asignado el caudal ecológico, y aguas arriba de la infraestructura hidráulica.

7.2 Plan de Manejo Adaptativo

Se deberá de presentar el Plan de Manejo Adaptativo, en el que se detalle las medidas a adoptar en el caso de que el caudal ecológico otorgado, no cumpla con su objetivo.

