



Consultoría

Análisis del marco legal e institucional para caudales ecológicos en el Ecuador

Documento Final

Autores: **Dra. Verónica Arias**
 Dr. Esteban Terneus

Quito, Abril 2012

La designación de entidades geográficas y la presentación del material en este informe no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la UICN respecto a la condición jurídica de ningún país, territorio o área, o de sus autoridades, o referente a la delimitación de sus fronteras y límites.

Publicado por: UICN, Quito, Ecuador



Derechos reservados: © 2012 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.

Citación: Citación: V. Arias, E. Terneus (2012). Análisis del marco legal e institucional sobre los caudales ecológicos/ambientales en el Ecuador. UICN, Quito, Ecuador. 75 pp.

Se autoriza la reproducción de este informe con fines educativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente.

TABLA DE CONTENIDOS

1. OBJETIVO DE LA CONSULTORÍA.....	4
METODOLOGÍA DE TRABAJO	4
2. RESUMEN EJECUTIVO	5
I. EN CUANTO AL MARCO LEGAL	5
II. EN CUANTO A LAS COMPETENCIAS INSTITUCIONALES	7
III. EN CUANTO A LA DEFINICIÓN DE CONCEPTOS SOBRE CAUDAL ECOLÓGICO Y PARÁMETROS TÉCNICOS PARA SU DETERMINACIÓN.....	8
RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS	13
2.1 ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL EN EL ECUADOR.....	14
NORMAS DIRECTAS QUE ABORDAN LOS CAUDALES ECOLÓGICOS DE MANERA EXPLÍCITA.....	14
1. <i>Constitución de la República del Ecuador. 2008.</i>	14
2. <i>Normas Técnicas Ambientales Para La Prevención Y Control De La Contaminación Ambiental Para Los Sectores De Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones Y Transporte (Puentes Y Aeropuertos). Acuerdo Ministerial del Ministerio de Ambiente 155 (R.O. 41 del 14 marzo 2007).....</i>	18
2.1 Norma para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Agua en Centrales Hidroeléctricas Libro VI Anexo 1B.....	19
2.2 Normas para el mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, en sectores hidrográficos (4.3).....	21
2.3 Norma para la determinación del caudal ecológico y el régimen de caudales ecológicos en los sectores hidrográficos respectivos (4.4).....	21
3. <i>Ley de Aguas (1972)(D.S.-369. R.O. 69: 30-mayo-1972) y su Reglamento de aplicación (Codificación 2004-016. R.O. 339:20-mayo-2004).....</i>	23
4. <i>Proyecto de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, aprobado en 2do debate. (19-Abril-2010).....</i>	25
NORMAS QUE ABORDAN EL TEMA DE CAUDALES ECOLÓGICOS DE MANERA INDIRECTA	27
1. <i>Código Orgánico de Organización y Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización. (R.O. 303-10-19-2010).....</i>	27
2. <i>Ley de Gestión Ambiental (R.O. 245. 30 Julio de 1999).....</i>	30
3. <i>Sistema Único de Manejo Ambiental. TULAS. Decreto Ejecutivo 3516. (R.O-E2:30-mar- 2003). Del Control de la Contaminación.- (Libro V).....</i>	31
4. <i>Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. (LIBRO VI). Decreto 3516. (R.O.E 2: 31-mar-2003).....</i>	36
5. <i>Ley de Minería (29 de Enero 2009. R.O. 517) y el Reglamento Ambiental para actividades mineras (Decreto 121. 16 de Noviembre 2009).....</i>	36
6. <i>Decreto Ejecutivo 1088 de Creación de la SENAGUA. (15 de Mayo 2008).....</i>	37
7. <i>Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Secretaría Nacional del Agua (Diciembre-2009)</i>	38
8. <i>Contexto Internacional y Otras Legislaciones en Países de la Región.....</i>	39
2.2. ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS INSTITUCIONALES PARA LA EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE CAUDALES ECOLÓGICOS/AMBIENTALES EN EL ECUADOR..	42
NORMAS DIRECTAS.....	42
1. <i>Constitución (2008).....</i>	42
2. <i>Decreto de creación de la SENAGUA (D.E. 1088 (R.O. 346, 27-v-2008) y estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos de la secretaria nacional del agua (2009).....</i>	43
3. <i>Proyecto de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento de Agua (19- Abril-2010) aprobada en Segundo Debate.....</i>	45
4. <i>Normas Técnicas Ambientales Para La Prevención Y Control De La Contaminación Ambiental Para Los Sectores De Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones Y Transporte</i>	

<i>(Puertos Y Aeropuertos). Acuerdo Ministerial del Ministerio de Ambiente 155 (R.O. 41 del 14 marzo 2007)</i>	46
NORMAS INDIRECTAS	46
1. <i>Ley de Gestión Ambiental y su Reglamento (R.O. 245. 30 de Julio de 1999)</i>	46
2. <i>Código orgánico de ordenamiento territorial, autonomía y descentralización. (COOTAD). (R.O.303-10-19-2010)</i>	46
2.3 ANALISIS TÉCNICO	51
1. <i>Criterios y recomendaciones para establecer una propuesta de clasificación de ríos en el Ecuador</i>	54
2. <i>Recomendaciones para el monitoreo de caudales asignados, y que requieren presentar estudios de caudales ecológicos/ambientales</i>	55
3. <i>Factor Hidrológico (evaluación de cantidad)</i>	55
4. <i>Factor Ecológico (evaluación de calidad)</i>	56
5. <i>Factor Socio-económico (evaluación de presión y uso del recurso)</i>	56
6. <i>Conceptos y métodos para definir caudales ecológicos y algunas experiencias en el Ecuador</i>	57
7. <i>Criterios a considerar para definir un caudal ecológico en nuestro contexto ecuatoriano</i> ..	59
BIBLIOGRAFIA.....	61
ANEXOS	65
ANEXO 1.....	65
COMENTARIOS Y CONTRIBUCIONES DE ESPECIALISTAS EN EL TEMA DURANTE EL TALLER DE MEDIO TÉRMINO A LA CONSULTORÍA.....	65
ANEXO 2.....	68
CONSULTA SOBRE DEFINICIÓN	68
ANEXO 3.....	69
LISTA DE PARTICIPANTES DEL TALLER DE MEDIO TÉRMINO	69
ANEXO 4.....	71
ENCUESTA REALIZADA A ALGUNAS INSTITUCIONES SOBRE SI MANEJAN EL TEMA DE CAUDALES ECOLÓGICOS.....	71
ANEXO 5.....	74
METODOLOGÍAS	74

1. Objetivo de la Consultoría

Realizar el análisis Legal e institucional actual para la evaluación e implementación de los caudales ecológicos/ambientales en el Ecuador y elaborar las recomendaciones o lineamientos generales para una propuesta de reglamentación.

Objetivos Específicos

1. Elaborar el análisis legal de la situación actual de la regulación y control de la evaluación e implementación de los caudales ecológicos/ambientales.
2. Elaborar el análisis de las competencias institucionales en función del contexto legal vigente.
3. Establecer las recomendaciones o lineamientos generales técnicos y normativos para la reglamentación de caudales ecológicos/ambientales en los sectores hidrográficos respectivos en el Ecuador.

Metodología de trabajo

Para la elaboración de la presente consultoría se estableció que debería haber una estrecha coordinación especialmente con la SENAGUA, con el MAE y con CONELEC. No obstante con el MAE ha sido posible solamente una reunión al final de esta consultoría por falta de designación de un punto focal. Se incorporan de todas formas algunas recomendaciones trabajadas con los funcionarios de las Direcciones de Licenciamiento y Control Ambiental. También se mantuvo reuniones con UICN, EMAAP-Q, Hidrotopo, el grupo de caudales ecológicos, FONAG, Universidad Internacional, USFQ y el Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural. Adicionalmente se enviaron encuestas a actores relevantes en el tema para recaudar información cuyas respuestas también se adjuntan en el anexo a este documento.

Se analizaron los aspectos más relevantes de los cuerpos legales vigentes en el Ecuador para la elaboración de la consultoría. Se revisaron documentos técnicos, sitios web, consultas a actores relacionados con caudales ecológicos, para obtener el concepto de caudal ecológico.

Por último, se organizó un taller de medio término para recoger insumos de los actores (gobierno, usuarios y sociedad civil).

Con aquello se elaboraron tres documentos borradores discutidos profusamente con funcionarios de SENAGUA hasta concluir con el presente documento que contiene el diagnóstico legal e institucional así como las recomendaciones para la implementación de caudales ecológicos/ambientales en el Ecuador.

El documento es entregado a la Secretaría Nacional del Agua del Ecuador, como **insumo y base para discusión interna** para la reglamentación de caudales ecológicos/ambientales en el Ecuador como parte **del Plan Nacional de Recursos Hídricos**.

Análisis Legal e Institucional y Propuesta para la Reglamentación de Caudales Ecológicos / Ambientales en el Ecuador

RESUMEN EJECUTIVO, CONCLUSIONES y LINEAMIENTOS GENERALES

2. RESUMEN EJECUTIVO

I. En cuanto al marco legal

Los usos humanos de los ríos y las concesiones de agua en el Ecuador, tienen un tratamiento legal desde la vigencia de la Ley de Aguas en 1972 hasta hoy vigente. (D.S.-369. R.O. 69: 30-mayo-1972) y su Reglamento de aplicación (Codificación 2004-016. R.O. 339:20-mayo-2004). Se regula los usos del agua y la forma de acceder al uso es por medio de las concesiones. Según la Ley de Aguas vigente de 1972, todos los derechos de aguas deben tener concesiones, a excepción de las que se usen para el servicio y uso doméstico. Se considera *servicio*, a aquella cantidad de agua que se requiere para subsistencia, con la condición de que no debe ser contaminada, desviada o estancada. En el caso de agua potable, y uso doméstico, se permite la desviación y el tratamiento.

En varios países los caudales ecológicos se lo ha venido abordando desde la década de los sesentas. Sin embargo, en el Ecuador este tema es un concepto nuevo que se lo ha venido desarrollando como resultado de la presión que ha sufrido el recurso hídrico en los últimos diez años, a consecuencia de la expansión demográfica, sobre todo en las grandes ciudades. Su mejor definición es aquella como se lo plantea en varios estudios: es una herramienta de la gestión integrada de los recursos hídricos. En el Ecuador, el concepto de caudales ecológicos, fundamentado en la cantidad y calidad de agua que debe quedar en el río, fue introducido de forma aislada y en concordancia con la gestión sectorizada del agua en el Acuerdo Ministerial No.155 (R.O. 41 del 14-marzo.2007) como *Norma Técnica Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los sectores de infraestructura: eléctrico, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos)* emitido por el Ministerio de Ambiente e implementados por el Consejo Nacional de Electrificación, CONELEC como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr). El objetivo del MAE y como AAAr el CONELEC, fue el de regular y mitigar los impactos ambientales de las centrales hidroeléctricas que ya estaban en funcionamiento, (antes de marzo del 2003), considerando como criterio, para éstas, el 10% del caudal medio anual que circulaba por el río aguas abajo de las inmediaciones del cuerpo de la presa antes de su construcción; porcentaje y metodología que a la luz de los avances y conocimientos actuales es conveniente revisarlos y reformularlos. Esta norma si bien contempla parámetros físico-químicos del agua con sus límites permisibles, los indicadores biológicos únicamente están mencionados y carecen de estos rangos de permisibilidad.¹

¹ Por ahora es difícil determinar los rangos de permisibilidad ya que el tema de los bioindicadores acuáticos están en una fase de estudio y existe mucha controversia e infinidad de criterios al respecto. Los únicos valores de permisibilidad son los que están definidos para la físico-química del agua y además no son aplicables a todos los escenarios dada la gran variabilidad de ecosistemas y ambientes existentes en todo el mundo.

La definición de caudal ecológico que maneja la norma 155 es un concepto limitado solo para centrales hidroeléctricas ubicadas en un sector hidrográfico del río, cuando algunos estudios refieren que los caudales ecológicos deben ser determinados en toda la cuenca hidrográfica. Posteriormente es aconsejable categorizar los tipos de río de acuerdo a sus características geomorfológicas, se deberá seleccionar grupos de bio indicadores que actúen como elemento de evaluación y monitoreo para definir el caudal ecológico y finalmente habrá que integrar las condiciones del entorno socio-económico de la cuenca hidrográfica, en función de los lineamientos que se plantean más adelante en los aspectos técnicos.

En el 2008 con la nueva *Constitución* se establece en el artículo 411 la importancia de los caudales ecológicos, siendo que el Estado deberá garantizar su conservación, recuperación, y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas como de los caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Además establece que se deberá regular toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua y el equilibrio de los ecosistemas, dando un enfoque eco sistémico a la gestión del recurso. Es importante recalcar que establece “la sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano como prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua”, es decir, da un mismo nivel de preeminencia a la sustentabilidad del ecosistema como al consumo humano.

El 318 de la misma Constitución consagra al agua como patrimonio nacional estratégico de uso público; y el Estado, a través de la autoridad única del agua, es la responsable de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán en este orden de prelación: a) consumo humano, b) riego que garantice la soberanía alimentaria, c) caudal ecológico y d) actividades productivas. Esta aparente contradicción se analiza en la sección del marco legal.

En cuanto a los procesos de licenciamiento ambiental regulados por el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) se identifica que no existe regulación expresa para solicitar como requisito la determinación de caudales ecológicos. Así mismo, los procesos para aprobación de concesiones o actualmente llamadas autorizaciones de uso y aprovechamiento del agua por parte de la SENAGUA regulados en la Ley de Aguas vigente tampoco establecen como requisito la determinación de caudales ecológicos. Solamente la norma 155 establece la determinación de caudales ecológicos para hidroeléctricas por parte del CONELEC. El CONELEC exige, basado en esta norma 155 que el estudio de caudales ecológicos este incluido en el EIA definitivo. Antes de la Constitución del 2008 era el mismo CONELEC quien determinaba los caudales ecológicos. A partir de la Constitución del 2008, el CONELEC solicita la aprobación del caudal ecológico por parte de la SENAGUA. Al estar contemplado en la Constitución que la SENAGUA es la autoridad del agua y que deberá regular el tema de los caudales ecológicos, esta deberá expedir una regulación específica, en coordinación con el MAE.

Para las actividades mineras, estas se encuentran reguladas en la Ley de Minería y en su reglamento ambiental. La *Ley de Minería del 2009* y el *Reglamento Ambiental de actividades mineras del 2009* establecen que el solicitante de la concesión minera debe obtener la aprobación de la concesión de agua para la fase de exploración avanzada, no así para las fases iniciales. En estas normas tampoco hace mención expresa o directa sobre caudales ecológicos. Para el resto de usos tampoco se encontró norma expresa sobre caudales ecológicos. Al no existir una norma expresa que regule la determinación de caudales ecológicos difícilmente un funcionario público podrá ir más allá de lo que solicita o establece la norma según lo determina el artículo 18 de la Ley de Modernización del Estado y la Constitución en su artículo 11 inciso 3 analizado en la sección pertinente.

Mediante *Decreto Ejecutivo 1088 del 15 de Mayo del 2008* se crea la Secretaría Nacional del Agua, SENAGUA, y se le encarga diseñar la propuesta de la nueva Ley de Aguas (Proyecto de la Nueva Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, aprobada en 2do debate el 19 de Abril del 2010 y actualmente reposa para consulta pre-legislativa). Los caudales ecológicos son tratados en varios artículos. Se establece que para toda autorización de uso o aprovechamiento productivo del agua deberá establecerse el caudal ecológico. No obstante, no hay una definición clara de que se entiende por caudal ecológico y sus implicaciones. El texto sigue el mismo orden de prelación establecido en el 318 de la Constitución. Como se analiza con mayor profundidad en la

sección correspondiente al análisis legal del marco constitucional, siguiendo el espíritu del artículo 411 de la Constitución, se abre una oportunidad y a la vez un reto para poner en práctica la visión bio céntrica y pionera en el Ecuador sobre los derechos de la naturaleza plasmada en una verdadera gestión integral de recursos hídricos: la sostenibilidad del eco sistema como derecho que tiene de la naturaleza a mantener sus ciclos de vida naturales y por otro lado el cumplimiento a la garantía que tiene todo ser humano al agua.

Conclusión

Del análisis realizado sobre el marco legal existente en el Ecuador, partiendo de la Constitución, leyes y reglamentos, existen normas que regulan el uso del agua desde diferentes aspectos pero de manera directa y específica solo se obliga a establecer caudales ecológicos al sector hidro energético en la norma No. 155. Se observa a lo largo de la normativa artículos que contemplan la necesidad de mantener en cantidad y calidad el agua, pero no necesariamente hay una concepción de caudales ecológicos *per se*. Según establece el artículo 411 de la Constitución, la SENAGUA debe garantizar la conservación, recuperación, y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y de los caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico”. Además establece que se deberá regular toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua y el equilibrio de los ecosistemas, dando un enfoque eco sistémico a la gestión del recurso. Será necesario entonces, que la SENAGUA en coordinación con el MAE expida un reglamento específico que sustente a la autoridad para regular caudales ecológicos para los diferentes usos de agua. Esta reglamentación deberá tener el debido sustento técnico, un enfoque multi disciplinario, y deberá analizarse la viabilidad si es factible para todas las solicitudes de uso del agua. Esta es una discusión aún no resuelta pero se deja planteada para futuras discusiones por parte de la SENAGUA.

II. En cuanto a las competencias institucionales

Del marco institucional analizado cuya matriz se encuentra en el anexo pertinente, hay varias instituciones que tienen competencia sobre el agua, pero por su relevancia en lo que respecta a caudales ecológicos se presentan las siguientes:

A partir de la nueva Constitución del 2008 se estipula que es la autoridad del agua- SENAGUA- quien asume la competencia que le correspondía al Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Dentro de las competencias que contempla la Constitución está el de regular los caudales ecológicos. Mediante Decreto Ejecutivo 1088 del mismo año-2008- se crea la SENAGUA asumiendo las competencias establecidas en la Ley de Aguas de 1972 y su Reglamento de aplicación (Codificación 2004-016). El objeto que se enmarca dentro de las líneas del gobierno plasmado en el Plan Nacional del Buen Vivir y en la Constitución es un cambio de actitudes frente a la administración del recurso hídrico. Es el Estatuto Orgánico de la SENAGUA del 2009 por medio del cual se encuentra funcionando y realizando su reestructuración y funcionamiento interno.

Se cuenta actualmente con 9 Demarcaciones Hidrográficas creadas mediante Acuerdo Ministerial 2010-66 de 18 de febrero de 2010, publicado en el Suplemento del Registro Oficial de 30 de marzo de 2010 y desaparecen las Agencias de Agua. Tienen como función, entre otras, el otorgar las autorizaciones o permisos para el uso y aprovechamiento económico del agua. La nueva visión requiere la conformación de los Consejos de Cuenca, que por lo pronto no existen. Toda vez que se conformen estos Consejos de Cuenca, las Demarcaciones Hidrográficas tendrán que coordinar con estos organismos también. Según las funciones determinadas para las Demarcaciones Hidrográficas, estas serán las que deberán solicitar y aprobar la solicitud en el tema de caudales ecológicos. Estas además deberán coordinar con las Direcciones Provinciales del MAE en su proceso de desconcentración y los GADs ya que son quienes tienen competencias descentralizadas de acuerdo a lo que establece el COOTAD.

Por su parte, el Ministerio del Ambiente (MAE) mantiene su autoridad ambiental a nivel nacional contemplada en la misma Constitución y manda a que haya coordinación con la SENAGUA en temas relativos al agua. Se rige por la Ley de Gestión Ambiental –Codificada en el 2004-, sus

Reglamentos y normas técnicas contempladas en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Básicamente en lo que agua respecta, el Libro VI sobre calidad ambiental regula el tema sobre contaminación de agua. Para el otorgamiento de licencias ambientales es el MAE quien tiene la competencia para emitir las previa realización de estudio de impacto ambiental (EIA) y un Plan de Manejo Ambiental. Estas competencias pueden ser descentralizadas a través de un proceso de acreditación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs).

El COOTAD (Código Orgánico de Ordenamiento Territorial de Autonomía Descentralizada) aprobado en el 2010 siguiendo lo establecido en la Constitución otorga competencias descentralizadas a los GADs. Principalmente le otorga la competencia a los gobiernos autónomos regionales, que no existen todavía, la planificación y gestión de cuencas hidrográficas y ordenamiento territorial; a los Gobiernos Provinciales la operación de sistemas de riego e infraestructura, así como la planificación y ordenamiento territorial de cuencas hidrográficas; y a los Municipios el otorgar servicios de agua potable. Por tanto estos GADs son sumamente importantes para implementar una gestión integral de recursos hídricos pudiendo a ese nivel incorporar como instrumento los caudales ecológicos. Todo esto basado en los parámetros y normativa que la SENAGUA, como autoridad nacional, emita para dicho efecto y en coordinación técnica con el MAE.

Como se mencionó anteriormente, la única norma relativa a caudales ecológicos, el Acuerdo Ministerial No. 155 el MAE le da la competencia al Consejo Nacional de Electrificación, CONELEC como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr) para emitir licencias ambientales para temas hidroeléctricos.

Conclusión

De la normativa analizada hay un instrumento legal que respalda directamente la competencia que tiene la SENAGUA como la autoridad de agua para regular el tema de caudales ecológicos, esta es la Constitución y que establece que debe coordinar con el MAE.

La Ley de Gestión Ambiental le da competencia en cuanto a la emisión de licencias ambientales al MAE y a través de los procesos de descentralización a las AAAAr más no para determinar ni regular caudales ecológicos. La única norma específica sobre caudales ecológicos es la mencionada anteriormente, el Acuerdo Ministerial No.155 que le da la competencia al CONELEC para emitir la licencia ambiental para las hidroeléctricas.

La SENAGUA tendrá que regular el tema de caudales ecológicos y que determinar sus procesos internos según lo establece el propio Estatuto Organizacional así como también la coordinación con las otras instituciones en sus procesos desconcentrados. En la SENAGUA las Demarcaciones Hidrográficas son las llamadas a solicitar y aprobar los caudales ecológicos y deberán coordinar con las Direcciones Provinciales del MAE desconcentradas y los GADs que son quienes tienen competencias descentralizadas en la materia.

III. En cuanto a la definición de conceptos sobre caudal ecológico y parámetros técnicos para su determinación

Se debe entender que un caudal ecológico debe ser definido a nivel de cuenca hidrográfica como unidad de análisis, situación que se consigue únicamente realizando un manejo integral de cuencas, conociendo el balance hídrico real de dicha unidad con la finalidad de garantizar la disponibilidad del recurso hídrico en calidad y cantidad pensando en alternativas de manejo para asegurar la disponibilidad del recurso hídrico. Por ejemplo: reforestación y manejo de fuentes primarias, definición de áreas de amortiguamiento en las márgenes de los ríos, entre otros pues el manejo adecuado y sostenible del agua, es particularmente importante en el país, pues las desigualdades de riqueza potencial entre diferentes cuencas hidrográficas y entre los diferentes actores sociales, están

estrechamente vinculadas a la inequidad de acceso al agua de muchos sectores de la población, lo que agudiza la problemática de este recurso natural. Como este escenario es tan complejo, nace la necesidad de generar una política de uso de agua que precautele la disponibilidad del recurso en cantidad y calidad, por lo que aparece entonces el gran reto de definir los caudales ecológicos, que tienen la particularidad de ser muy específicos para cada fuente de agua dependiendo de su origen, condición natural y socioeconómica del entorno donde se manifiestan.

Este escenario ha contribuido para que a nivel mundial, la definición de caudales ecológicos sea objeto de múltiples discusiones multidisciplinarias, donde se han expuesto infinidad de criterios que han originado el planteamiento de algunas definiciones provenientes tanto de organismos internacionales como la UICN, y del sector académico y la comunidad científica internacional.

Tomando en consideración los aportes generados por los actores mencionados, consulta a través de cuestionarios enviados a diferentes organizaciones (ver anexo) y realizando un análisis de la realidad ecuatoriana, el estudio ha desarrollado el siguiente planteamiento en torno a la definición de Caudales Ecológicos y Ambientales, el mismo que se propone a la SENAGUA para su discusión.

Caudal Ecológico: *“Es la cantidad de agua necesaria que debe existir en un determinado cuerpo de agua para garantizar su funcionalidad eco sistémica. Es decir, que la dinámica ecológica de un ecosistema se mantenga en equilibrio, tanto en composición y estructura de especies, como en condiciones hidrológicas, facilitando de esta manera la disponibilidad de condiciones físicas del hábitat para el adecuado crecimiento y desarrollo de las especies que dependen del cuerpo de agua para cumplir su ciclo vital”.*

Caudal Ambiental: *“Es aquel régimen hídrico que se establece en un cuerpo de agua, como una alternativa que busca encontrar un equilibrio entre las necesidades del ambiente y las humanas, preservando los valores ecológicos, el hábitat natural (flora y fauna), y todas las funciones ambientales, cuya presencia contribuye a la sostenibilidad socioeconómica de los usuarios del recurso”.*

Otro aspecto que va de la mano con lo anterior y que también ha constituido un elemento importante de discusión por su complementariedad, es tratar de definir la metodología más adecuada para determinar el caudal ecológico de un cuerpo de agua, considerando que el comportamiento hidrológico y la funcionalidad eco sistémica de cada uno de ellos responde a una situación muy particular, lo que demanda de un análisis específico para cada caso, y por consiguiente la aplicación de una metodología muy puntual. Esto lleva a pensar, por consiguiente, que no se podría adoptar una metodología estandarizada para llegar a medir el caudal ecológico de un cuerpo de agua. Pues esta tiene que ser flexible y adaptable a cada una de las realidades del entorno paisajístico y de la dinámica hidrológica de cada fuente de agua y además, demandan estudios y aplicaciones a largo plazo. Existen alrededor de 200 metodologías aplicadas para la evaluación de los caudales ecológicos a nivel mundial, todas ellas se fundamentan en aspectos hidrológicos, hidráulicos, holísticos e hidrobiológicos, esta última ha sido acogida con beneplácito ya que integran simultáneamente criterios y factores de análisis tanto hidrológicos como ecológicos y sociales, elementos que estaban ausentes en las anteriores metodologías.

El objetivo de conocer los conceptos y metodologías de aplicación de caudales ecológicos en otros países se basa claramente en evaluar objetivamente, si al aplicar caudales ecológicos, se puede alcanzar la conservación de los ecosistemas acuáticos y por consiguiente garantizar la provisión de los servicios ambientales que estos ecosistemas proveen, tanto en cantidad como en calidad, para conseguir el desarrollo sostenible de las futuras generaciones.

Conclusión

Es necesario mencionar que para definir caudal ecológico o ambiental, se han venido utilizando las dos terminologías indistintamente, quizá por el desconocimiento de lo que involucra cada una de ellas y sus alcances en términos de funcionalidad ecosistémica. Sin embargo, y para mantener congruencia con la terminología utilizada en la Constitución Política del Ecuador, se propone la

utilización del término caudal ecológico, cuya definición se propone a la SENAGUA para discusión:

“Es aquel régimen hídrico que se establece en un cuerpo de agua, como una alternativa que busca encontrar un equilibrio entre las necesidades del ambiente y las humanas, preservando los valores ecológicos, el hábitat natural (flora y fauna), y todas la funciones ambientales, cuya presencia contribuye a la sostenibilidad socioeconómica de los usuarios del recurso”.

IV. RECOMENDACIONES Y LINEAMIENTOS

Mediante el análisis realizado de los aspectos legales, institucionales y técnicos tanto nacional como internacional a lo largo del estudio se ha logrado determinar lineamientos generales para el desarrollo de una normativa sobre caudales ecológicos, que lo único que pretenden es proponer directrices de línea base, que le permitan a la autoridad responsable del manejo del agua, en coordinación con la autoridad ambiental, iniciar los procesos de control y regulación sobre el uso y manejo del recurso hídrico en el Ecuador.

1. **Expedición de un Acuerdo inter-ministerial SENAGUA-MAE.** Con base a la competencia que le otorga la Constitución la SENAGUA en coordinación con la autoridad ambiental, el MAE, expedir un acuerdo inter-ministerial que emita un reglamento que contenga parámetros o lineamientos para determinación de caudales ecológicos. Si es necesario, el Ministerio Coordinador de Patrimonio Cultural y Natural como entidad coordinadora sectorial podría apoyar en dicha coordinación además de convocar a otras entidades involucradas en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).
2. **Procesos de licenciamiento ambiental.** En relación al proceso de licenciamiento ambiental, sería aconsejable que siendo que los Términos de Referencia (TDRs) son preparados inicialmente por el promotor de un proyecto (art 23 del TULAS Libro V), para esto la autoridad del agua y la autoridad ambiental deben tener previamente determinado una reserva que incluye el caudal disponible en el río que puede otorgarse, con esto puede el promotor cumplir con la realización del estudio de caudal ecológico que necesita el proyecto.

Segundo, el EIA debería determinar la viabilidad del proyecto, no mirárselo como un requisito dentro del proceso solamente. De ahí que por ejemplo, antes de dar una concesión de agua se debe tomar en cuenta que la fuente cumpla con la disponibilidad del caudal ecológico, y en caso de determinar que no es factible no proceder a otorgarse la licencia. Este estudio debería estar incluido en los costos de pre inversión o pre factibilidad del proyecto. En el flujograma analizado en la sección pertinente, se recomienda que debiera solicitarse desde los primeros pasos como parte del levantamiento de línea base.

En el paso siguiente, para la aprobación del EIA definitivo, debe constar ya el cálculo del régimen de caudales ecológicos a largo plazo, un sistema de monitoreo y como parte de los documentos habilitantes debería constar un acta de compromiso encaminada a cumplir en un determinado plazo y bajo el procedimiento establecido en los puntos anteriores la determinación del régimen de caudal ecológico.

3. **Concesiones de uso.** Para el proceso de concesiones o autorizaciones de uso de agua, se necesita norma expresa que regule la solicitud de caudales con parámetros o lineamientos técnicos para determinar los caudales ecológicos previos al otorgamiento de la concesión. Del flujograma analizado, lo más aconsejable sería que el Jefe de Demarcación sea quien determine si es viable otorgar dicha concesión. Nuevamente, previo a otorgar una concesión, la SENAGUA tendría que tener un balance hídrico para poder determinar la viabilidad de tal concesión.

4. **Ordenamiento territorial y manejo integral de las cuencas hidrográficas.** Varios instrumentos legales establecen la necesidad de un ordenamiento territorial y además un manejo integral de las cuencas hidrográficas. Tanto la Constitución, como el COOTAD, y el Decreto de creación de la SENAGUA así lo determinan. La SENAGUA a través de las demarcaciones hidrográficas serán quienes deberán solicitar y aprobar los estudios de caudales ecológicos, así como la coordinación con los GADs (como autoridad descentralizada), y el MAE a través de sus Direcciones Provinciales (como autoridad ambiental técnica) para realizar los planes de ordenamiento de cuencas. A futuro, toda vez que se creen los Consejos de Cuenca se tendrán que coordinar con estos también. Para esto será necesario definir comisiones técnicas y de gobiernos locales y provinciales que interactúen con el conjunto de instituciones y gremios que conforman el aparato productivo dentro de la cuenca, con la finalidad de buscar operatividad a los procesos de gestión del recurso. Todos estos procesos deberán tener el acompañamiento de la SENAGUA, como autoridad del agua.
5. **Incorporación del concepto de “reserva”.** Este principio debería ser asumido por el Estado ya que refleja básicamente el punto de partida para el establecimiento de caudales ecológicos. Además es una práctica que ya se la ha asumido en Sudáfrica, con interesantes experiencias. Este principio significa que todo cuerpo de agua debe tener una “reserva”, es decir un porcentaje X que determina la autoridad del agua para destinar principalmente a dos objetivos: a) conservar el sustento de la vida del ecosistema y b) para consumo humano básico. Más claro, la “reserva” consiste en una porción no asignada de agua que no está sujeta a competencia con otras utilidades de agua. Esto es en cantidad y calidad en dos segmentos: la reserva para la necesidad humano básica y la reserva ecológica. La primera se refiere a la cantidad de agua para beber, alimentos e higiene personal, y la segunda a la cantidad de agua que se requiere para proteger los ecosistemas acuáticos. La reserva correspondería determinar a la SENAGUA. Por tanto antes de otorgar una concesión sería óptimo determinar esta reserva.
6. **Clasificación de ríos en el Ecuador.** Sería deseable contar con una clasificación de los ríos en el Ecuador. Este desarrollo debería estar a cargo de la SENAGUA.

Es importante empezar a conocer nuestros ríos, ya que sabemos muy poco sobre su funcionalidad, integridad y el contexto socio – económico de los mismos. Para esto es vital impulsar y fomentar la investigación en: 1) las relaciones del caudal con la biota de los ríos y las zonas de ribera, con especial interés en las especies migratorias, y de aquellas que muestren especificidad de hábitat ya sea por factores reproductivos o alimenticios 2) identificación de metas u objetivos sociales para el manejo de los ríos y cuál es el nivel aceptable de alteración del ecosistema, 3) mejorar nuestro entendimiento de los efectos acumulativos de tener múltiples represas u otras formas de extracción del agua a lo largo de un mismo río, 4) desarrollar nuevos enfoques o adaptar otros existentes para definir e implementar regímenes de caudales ecológicos, aplicables a escalas regionales y basados en el manejo adaptativo.

7. **Las cuencas hidrográficas como unidad de análisis.** La Resolución Ministerial 2011-245 de la SENAGUA considera como unidades de análisis las "unidades hidrográficas" anteriormente llamadas cuencas hidrográficas. Para la definición de las unidades de análisis se propone realizar una caracterización abiótica del área de estudio, a través de varias capas de información temática, la misma que permitirá definir los tipos de ríos existentes dentro del paisaje, mediante la identificación de patrones específicos similares entre ellos, en cuanto a geología, cotas altitudinales, aspectos hidrológicos y de conectividad. Las variables que deberían ser consideradas dentro del análisis son las siguientes: tamaño de las microcuencas, rangos altitudinales, orden de ríos, pendiente, conectividad hídrica y suelos. Dichas variables deben ser posteriormente categorizadas para obtener la clasificación correspondiente.

Posteriormente habrá que evaluar los *factores hidrológicos* (evaluación de cantidad), esto permitirá conocer la dinámica del ciclo del agua en una cuenca o microcuenca, ya que esto permite saber cuánta agua ingresa al sistema, cuánto retiene el mismo y cuánta agua sale por sus efluentes, lo que se conoce como balance hídrico.

Los *factores ecológicos* (evaluación de calidad) también son importantes determinar, ya que estos permiten conocer el estado de salud del recurso hídrico. Para esto el mejor método consiste en identificar un bio indicador dentro de la biota de cada ecosistema acuático, que sea representativo del lugar en términos de riqueza, abundancia y especificidad de hábitat, pudiendo ser este bio indicador analizado a nivel de especie o comunidades.

El tercer *factor es el socio-económico* (evaluación de presión y uso del recurso) y hace referencia a las actividades productivas desarrolladas por el hombre dentro de una cuenca hidrográfica, al igual que la necesidad del agua para consumo humano, por consiguiente esto genera una presión permanente sobre el recurso hídrico en términos de calidad y cantidad, por lo que es necesario identificarlas y categorizarlas.

La información recopilada a estos tres niveles, constituirá la información de línea base que permita identificar la verdadera disponibilidad de agua, el estado de salud del recurso hídrico y las necesidades de consumo del recurso por parte de la sociedad que conforma cada unidad de análisis (cuenca hidrográfica), constituyéndose en el mecanismo de arranque para definir caudales ecológicos a largo plazo y no únicamente caudales de base que es lo que se ha definido, en el mejor de los casos, en la actualidad.

8. **Los parámetros generales que podría contener este reglamento** son los siguientes:
- definir el concepto de caudal ecológico e introducirlo en el reglamento (ver propuesta técnica)
 - Este concepto involucra tres elementos constitutivos que determinan su accionar:
 - Identificar la o las especies que serán utilizadas como sujetos de medición para determinar el estado de salud ecológica del ecosistema (calidad).
 - Definir los criterios y herramientas a utilizar para determinar la dinámica hidrológica de la cuenca hidrográfica (cantidad).
 - Establecer los mecanismos a seguir para determinar los elementos de presión hacia las fuentes de agua (actividades productivas, usos consuntivos o energías alternativas) (uso del recurso).
 - Tener claro las reglas a seguir para obtener los tres elementos mencionados, permitirá direccionar adecuadamente el proceso de definición del caudal ecológico a largo plazo.
 - Todo el procedimiento anterior debe conducir al establecimiento de un régimen de caudales, los mismos que variarán de acuerdo a la dinámica estacional y los patrones de lluvias a lo largo del año, desechando rotundamente el establecimiento de un valor fijo de caudal al año.
 - Por lo anterior es necesario eliminar el caudal mínimo, que erróneamente ha sido utilizado como equivalente al caudal ecológico necesario para mantener la funcionalidad eco sistémica de un cuerpo de agua. Esto podría solventarse con la expedición del nuevo Reglamento que regule todos los usos.
 - Es necesario que los responsables del manejo de cada cuenca, busquen los mecanismos y estrategias necesarias para mantener actualizado el balance hídrico de sus redes hidrográficas, como el único mecanismo que permitirá conocer la dinámica real del recurso agua dentro de la unidad de análisis, como herramienta de análisis para la regulación y manejo del recurso hídrico. En este contexto, la participación y el concurso del INAMHI, con el establecimiento de su red de estaciones hidro meteorológicas equipadas y complementadas con los nuevos adelantos tecnológicos, será un apoyo fundamental a la SENAGUA para la toma de decisiones.
 - Para lograr el engranaje de todo lo anterior, es importante incorporar procesos participativos y multidisciplinarios en cada una de las fases que conducen a la determinación de los caudales ecológicos, como una forma de empoderamiento de la iniciativa que garantice la consecución de resultados.

- Estudiar la posibilidad de categorización o gradación para los diferentes usos de agua que apoye a la SENAGUA a determinar cuándo es necesario la solicitud de caudales ecológicos.
9. **Los caudales ecológicos son una herramienta de la gestión integrada de los recursos hídricos**, brinda oportunidades para generar metodologías y herramientas locales. El tema de caudales ecológicos debe estar integrado al plan GIRH (Gestión Integral de Recursos Hídricos) que cada unidad de análisis, o cuenca hidrográfica, debería tener como elemento fundamental en los planes de ordenamiento de cuencas. Es necesario evaluar los caudales ecológicos con un enfoque multi disciplinario en donde la ecología juega un papel importante. Así mismo, el régimen hidrológico es solo uno de los aspectos de la ecología de ríos y existen problemas que no se van a solucionar con el caudal ecológico, sino con la gestión integral de los recursos hídricos. Para esto es necesario contar con una clasificación de ríos de la cuenca hidrográfica, una determinación del uso del suelo, distribución de tierra, actividades extractivistas, entre otras.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

1. **Registro de Consultores como apoyo a los procesos de determinación de caudales ecológicos.** La SENAGUA como autoridad del agua debe ser quien determine los caudales ecológicos que se puedan concesionar a lo largo del país. Mientras esta capacidad institucional se genera con el tiempo, se podría realizar algo similar a lo que hace el MAE en relación al proceso de licenciamiento ambiental explicado con más detalle en la sección correspondiente al análisis legal. Básicamente la SENAGUA debería contar con una base de consultores calificados que la institución puede confiar para realizar la determinación de caudales ecológicos. Es decir, lo que se quiere evitar es que sea el interesado el que determine el caudal ecológico y lo haga la autoridad del agua. La SENAGUA contrataría consultores para la elaboración de los términos de referencia y realizaría los concursos para la contratación de los estudios para determinación y monitoreo de caudales ecológicos.
2. **En cuanto al principio de reposición ya contemplado en la Ley de Gestión Ambiental y analizado en la sección correspondiente, este debería ser desarrollado en la normativa que se proponga.** Este principio es un elemento clave que debe incorporarse a la hora de determinar el caudal ecológico puesto que la naturaleza debería recibir retribuciones en la medida que le permita al ecosistema mantener su funcionalidad ecológica.
3. **Es necesario considerar una revisión exhaustiva a las regulaciones del TULAS** como herramienta de control, y garantizar que incluya todos los elementos de evaluación ambiental. Sobre todo, aquellos parámetros que tienen que ver con aspectos bióticos (peces, plantas acuáticas, macro invertebrados y plancton) como parámetros y rangos de bio indicación, e índices de calidad ambiental. El MAE se encuentra al momento revisando para reformar el (Libro V) de Calidad Ambiental. Es importante la participación y seguimiento por parte de la SENAGUA para sugerir la inclusión de elementos bióticos en este reglamento, a la autoridad ambiental correspondiente.
4. **Modernizar y ampliar el campo de acción de la red hidro meteorológica existente** que contemple la recopilación de información del mayor número de variables ambientales que intervienen en la definición del caudal ecológico, a nivel regional y con el concurso del INAMHI. La modernización y ampliación de una red de monitoreo hidro meteorológica es prioritaria, ya que sin la información de los patrones de lluvia y dinámica del agua, no se podrá establecer los caudales ecológicos para los cuerpos de agua. Esta tarea debe ser un esfuerzo conjunto entre el INAMHI y la SENAGUA. Adicionalmente se debe tener claro que es responsabilidad del INAHMI contar con la información de los patrones de variación hidro meteorológica de cada estación de monitoreo, las mismas que deberán estar ubicadas

estratégicamente. Esta institución debe coordinar con SENAGUA para gestionar este procedimiento.

5. **Es necesario que la SENAGUA cuente con un plan de monitoreo** que permita controlar eficientemente el cumplimiento, tanto de las concesiones de agua, como los procedimientos encaminados al establecimiento de un régimen de caudales ecológicos de cada cuenca hidrográfica.
6. **Incorporación de algunos elementos claves en el Proyecto de Ley de Aguas que reposa en la Asamblea Nacional y su Reglamento posterior.** Este proyecto fue aprobado en 2do debate y se encuentra listo para entrar a consulta pre-legislativa toda vez que la Asamblea apruebe el reglamento. Este sería el escenario ideal para elevar a nivel de Ley el principio de “reserva”, la definición de caudales ecológicos y los lineamientos o parámetros generales para el establecimiento de los mismos. La pre consulta legislativa sería el espacio propicio para incluir textos relativos a lo que se está proponiendo. Otro espacio podría ser el del veto de ejecutivo a la Ley, aunque ya bastante más limitado.

2.1 Análisis del marco legal en el Ecuador

Para mayor facilidad y lectura del análisis legal e institucional se ha dividido en normas que de manera directa y explícita regulan el tema de caudales ecológicos y aquellas que de manera indirecta mencionan temas relacionados con la regulación de cantidad y calidad de agua, manejo de cuenca hidrográficas, enfoque eco sistémico, o términos que podrían asumirse que incluyen el tema de caudales ecológicos aunque no de manera explícita. Se analizan e incluyen los artículos relacionados a este tema.

Normas directas que abordan los caudales ecológicos de manera explícita

1. Constitución
2. Norma técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación ambiental para los sectores de infraestructura: eléctrico, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos). Acuerdo Ministerial del Ministerio de Ambiente 155 (R.O. 41 del 14 marzo 2007)
2.1 Norma para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Agua en Centrales Hidroeléctricas Libro VI Anexo 1B
2.2 Norma para el mantenimiento de la calidad de aguas superficiales y subterráneas, en sectores hidrográficos (4.3).
2.3 Norma para la determinación del caudal ecológico y el régimen de caudales ecológicos en los sectores hidrográficos respectivos (4.4).
3. Ley de Aguas (1972) y su Reglamento de aplicación (Codificación 2004-016).
4. Proyecto de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, aprobado en 2do debate. (19-Abril-2010)

1. Constitución de la República del Ecuador. 2008.

La problemática ambiental fue uno de los elementos más debatidos en la Asamblea Constituyente de Montecristi. Es cierto que la Constitución de 1978 ya incorporó el derecho a vivir en un ambiente sano y libre de contaminación, pero su texto obedecía a una tendencia histórica de pensar en la naturaleza como la fuente de recursos y riquezas, visión antropocéntrica que ya había sido cuestionada.

Se plantea la visión de un modelo de desarrollo del “buen vivir” o “sumak kawsay”, que rompe la

visión según la cual es igual a crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), extrayendo lo posible de la naturaleza, y asumiendo que estos recursos son interminables. Para ello se propone una nueva estrategia de desarrollo que se relaciona más construyendo una relación entre el desarrollo humano y la sustentabilidad ambiental, la relación de humano en su espacial natural, que al fin y al cabo es sustento de la vida misma.

El Buen Vivir ubica en un mismo plano a los sistemas económicos, políticos, socio culturales y ambientales, debiendo estar organizados de manera sostenible y dinámica en el régimen de desarrollo; demanda un rol estatal más activo y la necesidad de planificación como aporte de sus obligaciones; otorga derechos a la naturaleza y ratifica el derecho a un ambiente sano, define la importancia de la soberanía alimentaria.

El aspecto más innovador de la Constitución es la definición de los derechos de la naturaleza (Capítulo Séptimo, del artículo 71 al 74).

Capítulo de los Derechos de la Naturaleza.

Artículo 71. La naturaleza o Pacha mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

El Estado (...) promoverá el respecto a todos los elementos que forman un ecosistema

Además la Constitución no solo se queda con esta declaración sino que la complementa:

- ✓ toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza (art. 71).
- ✓ el Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, promoverá el respecto a todos los elementos que forman un ecosistema (art.71).
- ✓ la naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente a la obligación que tiene el Estado y las personas jurídicas y naturales a indemnizar a los individuos colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados (art. 72).
- ✓ el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que destruyan el ecosistema o la alteración permanente de los ciclos naturales. (art. 73)
- ✓ deber ciudadano de respetar los derechos de la naturaleza, preservando un ambiente sano y utilizando los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible (art. 83).

Estos artículos reflejan el deber que tiene el Estado a garantizar que se cumpla estos derechos. Así, el artículo 10 párrafo 2 establece que la naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución. A esto, complementa el artículo 11. Numeral 2 párrafo 2 que establece que el Estado adoptará medidas de acción afirmativa que promuevan la igualdad real a favor de los titulares de derechos que se encuentren en situación de desigualdad. Y la naturaleza es sujeto de estos derechos.

De manera complementaria la Constitución establece el derecho humano al agua. De acuerdo a la Observación General No. 15 relativa al derecho al agua emitida por el Comité de Derechos económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas, este derecho comprende que el agua sea accesible, que no puede nadie verse discriminado, que su gestión reconozca las prácticas y normas de las distintas culturas, que esté disponible en cantidad y calidad de manera oportuna y que se cuide su permanencia para las próximas generaciones. Como todo derecho, el Estado es

responsable de brindar las garantías suficientes para que los habitantes puedan ejercerlo.

Capítulo de los Derechos del buen vivir

Artículo 12 establece que; El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

El derecho a un ambiente sano y libre de contaminación que ya estaba en anteriores constituciones, es ratificada en la del 2008. Así se señala:

Artículo 14 párrafo 2. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Al declararse como un interés público la preservación del ambiente, no solo se ratifican los derechos de la naturaleza sino que se plantea la responsabilidad del Estado, en sus distintos niveles, de garantizar este derecho.

El artículo 15 también establece que la soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Pasamos al *Capítulo del Régimen de Competencias*. Para el análisis que nos interesa enfocamos el artículo 261 establece que el Estado central tiene competencias exclusivas sobre:

Las áreas naturales protegidas y los recursos naturales, los recursos energéticos, minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales. (Numerales 7, 11)

El artículo 262. Numeral 2 otorga a los gobiernos regionales autónomos competencia exclusiva para “gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuenca, de acuerdo con la ley.” Mientras que el artículo 263 numeral 5 otorga a los gobiernos provinciales la competencia exclusiva para “planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego”. Por otro lado el artículo 264 numeral 4 le da a los gobiernos municipales la competencia exclusiva para “prestar servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, saneamiento ambiental (...); y el numeral 10 le da la potestad para delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de playas de mar, rieras y lechos de ríos, lagos y lagunas (...)

El artículo 282 en el párrafo 2 y 3 hace referencia a la prohibición al acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes. El Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental.

El artículo 313 establece que los sectores estratégicos es de decisión y control exclusivo del Estado por ser de trascendencia y magnitud en la vida social, política o ambiental debiendo orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Cuáles son estos: la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, la biodiversidad y el patrimonio genético, transporte y refinación de hidrocarburos, espectro radioeléctrico, **el agua**, y los que determine la ley.

El artículo 314 establece que el Estado será responsable de la provisión del servicio público de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y demás que establezca la ley.

Finalmente, en el artículo 318 que se encuentra dentro del *Capítulo del Régimen de Desarrollo* establece que el agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres

humanos prohibiéndose toda forma de privatización del agua.

El párrafo 4 del 318 establece que el Estado, a través de la **autoridad única del agua**, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, **caudal ecológico** y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores públicos, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley. Establece un orden de prelación:

1. Consumo humano
2. Riego para soberanía alimentaria
3. Caudal ecológico
4. Actividades productivas

Este artículo tiene un enfoque que recoge el modelo extractivista de hace algunas décadas, y le da a los caudales ecológicos un enfoque de uso, lo cual conceptualmente no lo es. Veamos, la guía sobre caudales ecológicos de la UICN define “*al caudal ecológico como el régimen hídrico que se establece en un río, humedal o zona costera para sustentar ecosistemas y sus beneficios donde hay empleos del agua que compiten entre sí y donde los caudales están regulados*”. Dyson, M, Bergkamp, G, Scanlon, J. 2003. *Caudal. Elementos esenciales de los caudales ecológicos*.

La finalidad de los caudales ecológicos es establecer un régimen de caudal que sea adecuado en cuanto a cantidad, calidad y regularidad para sustentar la salud de los ríos y de otros ecosistemas acuáticos. Un Programa de caudales ecológicos deberá lograr un equilibrio entre asignaciones de agua para satisfacer necesidades ecológicas de agua y otras necesidades de utilización de la misma, como la generación hidroeléctrica, la irrigación, el agua potable o la recreación o cualquier otro uso que ponga en riesgo la disponibilidad y la calidad del recurso hídrico.

Otro Capítulo importante es aquel sobre *Capítulo de Régimen del Buen Vivir*. En la sección sexta que hace referencia al Agua, y el artículo 411 establece, en una aparente contradicción con el 318.

Artículo 411. El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y **caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico**. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

El segundo párrafo otorga igualdad de condiciones a la sustentabilidad del ecosistema y al consumo humano en contraposición del artículo 318 donde establece un orden de prelación ocupando el tercer lugar los caudales ecológicos. Siendo que el Régimen de Desarrollo debe garantizar y seguir el modelo del Buen Vivir, en cuyo Capítulo se encuentra el artículo 411, debemos interpretar que la autoridad debe garantizar los derechos de la naturaleza al mismo tiempo que el agua para el consumo humano. Complementa este argumento el artículo 71 que establece que el Estado debe también garantizar la regeneración de los ciclos vitales. Por tanto la autoridad tiene la obligación de garantizar el acceso al agua continuo y futuro manteniendo los niveles de sostenibilidad para el propio bienestar y consumo del ser humano.

El Régimen del buen vivir se encuentra a través de toda la Constitución. Según la corriente neo constitucionalista todos los derechos son inter-dependientes y tienen igual jerarquía (art 11-6), en consecuencia los posibles conflictos entre el derecho al agua, de la naturaleza, y otros deben resolverse con base en los criterios de ponderación. Los criterios de ponderación son: 1) determinar si la propia Constitución incluye una ponderación por la cual un derecho está limitado por otro en función del mayor ejercicio posible de los derechos; 2) establecer si el legislador ha realizado una ponderación general entre estos derechos mediante ley; 3) desarrollar jurisprudencia constitucional

que elabore la ponderación de derechos para casos específicos y como precedente de casos similares. En todo caso la ponderación deberá ser razonable, necesaria y proporcional.² Ya en territorio tienen que aplicar caso por caso haciendo una ponderación de derechos en el caso de que existan posibles superposiciones de derechos.³ De igual forma, según el artículo 85 numeral 2 las instituciones están obligadas a conciliar los derechos en conflicto. En el caso de conflictos entre el uso del agua para sustentabilidad de los ecosistemas y el uso para consumo humano, habría que determinar múltiples aspectos tales como el impacto ambiental y el impacto social en el caso específico, la existencia de tecnologías sustentables, la posibilidad de fuentes de agua alternativas, etc. Solo una evaluación a nivel específico y criterios técnicos pueden proveer la ponderación y efectivización de derechos.

El espíritu del artículo 411 de la Constitución y del Régimen del Buen Vivir sobre los derechos de la naturaleza a mantener sus ciclos de vida naturales así como garantizar el derecho humano al agua, abre una oportunidad y a la vez un reto para poner en práctica la visión bio céntrica y pionera en el país para una verdadera gestión integral de recursos hídricos.

2. Normas Técnicas Ambientales Para La Prevención Y Control De La Contaminación Ambiental Para Los Sectores De Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones Y Transporte (Puertos Y Aeropuertos). Acuerdo Ministerial del Ministerio de Ambiente 155 (R.O. 41 del 14 marzo 2007)

Esta es la única norma donde se establece específicamente la necesidad de caudales ecológicos, la define y regula tanto en cantidad como en calidad. No obstante es solamente para el sector eléctrico y tangencialmente para el de telecomunicaciones y transporte pero más bien en estas áreas trata sobre el tema de calidad de agua no en cantidad. Adicionalmente, siempre regula el tema de caudales ecológicos “aguas abajo”, es decir, no toma un enfoque eco sistémico de la vida saludable del río, sino solamente el tramo que ha de quedar luego usar el río para generación eléctrica. Entonces, la visión integral del ecosistema y la gestión integral misma del recurso hídrico ya se verían afectadas desde un principio. Veamos:

De la ejecución de este Acuerdo Ministerial se encargarán las entidades que conforman el Sistema Nacional de Descentralizado de Gestión Ambiental. Consta de varios anexos que regulan la contaminación en agua y en suelo. Veremos lo determinante al agua.

El presente Anexo Normativo Técnico Ambiental, que es complementario al Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes: Recurso Agua, del Libro VI De La Calidad Ambiental, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, y que se somete a sus disposiciones, es dictado al amparo de la Ley de Gestión Ambiental, del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y del Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas. **El presente instrumento es de aplicación obligatoria en las centrales de generación termoeléctrica en todo el territorio nacional.**

Este instrumento es de cumplimiento obligatorio por parte de los regulados quienes sean propietarios, administradores, operadores o arrendatarios de centrales termoeléctricas que posean una capacidad de generación mayor a 1 MW que registre descargas de aguas hacia cuerpos de agua superficial, alcantarillado pluvial o alcantarillado público.

La presente normativa tiene como objetivo principal proteger la calidad del recurso agua, para salvaguardar la salud e integridad de las personas así como proteger el equilibrio de los ecosistemas acuáticos involucrados en las actividades de generación eléctrica.

² Grijalva, Agustín. Régimen Constitucional de Biodiversidad, Patrimonio Natural y Ecosistemas Frágiles, y Recursos Naturales Renovables. Desafíos del Derecho ambiental Ecuatoriano frente a la Constitución vigente. CEDA, 2010.

³ Entrevista a Patricio Hernandez, abogado asesor legal del Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural. María Amparo Albán y René Bedón. Albán, Bedón y Macías abogados.

La Autoridad Ambiental en este caso es el Consejo Nacional de Electricidad CONELEC, y la entidad de control es también el CONELEC.

Todo nuevo proyecto, obra o instalación destinada a la generación de energía eléctrica, cuyas capacidades o dimensiones sean iguales o mayores a 1 MW de capacidad de generación de energía deberá contar con un Estudio de Impacto Ambiental. Deberá cumplir con toda la normativa vigente establecida y citada en el mismo Reglamento.

La Autoridad, el **CONELEC se encuentra facultado en forma exclusiva a nivel nacional para emitir licencias ambientales para la ejecución de proyectos o actividades eléctricas**, y a liderar y coordinar la aplicación del proceso de evaluación de impactos ambientales en dichos proyectos, conforme sus competencias establecidas en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas.(4.1.1.2)

2.1 Norma para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Recurso Agua en Centrales Hidroeléctricas Libro VI Anexo 1B

Esta norma se aplica en proyectos de aprovechamiento múltiple que además de la actividad de generación de energía eléctrica, ofrezcan otros servicios vinculados al uso de los embalses o que alteren los **caudales normales** del cuerpo de agua natural (represas de regulación).

Esta normativa tiene como objetivo principal proteger la calidad del recurso agua, para salvaguardar la salud e integridad de las personas así como proteger el equilibrio de los ecosistemas acuáticos involucrados en las actividades de generación eléctrica o del embalse. Al efecto, se establecen los criterios técnicos ambientales para prevenir y controlar la contaminación del agua y los requerimientos de calidad en los cuerpos de agua durante la **operación, mantenimiento y retiro** (abandono) de las centrales hidroeléctricas.

La norma establece una definición de caudales ecológicos:

“Es el caudal de agua que debe mantenerse en un sector hidrográfico del río, para la conservación y mantenimiento de los ecosistemas, la biodiversidad y calidad del medio fluvial y para asegurar los usos consuntivos y no consuntivos del recurso, aguas abajo en el área de influencia de una central hidroeléctrica y su embalse, donde sea aplicable. El caudal ecológico debe ser representativo del régimen natural del río y mantener las características paisajísticas del medio.”

Esta definición conlleva una reflexión sobre si es necesario destinar esfuerzos únicamente sobre un sector hidrográfico del río o en realidad debería ser en todo el sistema de cuenca, considerando que no únicamente la presencia de hidroeléctricas o embalses influyen sobre la integridad ecosistémica, Existen problemas exógenos que también atentan contra la salud ecológica del agua como por ejemplo el uso y transformación del suelo, asentamientos humanos en el área de influencia de los cuerpos de agua y todas las actividades agroproductivas que desarrolla el ser humano en dependencia con el agua. Hay que tener presente que el caudal ecológico contempla aspectos relacionados a la calidad y de cantidad, por lo que a esta definición debería dársele mayor alcance, en función de los efectos que podrían provocar las actividades adicionales mencionadas.

Así mismo establece **régimen de caudales ecológicos como un conjunto de caudales ecológicos que asemejan las condiciones hidrológicas o caudales circulantes por determinado sector hidrográfico del río.** (2.7)

Los ámbitos cubiertos en esta normativa son además de los que tienen relación con calidad de agua, lo que corresponde a caudal ecológico:

- Normas para la determinación del caudal ecológico y el régimen de caudales ecológicos en los sectores hidrográficos y embalses.
- Un caudal ecológico debe responder intrínsecamente a un régimen de caudal, expresado acorde a la variabilidad de la disponibilidad del recurso hídrico según la estacionalidad, por lo tanto, y como está planteado en la norma, el caudal ecológico y el régimen de caudales ecológicos aparecen como elementos independientes, lo cual es una apreciación e interpretación incorrecta. Además, hay que considerar que los embalses, de existirlos, forman parte de los sectores hidrográficos mencionados. No se les debería tratar de forma aislada.
- De la adopción de un caudal ecológico y las responsabilidades por la ejecución de estudios para el cálculo y determinación del caudal ecológico.
- El término adopción para los fines consiguientes refiere a tomar como referencia un caudal establecido como línea de partida, para determinar el caudal ecológico real de una fuente de agua. El reto se centra en determinar y validar los criterios tomados para adoptar el caudal de base mencionado, para considerarlo como una línea de partida confiable.
- De los métodos a utilizarse para el cálculo y determinación del caudal ecológico.
- La determinación de un caudal ecológico depende de un sinnúmero de factores ligados a las condiciones propias de cada ecosistema, situación que no permite diseñar un modelo aplicable a todos los escenarios. Lo que sí debe estar claro es que los elementos constitutivos para proponer un método para determinar un caudal ecológico deben estar fundamentados en criterios biológicos, físico-químicos e hidrológicos acordes a las condiciones de cada ecosistema.
- De los requerimientos para el cálculo del caudal ecológico y del régimen de caudales ecológicos.
- En relación a este aspecto, no debería haber una diferenciación de requerimientos para el cálculo de caudal ecológico y régimen de caudales ecológicos, pues el establecimiento de un régimen, da como resultado el caudal ecológico
- De los plazos para la presentación de estudios de caudal ecológico en centrales de generación hidroeléctrica existentes.
- El estatus de operación de una hidroeléctrica debe estar atada a un proceso de licenciamiento, el cual contempla requisitos básicos a cumplir en torno a regulaciones y procedimientos ambientales. Entre estos procedimientos debe estar contemplada la metodología a seguir para el establecimiento del caudal ecológico y las proyecciones que este proceso demandaría en relación al tiempo. Por su complejidad estos plazos deberían expresarse en tiempos de cumplimiento secuencial a lo establecido en la metodología, los mismos que deben ser evaluados objetivamente hasta el cumplimiento del objetivo final.

Hay un artículo interesante, el 4.1.1.3. que hace mención a aquellos casos en que el CONELEC haya descentralizado sus competencias hacia una municipalidad o consejo provincial acreditado como AAAr de acuerdo al SUMA en cuyo caso sería esta la entidad encargada de emitir la licencia. Ahora bien, este Reglamento 155 es de 2007, un año antes de la nueva Constitución. En la nueva Constitución 2008 y en el COOTAD 2010 si bien es cierto se contempla procesos de descentralización ambiental pudiendo los GADs otorgar licencias ambientales, el artículo 261 numeral 11 mantiene la competencia exclusiva para sí, es decir, para el Estado central, los recursos energéticos, minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales. Entonces se entendería que procesos de descentralización en materia hidroeléctrica mantiene la competencia el CONELEC.

Queda claro que aquellos proyectos que se encuentran parcialmente o totalmente dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SNAP o bosques protectores, y Patrimonio Forestal del Estado será directamente el Ministerio de Ambiente quien emita las licencias ambientales.

2.2 Normas para el mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, en sectores hidrográficos (4.3).

Vemos que la norma sí habla de un mantenimiento de la calidad físico-química y biológica de los embalses y ríos, aguas arriba y aguas abajo de proyectos hidroeléctricos, de tal forma que se minimice el impacto en el medio físico y biótico del cuerpo hídrico conforme lo establecido en el artículo 59 del RLGAPCCA. Las medidas deben ser ya identificadas en la elaboración del EIA. (4.3.1).

Los proyectos hidroeléctricos y multipropósito deben evaluar y garantizar los usos consuntivos y no consuntivos aguas abajo del recurso construyendo obras acordes a este propósito. La implementación de obras complementarias deberá ser identificada en la fase de diseño del proyecto en el EIA.

2.3 Norma para la determinación del caudal ecológico y el régimen de caudales ecológicos en los sectores hidrográficos respectivos (4.4)

La entidad administradora de los recursos hídricos deberá garantizar que los proyectos hidroeléctricos que involucren represamiento, cambio o alteración del régimen de caudales en sectores hidrográficos de los ríos, ejecuten los estudios para el cálculo y determinación de un caudal ecológico y del régimen de caudales ecológicos. Dichos valores serán aprobados por CONELEC debiendo hacer respetar el caudal aprobado. (4.4.1.3)

Las centrales hidroeléctricas existentes antes de marzo del 2003 adoptarán como caudal ecológico al menos el 10% del caudal medio anual que circulaba por el río aguas debajo de las inmediaciones del cuerpo de la presa antes de su construcción.

Los efectos del caudal adoptado, 10% del caudal medio anual, deberán ser evaluados mediante monitoreo hidrobiológico para asegurar que no existan efectos sobre los ecosistemas del cuerpo de agua-consuntivos y no consuntivos- aguas abajo de la central hidroeléctrica. De existir efectos o impactos negativos con el caudal adoptado, deberá ser revisado de acuerdo a lo establecido en el 4.4.1.6. Esto es, el CONELEC podrían solicitar la adopción de caudales diferentes al 10% del caudal medio anual que circula por el río de considerarlo necesario para salvaguardar la integridad del recurso y garantizar los usos consuntivos y no consuntivos aguas abajo del proyecto hidroeléctrico.

Respecto a la metodología para establecer el caudal se manifiesta que como requerimiento mínimo se considere variables de importancia para la integridad biológica de los ecosistemas del río. (4.4.2) Igualmente se establece exhaustivamente el establecimiento de una línea base de la calidad físico – química y biológica del agua (4.5.1 y 4.5.3).

En relación a la norma para determinar caudales ecológicos podemos analizar que la norma se fundamenta en el uso de modelamientos hidrobiológicos pero no toma en cuenta que para aplicar los modelos sugeridos hay que previamente realizar un análisis integral de las actividades socio-ambientales de la cuenca, que al final constituirán los insumos necesarios para alimentar el modelo.

Existe también una concepción errada en torno a que los caudales ecológicos deberán mantenerse aguas abajo de las actividades de la central. Se entiende que un caudal ecológico debe ser definido en su conjunto a nivel de cuenca ya que interesa también garantizar el mantener la operación de la central hidroeléctrica, situación que se consigue únicamente realizando un manejo integral de cuencas con la finalidad de garantizar la disponibilidad del recurso hídrico en toda la unidad de análisis.

Lo que estamos buscando es un criterio de manejo integral del recurso hídrico, es decir así como se plantea mecanismos de control de efluentes, planes de contingencias ante emergencias y desastres y programas de evacuación de personal, también se debe considerar aspectos como recuperación de fuentes de agua primarias, protección de micro cuencas, ordenamiento territorial, control de frontera agrícola, programas de reforestación, definición de zonas de amortiguamiento junto a las fuentes de agua, programas de capacitación de manejo y uso del agua a comunidades y gobiernos seccionales etc.

En cuanto a los parámetros a considerar para el cálculo del caudal ecológico se vislumbra una cierta debilidad al evaluar la calidad del recurso hídrico sin incluir bio indicadores y sus parámetros permisibles, lo cual es muy importante no solo con la intención de controlar que lo que se usa se devuelva en las mismas cantidades al efluente principal sino pensando en alternativas de manejo para asegurar la disponibilidad del recurso hídrico (Reforestación y manejo de fuentes primarias, definición de áreas de amortiguamiento en las márgenes de los ríos, etc).

En cuanto a los plazos para presentar el estudio de caudal ecológico, este debería iniciar desde el proceso de diseño del proyecto y no debería tener un plazo de culminación mínimo de diez años a partir de la presentación de los estudios de diseño del proyecto, debería hacerse con una evaluación periódica anual de los resultados que se vayan generando en este intervalo.

Contar con un plan de monitoreo de caudales ecológicos desde la fase de pre factibilidad y factibilidad del proyecto sería lo óptimo y no contemplarlo únicamente desde la construcción operación y retiro del proyecto. Pues desde la etapa de pre factibilidad se genera ya información importante para el establecimiento del caudal ecológico. Además la frecuencia del plan de monitoreo que sugiere la norma está contemplando evaluaciones cada cuatro meses, situación que desde el punto de vista de evaluación físico-química (condiciones abióticas) no garantiza el tener criterios acertados en cuanto a la calidad del ecosistema ya que uno de los limitantes de la físico-química de agua es que su valoración puede ser del momento y efímera. Por lo tanto la físico-química del agua no funciona como un buen indicador a largo plazo, sino únicamente para evaluaciones puntuales y de un determinado momento

La norma contempla el estado de salud físico- química que registran los efluentes como producto de un uso consuntivo del agua. También hace mención sobre elementos bióticos pero no contempla indicadores para poder llevar a cabo una mejor evaluación del ecosistema. Situación que como primera medida de control ambiental podría servir, pero no constituye el mejor escenario, ya que el evaluar el estado de salud del agua a través de indicadores físico-químicos únicamente, no garantizamos una percepción real del estado de salud eco sistémica de esas fuentes de agua, concebidos como un complejo de interacciones entre los elementos bióticos y abióticos que conforman un ecosistema.

En la Tabla 1 referente a los parámetros básicos que debería contemplar un estudio de monitoreo de lo físico-químico de agua no constan los parámetros de nitratos y fosfatos que proporcionan la idea sobre el nivel de carga orgánica y la dinámica del cuerpo de agua en su autodepuración. No se incluyen tampoco los parámetros de DBO y DQO que son fundamentales para evaluar cómo se están presentando los procesos de oxidación o descomposición de materia orgánica dentro del ecosistema. Este mismo procedimiento y requerimiento podría acoplarse o reproducirse para otros usos, ejemplo la minería siempre y cuando se tenga claro qué tipo de contaminante produce cada actividad ya que por su naturaleza son distintas. Es decir, deberían existir regulaciones específicas para cada actividad. En el caso de la explotación minera, el tipo de contaminantes responden a una elevada concentración de metales pesados, que por su origen y composición mineral, son difíciles de eliminar de las aguas naturales, por lo que demandan tratamientos especiales, utilizando piscinas de sedimentación y procedimientos de floculación de partículas, utilizando mecanismos de separación más costosos que el ecosistema por si solo no podría auto depurar.

En el caso de contaminantes de origen orgánico, como por ejemplo, los vertidos de aguas servidas, el tratamiento es más sencillo y menos costoso. Inclusive, un adecuado manejo en los flujos de

agua, podría ser suficiente para la autodepuración del sistema, sin necesidad de utilizar sistemas artificiales que encarecerían significativamente el proceso de recuperación del agua en términos de calidad.

3. Ley de Aguas (1972)(D.S.-369. R.O. 69: 30-mayo-1972) y su Reglamento de aplicación (Codificación 2004-016. R.O. 339:20-mayo-2004)

Regula el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas. Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación. (art. 2). Estos mismos preceptos mantiene la Constitución del 2008.

No hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a su uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.

El artículo 3 declara, al igual que el espíritu de la Constitución 2008, bienes nacionales de uso público todas las aguas, inclusive las que se han considerado de propiedad particular. Sus usuarios continuarán gozándolas como titulares de un derecho de aprovechamiento de conformidad con esta Ley. Son también bienes nacionales de uso público, el lecho y subsuelo del mar interior y territorial, de los ríos, lagos o lagunas, quebradas, esteros y otros cursos o embalses permanentes de agua.

Por derecho de aprovechamiento se entenderá la autorización administrativa, intransferible, para el uso de las aguas con los requisitos prescritos en esta Ley (art.5). La concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas, estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina. Este artículo prevé ya la condicionalidad de acceso según la disponibilidad del recurso. Así el ex CNRH⁴, ahora SENAGUA, limitará y regulará el uso de las aguas y su derecho de aprovechamiento.

Ya en esta Ley, el artículo 13 se le otorga a la entidad la rectoría sobre la planificación, evaluación e inventarios del recurso y puede delimitar zonas de protección en las cuencas hidrográficas para el aprovechamiento de los recursos hidrológicos. Así el artículo 20 dispone que con el fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, la SENAGUA, prevenga, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes. Las concesiones y planes de manejo de las fuentes y cuencas hídricas deben contemplar los aspectos culturales relacionados a ellas, de las poblaciones indígenas y locales. Sólo mediante concesión de un derecho de aprovechamiento, pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para servicio doméstico. (art.14)

Hay que resaltar que la Ley ya prevé el cuidado del recurso, así la autorización de utilización de aguas estará subordinada a: que no interfiera otros usos; que las aguas en calidad y cantidad sean suficientes; y, que los estudios y obras necesarios para su utilización hayan sido aprobados previamente por la SENAGUA (art. 24)

El artículo 25 refleja un enfoque economista y de mayor rentabilidad en el uso del recurso. Miremos: “Art. 25.- Cuando las aguas disponibles sean insuficientes para satisfacer múltiples requerimientos, se dará preferencia a los que sirvan mejor al interés económico-social del País.” Este enfoque cambió radicalmente con la Constitución del 2008 dándole una preeminencia el derecho humano al agua y además el derecho de la naturaleza como dos derechos que están por

⁴ De conformidad con el D.E. 1088 (R.O. 346, 27-V-2008) el Consejo Nacional de Recursos Hídricos fue reorganizada mediante la figura de Secretaría Nacional del Agua, adscrita a la Presidencia de la República y asumiendo las competencias otorgadas en la Ley de Aguas de 1973.

encima del interés económico. Así mismo se nota este cambio en el orden de prelación establecido cuando los usos productivos están en el cuarto orden de prelación.

Del artículo 26 al 33 básicamente hace referencia sobre el procedimiento para otorgar las concesiones.

Las concesiones del derecho de aprovechamiento de agua se efectuarán de acuerdo al siguiente orden de preferencia:

- a) Para el abastecimiento de poblaciones, para necesidades domésticas y abrevadero de animales;
- b) Para agricultura y ganadería;
- c) Para usos energéticos, industriales y mineros; y,
- d) Para otros usos. (art 36)

Como se analizó en el marco constitucional, el artículo 318 cambia este orden de prelación.

Para el 2011, según la entrevista realizada a Pablo Lloret, Secretario Técnico del FONAG, esta institución ha completado el levantamiento de información sobre las concesiones en la cuenca del río Guayabamba, como un apoyo al esfuerzo que debe realizar la SENAGUA para cumplir con el mandato constitucional disposición transitoria vigésimo séptima. Esto es, el que la SENAGUA debe revisar todas las concesiones de riego del país en un plazo de dos años. Mucha de esta información servirá para que el país tenga un sistema de monitoreo apropiado que coadyuve a una gestión integrada de los recursos hídricos.

De conformidad con el D.E. 1088 (R.O. 346, 27-V-2008) el Consejo Nacional de Recursos Hídricos fijará el caudal e intervendrá en todos los conflictos que se suscitaren en los directorios de aguas o juntas administradoras de agua potable y arbitrará las medidas convenientes a fin de que éstos cumplan sus funciones y atribuciones.

Proceso para solicitar el otorgamiento de una concesión o autorización

Pasos para la obtención de la concesión de aprovechamiento de aguas	PLAZO
1. Presentación de la petición de una concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas, el objeto al cual va a destinarse las aguas solicitadas previsto en el literal d) del artículo 86 de la Ley de Aguas, deberá identificarse mediante el estudio correspondiente en que se justifique la idoneidad de los trabajos a realizarse para dicho aprovechamiento.	
2. El Secretario emite la fe de presentación y otorga 3 días para completarlo si no hay conformidad con lo solicitado en el artículo 86.	3 DIAS
3. La calificación de la procedencia de la petición o demanda será dentro del plazo de 12 días. Si no está Luego se otorga la citación a usuarios conocidos y desconocidos mediante tres publicaciones en la prensa y fijación de tres carteles en los lugares más concurridos por la población más cercana al sitio de captación de agua sea esta cantonal o provincial. De esto da fe el Teniente Político o Comisario.	12 DIAS

4. El Jefe de Demarcación espera 20 días para ver si hay oposición alguna. Si no hay oposición designa perito técnico. De no presentarse oposición una vez transcurridos los veinte días de término previstos en el Art. 88 de la Codificación de la Ley de Aguas, el actuario sentará la razón correspondiente y el Jefe de la Demarcación resolverá la petición.	20 DIAS
5. Petición para la asignación de perito. Designado el perito del personal técnico de la Secretaría Nacional del Agua, este deberá informar sobre los asuntos referentes a la petición recogiendo información in situ (aforo, coordenadas, usuarios abajo y arriba, etc) y emite el informe técnico	5 DÍAS
6. Previa la resolución la Demarcación Hidrográfica determinará si es necesario construir una obra de partición de aguas, para lo cual se deberán remitir los estudios técnicos de la obra, los cuales serán aprobados por la SENAGUA y se otorgará un plazo de 60 días para que la obra sea hecha.	60 DIAS
7. En caso de existir oposición el Jefe de la Demarcación calificará la misma, considerando las concesiones de uso y aprovechamiento de agua preexistentes o en trámite. En la misma calificación convocará audiencia de conciliación y de no haber acuerdo entre las partes, en la misma diligencia se abrirá la causa a prueba por el término de diez días, en el que se dispondrá la práctica de las pruebas solicitadas y calificadas de necesarias y pertinentes por el mismo Jefe de la Demarcación que esté conociendo la solicitud.	10 DIAS
8. Concluido el término de prueba el Jefe de la agencia resolverá en el menor tiempo posible, dentro del plazo de treinta días previsto en el inciso final del Art. 88 de la Codificación de la Ley de Aguas.	30 DIAS

Dentro del proceso de concesión o autorización, no hay norma expresa que solicite el requisito de determinar el caudal ecológico. Dicho requerimiento habría que establecerlo en un reglamento específico para incorporarlo dentro del proceso de concesión, quizá lo más aconsejable sería en el paso 3 cuando el Jefe de Demarcación califica la solicitud, es ahí cuando el funcionario podría determinar si es viable otorgar dicha concesión. Previo a otorgar una concesión, la SENAGUA tendría que tener un balance hídrico para poder determinar la viabilidad de tal concesión.

4. Proyecto de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, aprobado en 2do debate. (19-Abril-2010)

El proyecto de Ley Orgánica de Recursos Hídricos fue aprobado en 2do debate y se encuentra para consulta pre-legislativa para lo cual es necesario que se dicte un reglamento para el efecto por parte del Legislativo.

El modelo de gestión propuesto es la gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrográfica en donde la línea directriz principal es la necesidad de una Autoridad Única del Agua pero articula un sistema de gestión regulado y dirigido técnicamente. Hace eco de la Constitución del 2008 y ratifica que el agua es un sector estratégico de decisión y control exclusivo del Estado al que le corresponde administrar, regular, controlar y gestionar con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia previstos en el artículo 313 de la Constitución.

El artículo 7 manifiesta que el aprovechamiento del agua será con un enfoque eco sistémico. Asimismo establece que la sustentabilidad de los ecosistemas y del consumo humano son criterios prioritarios para el uso y aprovechamiento del agua. (art 9 párrafo 2). Tanto el artículo 7 como el 9 hace referencia al artículo 411 parágrafo segundo de la Constitución donde la sustentabilidad del ecosistema y el consumo humano tienen prioridad en el aprovechamiento del agua.

Establece también claramente cómo se realizará la debida coordinación inter institucional entre la Autoridad Única del Agua a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental quien coordinará con la Autoridad Ambiental Nacional y los GADs con competencia ambiental para formular políticas y estrategias para que la gestión del agua se realice con **un enfoque eco sistémico** que incluirá la existencia, el **mantenimiento y la regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos** de conformidad con los derechos de la naturaleza reconocidos en la Constitución (art. 9)

Se establece que toda actividad que afecte en **cantidad y/o calidad** de agua será regulada y controlada por la Autoridad Única del Agua, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y los GADs mediante expedición de normas reglamentarias, administrativas y técnicas con la participación de la ciudadanía. (art 10)

En referencia a **los caudales ecológicos**, estos toman una importancia legal. El artículo 35 garantiza (...) b) al mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad; c) a preservar la dinámica natural del ciclo integral del agua, o ciclo hidrológico; d) a que se proteja las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación (...)

Sobre el derecho humano al agua el artículo 23 establece que es condición previa el derecho humano al agua para que se cumpla el Buen Vivir. Por tanto, el Estado debe garantizar el agua en cantidad y calidad, de forma continua para que ese derecho humano pueda ser ejercido regulando una gestión del agua integral donde un componente esencial es el caudal ecológico. Asimismo se encuentra dentro del mismo Título otro capítulo que hace mención a los Derechos de la Naturaleza siguiendo la línea constitucional. El artículo 34 dice que la Pacha Mama fuente de donde nace, se realiza y reproduce la vida tiene derecho a la conservación y manejo, recuperación de las aguas como elemento esencial para el mantenimiento, desarrollo, regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones, procesos evolutivos y diversidad biológica. Por lo que la Naturaleza tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida (art 35).

Al caudal ecológico aunque no se lo define, le da ciertas características en el artículo 66.

- el caudal ecológico es intangible
- incluye el caudal de dilución
- todas las actividades productivas deberán establecer y respetarán el caudal ecológico que fue determinado para ello

Le da responsabilidad a la SENAGUA y a demás instituciones mantener la cantidad y calidad requerida que proteja la biodiversidad acuática y ecosistemas aledaños y establece que la SENAGUA determinará en cada caso el caudal ecológico previo informe técnico de la autoridad ambiental nacional (MAE). Además establece que en el Reglamento a esta Ley se establecerá los criterios, parámetros y metodologías para determinar el caudal ecológico de acuerdo a las condiciones y características de los cuerpos de agua.

No obstante, dentro del mismo Capítulo de Garantías sigue con el mismo orden de prelación establecido en el 318 de la Constitución.

- a) Consumo humano
- b) Riego, abrevadero de animales y acuicultura que garanticen la soberanía alimentaria

- c) Caudal ecológico y aguas sagradas
- d) Actividades productivas

Esta prelación también adolece de falencia conceptual pues el caudal ecológico se lo establece como un uso. No obstante siguiendo el mismo análisis realizado de la Constitución sobre el espíritu del 411 de la Constitución y del Régimen del Buen Vivir, la sostenibilidad del ecosistema como derecho de la naturaleza y el derecho humano al agua tendrían la misma preeminencia.

Apoyando esta corriente, el artículo 13 establece el principio In Dubio Pro Aqua que corre el mismo principio In Dubio Pro Natura, es decir, que en caso de duda sobre el alcance de la norma, se aplicará la norma que más favorezca la preservación del agua que garantice la vida, la salud, la cultura la soberanía alimentaria y la naturaleza.

Sobre el Déficit Hídrico, el artículo 85 mantiene la misma falencia conceptual, dispone que cuando el agua disponible sea insuficiente, se dará preferencia al agua destinada para consumo humano, en segundo lugar riego que garantice la soberanía alimentaria. Evidentemente aquí se quiere asegurar los dos primeros órdenes de prelación frente a actividades productivas como minería, hidroeléctricos u otros usos, pero no se incluye a los caudales ecológicos que aportarían con el sustento mismo de la vida para que esos dos primeros se cumplan.

Por último, cosa interesante, este proyecto de Ley recoge el **principio de reparación** que se encuentra en la Ley de Gestión Ambiental, el artículo 37 lo recoge como recuperación del agua y restauración de los ecosistemas afectados.

Normas que abordan el tema de caudales ecológicos de manera indirecta

1. Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización. COOTAD. (R.O.303-10-19-2010)
2. Ley de Gestión Ambiental (R.O. 245. 30 Julio de 1999)
3. Sistema Único de Manejo Ambiental. TULAS. D.E. 3516. (R.O. -E2-30-mar-2003). Del control de la contaminación (Libro VI)
4. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua. (LIBRO VI). Decreto 3516. (R.O. E. 2:31-mar-2003)
5. Ley de Minería (29 de enero 2009. R.O.517) y el Reglamento Ambiental para actividades mineras (D.E. 121. 16 de noviembre 2009)
6. Decreto Ejecutivo 1088 de creación de la SENAGUA. (15 de mayo 2008)
7. Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos de la Secretaría Nacional de Agua (Diciembre-2009)
8. Legislación internacional y de la región

1. Código Orgánico de Organización y Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización. (R.O. 303-10-19-2010)

El artículo 1 de este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera.

Para el pleno ejercicio de sus competencias y de las facultades que de manera concurrente podrán asumir, se reconoce a los consejos regionales y provinciales, concejos metropolitanos y municipales, la capacidad para dictar normas de carácter general, a través de ordenanzas, acuerdos y resoluciones, aplicables dentro de su circunscripción territorial. (art. 7). Las circunscripciones territoriales indígenas, afro ecuatorianas y montubias asumirán las capacidades normativas que correspondan al nivel de gobierno en las que se enmarquen, sin perjuicio de aquellas que le otorga la Constitución y la ley. Para la conformación de regiones se requerirá y garantizará obligatoriamente que exista

equilibrio interregional, afinidad histórica y cultural, complementariedad ecológica y manejo integrado de cuencas, en los términos establecidos en la Constitución. (art. 15)

El artículo 32 establece las competencias exclusivas del **gobierno autónomo descentralizado regional**, entre otras, las atinentes a la gestión del recurso hídrico:

b) Gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuencas hidrográficas, de acuerdo con la ley;

Se debe aclarar que el gobierno autónomo descentralizado aún no se conforma.

Por otro parte, los **gobiernos autónomos descentralizados provinciales** les corresponden, entre otros, las siguientes:

d) Elaborar y ejecutar el plan provincial de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial de manera coordinada con la planificación nacional, regional (...)

e) prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad, gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad; (art.41)

Se determina que tendrán competencias exclusivas en cuanto al tema del recurso hídrico, sin perjuicio de otras que se determinen:

- a) Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional y los demás gobiernos autónomos descentralizados, obras en cuencas y micro cuencas;
- b) La gestión ambiental provincial (art. 42)

Los **gobiernos autónomos descentralizados municipales** tendrán las siguientes competencias exclusivas en el tema del recurso hídrico:

- j) Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley;
- k) Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas;
- l) Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras; (art.55)

El artículo 111 sobre los sectores estratégicos vuelve a ratificar lo establecido en la Constitución. Son aquellos en los que el Estado en sus diversos niveles de gobierno se reserva todas sus competencias y facultades, dada su decisiva influencia económica, social, política o ambiental. La facultad de rectoría y la definición del modelo de gestión de cada sector estratégico corresponden de manera exclusiva al gobierno central. El ejercicio de las restantes facultades y competencias podrá ser concurrente en los distintos niveles de gobierno de conformidad con este Código. Son sectores estratégicos la generación de energía en todas sus formas; las telecomunicaciones; los recursos naturales no renovables; el transporte y la refinación de hidrocarburos; la biodiversidad y el patrimonio genético; el espectro radioeléctrico; **el agua**; y los demás que determine la Ley.

Es importante conocer cómo define el COOTAD a *las competencias y otras atribuciones que la ley le da a los distintos niveles del Estado*. Las competencias son capacidades de acción de un nivel de gobierno en un sector. Se ejercen a través de facultades. Las competencias son establecidas por la Constitución, la ley y las asignadas por el Consejo Nacional de Competencias. (art 113). Mientras tanto las competencias exclusivas son aquellas cuya titularidad corresponde a un solo nivel de gobierno de acuerdo con la Constitución y la ley, y cuya gestión puede realizarse de manera concurrente entre diferentes niveles de gobierno.(art 114).

En el caso del agua, el COOTAD mantiene la misma línea constitucional sobre la competencia que tiene el estado central sobre el sector estratégico agua con facultades de rectoría, planificación, control y gestión tal como establece la propia Constitución. Siendo su ejercicio, a excepción de la rectoría, puede ser concurrente. La *rectoría* es la capacidad para emitir políticas públicas que orientan las acciones para el logro de los objetivos y metas del desarrollo.

Por otro lado, la *planificación* corresponde a todos los niveles de gobierno pudiendo establecer y articular las políticas, objetivos, estrategias, y acciones como parte del diseño, ejecución y evaluación de planes, programas y proyectos, en el ámbito de sus competencias y de su circunscripción territorial, y en el marco del Sistema Nacional de Planificación. Por tanto para el ordenamiento territorial, manejo de cuencas hidrográficas, y la gestión integral de recursos hídricos es importante tomar en cuenta los diferentes niveles de participación y competencia que tienen los GADs. En cuanto a la *regulación*, es decir la capacidad de emitir la normativa necesaria para el adecuado cumplimiento de la política pública y la prestación de los servicios se ejercerá en el marco de las competencias y de la circunscripción territorial correspondiente.

El *control* la ejercen todos los niveles y se entiende como la capacidad para velar por el cumplimiento de objetivos y metas de los planes de desarrollo, de las normas y procedimientos establecidos, así como los estándares de calidad y eficiencia en el ejercicio de las competencias y en la prestación de los servicios públicos, atendiendo el interés general y el ordenamiento jurídico.

El artículo 132 es consecuente con la Constitución en relación a la **gestión del ordenamiento de cuencas hidrográficas** y le da un rol importantísimo en la gestión integral del agua, correspondiéndoles a los gobiernos autónomos descentralizados regionales, que aún no están establecidos. A estos les corresponderá la ejecución de políticas, normativa regional, la planificación hídrica con participación de la ciudadanía, especialmente de las juntas de agua potable y de regantes, así como la ejecución subsidiaria y recurrente con los otros gobiernos autónomos descentralizados de programas y proyectos. Esto deberán hacerlo **en coordinación** con la **autoridad única del agua** en su circunscripción territorial, de conformidad con la planificación, regulaciones técnicas y control que esta autoridad establezca. Por esto, el rol de las Demarcaciones Hidrográficas de la SENAGUA serán sumamente importantes y su activa participación cuando se establezcan estos gobiernos regionales autónomos.

Los gobiernos autónomos descentralizados también propiciarán la creación y liderará, una vez constituidos, los **consejos de cuenca hidrográfica**, en los cuales garantizará la participación de las autoridades de los diferentes niveles de gobierno y de las organizaciones comunitarias involucradas en la gestión y uso de los recursos hídricos. En coordinación con todos los niveles de gobierno, implementarán el plan de manejo de cuencas, sub cuencas y micro cuencas, en sus respectivas circunscripciones territoriales.

En cuanto a los *gobiernos autónomos descentralizados provinciales* podrán ejecutarán las obras de infraestructura fijadas en el marco de la planificación nacional y territorial correspondiente, bajo las políticas y regulaciones emitidas por la autoridad única del agua.

También establece que le corresponde a la SENAGUA realizar proyectos hídricos Multi propósitos que tengan una importancia estratégica, para lo cual deberán considerar los criterios de los gobiernos autónomos descentralizados. Además, vía convenio, se garantizará un retorno económico fijado técnicamente, en beneficio de los gobiernos autónomos descentralizados de las circunscripciones territoriales de donde provengan los recursos hídricos, con la finalidad de mantener, conservar y recuperar la cuenca hidrográfica.

Dado que los consejos de cuenca ni los gobiernos regionales autónomos están creados, y los GADs provinciales tienen competencia para realizar obras de infraestructura y la misma SENAGUA proyectos hídricos multi propósitos, más que nunca es importante que la SENAGUA cuente con regulaciones específicas sobre caudales ecológicos y cuente con un balance hídrico e inventario del recurso agua.

En cuanto al riego, el siguiente artículo 133 es importante puesto que complementa y ratifica lo establecido en la Constitución art 318 en cuanto al orden de prelación. La competencia constitucional de planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego, está asignada constitucionalmente a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales en coordinación con la autoridad única del agua, las organizaciones comunitarias involucradas en la gestión y uso de los recursos hídricos y los gobiernos parroquiales rurales. ***El plan de riego deberá cumplir con las políticas, disponibilidad hídrica y regulaciones técnicas establecidas por la autoridad única del agua, enmarcarse en el orden de prelación del uso del agua dispuesto en la Constitución*** y será acorde con la zonificación del uso del suelo del territorio y la estrategia nacional agropecuaria y acuícola. En el caso de sistemas de riego que involucren a varias provincias, la autoridad única del agua, el rector de la política agropecuaria y acuícola y la mancomunidad que deberá conformarse para el efecto, coordinarán el ejercicio de esta competencia. Cuando se trate de sistemas de riego binacionales, la responsabilidad de esta competencia será del gobierno central con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales de las circunscripciones involucradas, en conformidad con los convenios internacionales respectivos.

2. Ley de Gestión Ambiental (R.O. 245. 30 Julio de 1999)

La ejecución de la Ley de Gestión Ambiental le corresponde principalmente al Ministerio de Ambiente. Entre las funciones que tiene el MAE, y que de forma indirecta regula el tema de agua sobre todo en cuanto a calidad ambiental del agua.

- a) Elaborar la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial y los planes seccionales;
- j) Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes;
- k) Definir un sistema de control y seguimiento de las normas y parámetros establecidos y del régimen de permisos y licencias sobre actividades potencialmente contaminantes y las relacionadas con el ordenamiento territorial. (Art. 9)

Veamos algunos otros artículos pertinentes al tema que estamos analizando aunque de manera indirecta que al momento de regular los caudales ecológicos habrá que tomarlas en cuenta. Por ejemplo, la formulación del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial la coordinará el MAE conjuntamente con la institución responsable del sistema nacional de planificación y con la participación de las distintas instituciones que, por disposición legal, tienen competencia en la materia, respetando sus diferentes jurisdicciones y competencias. (art. 17). El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial es de aplicación obligatoria y contendrá la zonificación económica, social y ecológica del país sobre la base de la capacidad del uso de los ecosistemas, las necesidades de protección del ambiente, el respeto a la propiedad ancestral de las tierras comunitarias, la conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural. (art. 16)

A la luz de la actual legislación y bajo el COOTAD como norma posterior a la Ley de Gestión Ambiental podríamos mirar que el ordenamiento territorial es competencia de los consejos provinciales. Sin embargo siguiendo el mismo esquema de coordinación interinstitucional del Sistema Nacional Descentralizado que determina esta ley, el MAE tendrá que coordinar con los gobiernos provinciales y viceversa.

Un capítulo relevante para el tema de caudales ecológicos es el de la **evaluación de impacto ambiental y del control ambiental**. (Art 19-39) puesto que no hay norma expresa para solicitar o determinar los caudales ecológicos para las diferentes actividades, obras y proyectos que requieren un EIA. Toda obra pública privada o mixta y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el *Sistema Único de Manejo Ambiental*, (SUMA) cuyo principio rector será el pre cautelatorio. Es decir, que para el inicio de toda actividad que

suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el MAE o los organismos descentralizados de control.

Veamos, los Sistemas de manejo ambiental incluye estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. A saber, ninguno de estos estudios requiere la determinación de caudales ecológicos. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos el MAE podrá otorgar o negar la licencia correspondiente. Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran EIA y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del MAE o de las personas afectadas. La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante una auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el MAE, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

La evaluación de impacto ambiental estima los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, *el agua el paisaje y la estructura y función del los ecosistemas* presentes en el área previsiblemente afectada; pero no hay un requisito expreso de determinación sobre caudales ecológicos.

Por su parte, la Contraloría General del Estado, podrá en cualquier momento, auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y evaluaciones de impacto ambiental, determinando la validez y eficacia de éstos, de acuerdo con la Ley y su Reglamento Especial. También lo hará respecto de la eficiencia, efectividad y economía de los planes de prevención, control y mitigación de impactos negativos de los proyectos, obras o actividades. Igualmente podrá contratar a personas naturales o jurídicas privadas para realizar los procesos de auditoría de estudios de impacto ambiental.

En las contrataciones que, conforme a esta Ley deban contar con estudios de impacto ambiental los documentos precontractuales contendrán las especificaciones, parámetros, variables y características de esos estudios y establecerán la obligación de los contratistas de prevenir o mitigar los impactos ambientales.

Cuando se trate de concesiones, el contrato incluirá la correspondiente evaluación ambiental que establezca las condiciones ambientales existentes, los mecanismos para, de ser el caso, remediarlas y las normas ambientales particulares a las que se sujetarán las actividades concesionadas.

3. Sistema Único de Manejo Ambiental. TULAS. Decreto Ejecutivo 3516. (R.O-E2:30-mar-2003). Del Control de la Contaminación.- (Libro V)

Corresponde al Libro VI tratar la Calidad Ambiental. Todo el libro tiene un enfoque para el control a la contaminación. La Autoridad ambiental nacional (AAN) es el Ministerio del Ambiente.

También se establece a las Autoridad ambiental de aplicación (AAA) como los Ministerios o Carteras de Estado, los órganos u organismos de la Función Ejecutiva, a los que por ley o acto normativo, se le hubiere transferido o delegado una competencia en materia ambiental en determinado sector de la actividad nacional o sobre determinado recurso natural; son también todo órgano u organismo del régimen seccional autónomo al que se le hubiere transferido o delegado una o varias competencias en materia de gestión ambiental local o regional.

Adicionalmente existe la Autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) que es toda institución cuyo sistema de evaluación de impactos ambientales ha sido acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental y que por lo tanto lidera y coordina el proceso de evaluación de impactos ambientales, su aprobación y licenciamiento ambiental dentro del ámbito de sus competencias. Por ejemplo, en el caso de hidroeléctricas la AAAr es el CONELEC.

La Autoridad ambiental de aplicación cooperante (AAAc) es la institución que, sin necesidad de ser acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, participa en el proceso de evaluación de impactos ambientales, emitiendo a la AAAr su informe o pronunciamiento dentro del ámbito de sus competencias.

El **Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental SNDGA** es complejo y difícil de entender especialmente cuando hay una variedad de competencias. Para la determinación de competencias ambientales se entenderá que la tienen aquellas instituciones, nacionales, sectoriales o seccionales, que, según sus correspondientes leyes y reglamentos, tienen potestad para la realización de actividades, de cualquier naturaleza relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental y uso, manejo y administración de los recursos naturales renovables y no renovables; y en general con el desarrollo sustentable. Por lo tanto, el SNDGA comprende la descentralización horizontal entre las instituciones del Gobierno Central con competencias ambientales, así como la descentralización vertical.

Es importante también mirar que establece el Reglamento sobre los mecanismos de coordinación interinstitucional del sistema único de manejo ambiental (SUMA) puesto que la SENAGUA tendrá que coordinar con el MAE y con otras instituciones dentro del SUMA para regular los caudales ecológicos. El art. 10 menciona y prevé que dado que un proceso de evaluación de impactos ambientales es una tarea interdisciplinaria que, por lo general, involucra estudios y análisis sobre variados recursos naturales y/o aspectos ambientales, **bajo la responsabilidad de diferentes administraciones sectoriales y seccionales, y por ende puede involucrar a varias autoridades ambientales de aplicación dentro de su respectivo ámbito de competencia, es necesario identificar el marco legal e institucional para cada actividad o proyecto propuesto en los correspondientes términos de referencia para un estudio de impacto ambiental, conforme lo establecido en los artículos 16 y 21 o, incluso, previo al inicio del proceso de evaluación y aprobación de impactos ambientales, en este caso únicamente en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto.**

A través de este análisis legal e institucional se identifica la autoridad ambiental de aplicación responsable del proceso de evaluación de impactos ambientales, competencia definida en razón de materia, territorio o tiempo; o, en caso que no sea determinable de esta manera se lo hace a través de consenso entre las autoridades de aplicación involucradas en el que se prioriza la capacidad institucional y experiencia como variables primordiales para determinar la AAAr. Si no se logra un consenso entre las autoridades de aplicación involucradas dentro de un término de 10 días a partir de la respectiva consulta, a través de decisión de la autoridad ambiental nacional o del Procurador General del Estado, conforme a lo dispuesto en el literal g) del artículo 9 de la Ley de Gestión Ambiental. (a.1.1)

Las demás autoridades ambientales de aplicación involucradas en el proceso de evaluación de impactos ambientales se convierten en instituciones cooperantes (AAAc) para el proceso, sin necesidad de ser acreditadas y con la obligación de emitir su correspondiente informe o pronunciamiento previo, dentro del ámbito de sus competencias, el mismo que será incorporado en la revisión y el análisis de la AAAr dentro del proceso. (art.11)

En el caso de dudas sobre la determinación de la autoridad ambiental de aplicación que liderará un proceso de evaluación de impactos ambientales, tanto el promotor de una actividad o proyecto propuesto como cualquiera de las autoridades ambientales de aplicación involucradas pueden realizar las consultas pertinentes a los mecanismos referidos en los literales precedentes. En el caso que la AAAr no se determine en el término establecido en este artículo, se entiende que es aquella institución que se haya identificado en la respectiva consulta.

En el caso de que el licenciamiento ambiental de una actividad o proyecto propuesto en razón de competencia territorial correspondería al ámbito municipal pero dicha actividad, proyecto o su área de influencia abarca a más de una jurisdicción municipal, el proceso de evaluación de impactos ambientales será liderado por el respectivo Consejo Provincial siempre y cuando el Consejo

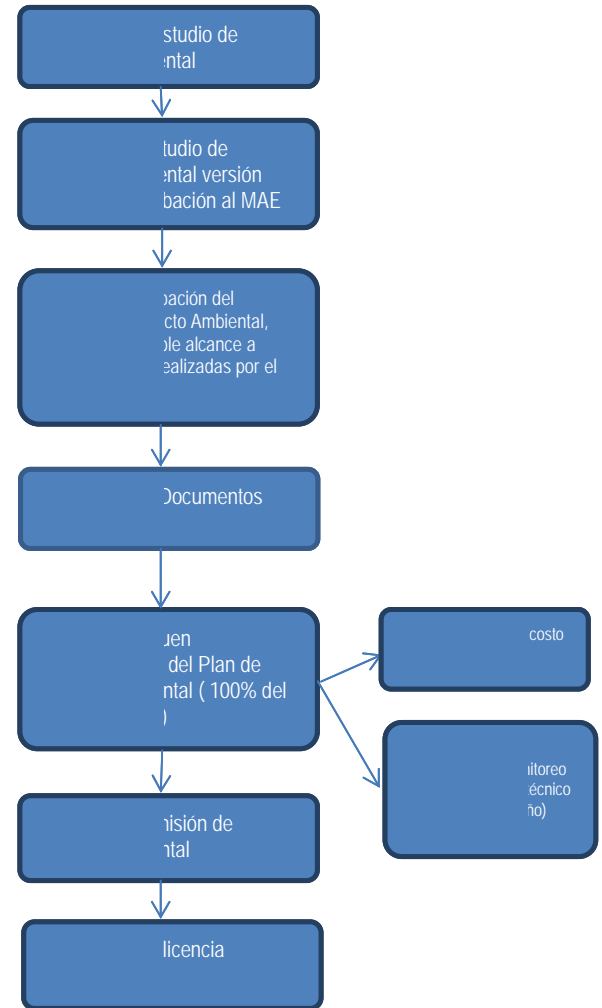
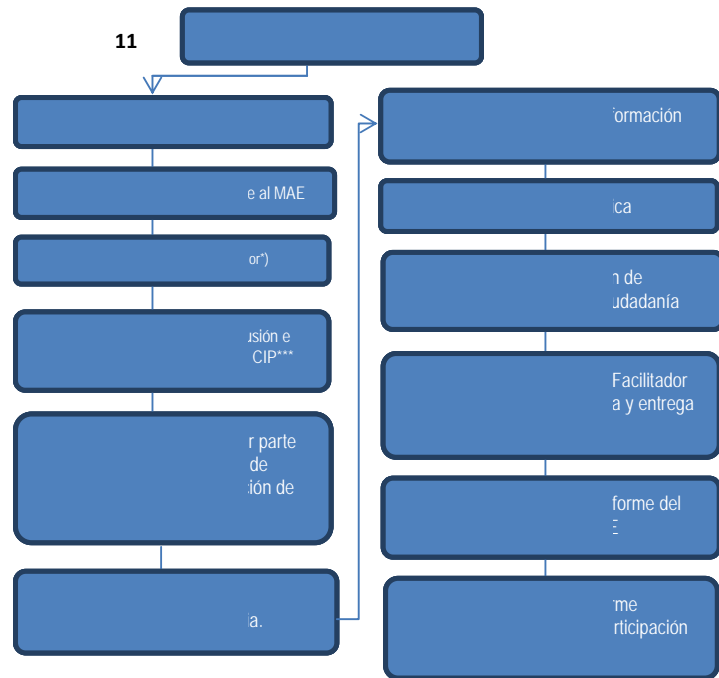
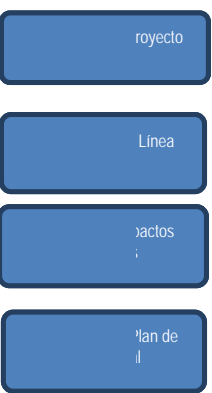
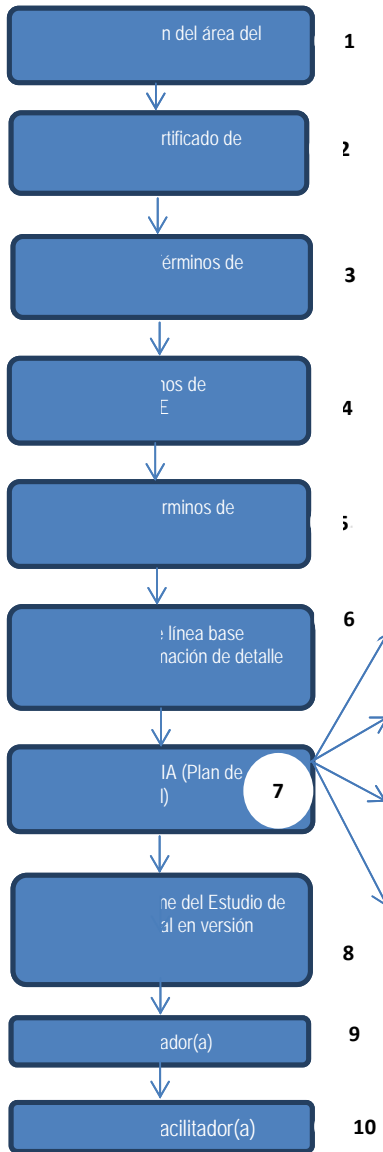
Provincial tenga en aplicación un sub-sistema de evaluación de impacto ambiental acreditado, caso contrario la autoridad líder se determina de acuerdo a lo establecido en este artículo en coordinación con las demás instituciones involucradas.

El EIA debería determinar la viabilidad del proyecto, no mirárselo como un requisito. De ahí que por ejemplo en el uso del agua para ciertas actividades se debe tomar en cuenta la viabilidad del caudal ecológico, y en caso de determinar que no es factible no proceder a otorgar el licenciamiento. Este estudio debería estar incluido en los costos de pre inversión o pre factibilidad.

Siendo que los TDRs son preparados por el promotor, la autoridad del agua y la ambiental deberían tener previamente determinado el caudal que puede otorgarse, con esto puede el promotor cumplir con la realización del estudio de caudal ecológico que necesitan los ecosistemas para mantener su funcionalidad. El reglamento que se propone para determinar los caudales ecológicos debería incluir como requisito que se incorpore la necesidad de realizar el estudio de caudales ecológicos.

A continuación se establece el procedimiento de licenciamiento ambiental. El periodo para aprobación es de aproximadamente 9 meses.

as



Según el análisis realizado en el proceso de licenciamiento ambiental, la recomendación sería que el MAE solicite como requisito la determinación de caudales ecológicos como parte de los términos de referencia (punto 3). En el punto 6 debería solicitarse como parte del levantamiento de línea base, identificar los elementos de base (caudales, bioindicadores a monitorear, patrones meteorológicos) que permitirán iniciar la recopilación de información para el establecimiento del caudal ecológico.

En el punto 8,2 se debe detallar el procedimiento a seguir para la recopilación de información a largo plazo, que servirá para el establecimiento del caudal ecológico.

En el punto 11,2 la entrega del informe al MAE debe contener los resultados preliminares que indiquen que el estudio de caudales ecológicos está en marcha, de acuerdo al modelo planteado en el punto 8,2.

En el punto 14 para la aprobación del estudio de impacto ambiental, debe constar ya el procedimiento a seguir para el establecimiento del caudal ecológico a largo plazo y los elementos de base sobre los cuales se procederá a monitorear las variaciones para el establecimiento del caudal ecológico.

En el punto 15 como parte de los documentos habilitantes debería constar un acta de compromiso encaminada a cumplir en un determinado plazo y bajo el procedimiento establecido en los puntos anteriores la determinación del caudal ecológico.

Debería haber un paso más (punto 16) donde luego del plazo establecido en el punto 15, la SENAGUA, conjuntamente con el MAE deben recibir los resultados del establecimiento del caudal ecológico por parte del beneficiario del recurso, situación que tendrá que ser confirmada por la SENAGUA a través de la contratación de consultores externos, lo que permitirá continuar monitoreando el caudal ecológico para los ajustes correspondientes, pero tomando en cuenta como punto de partida la información presentada en esta fase del proceso.

La pregunta de si un funcionario público podría solicitar la determinación de caudales ecológicos en el proceso de licenciamiento ambiental sin norma expresa, podemos hacer referencia a dos normativas. Por un lado, la Ley de Modernización del Estado vigente en su artículo 18 sobre los requisitos legales determina que el Estado y las entidades del sector público que conforman la administración pública no exigirán a los administrados, personas naturales o jurídicas, pruebas distintas o adicionales de aquellas expresamente señaladas por la Ley, en los procesos administrativos(...) los funcionarios públicos son plenamente competentes para ejercer todas aquellas acciones que son compatibles con la naturaleza y fines del respectivo órgano o entidad administrativa que dirigen o representan. Se abstendrán, en consecuencia, de solicitar autorizaciones, dictámenes o informes que no sean los expresamente señalados en las leyes, o de exigir la presentación de documentos, la práctica de diligencias o la realización de otros procedimientos que no estén específicamente previstos para el respectivo asunto.

Por otro lado se podría argumentar que la Constitución en el artículo 11 inciso 3 manifiesta que los derechos y garantías establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales de derechos humanos serán de directa e inmediata aplicación por y ante cualquier servidora o servidor público, administrativo o judicial, de oficio o a petición de parte. Para el ejercicio de los derechos y las garantías constitucionales no se exigirán condiciones o requisitos que no estén establecidos en la Constitución o la ley. Tampoco se podrá alegar falta de norma jurídica para justificar su violación y desconocimiento para desechar la acción para por esos hechos ni para negar su reconocimiento. En caso de que un ciudadano alegue el ejercicio de alguno de estos derechos el funcionario deberá responder garantizando la aplicación.

Los preceptos constitucionales demandarán que las instituciones públicas vayan ajustándose y desarrollando de una forma progresiva el ejercicio de los derechos constitucionales, como el derecho humano al agua y el derecho de la naturaleza. La misma Constitución en el numeral 8

reconoce esta realidad y establece que el contenido de los derechos se desarrollará de manera progresiva a través de las normas, la jurisprudencia y las políticas públicas. El Estado generará las condiciones para su pleno reconocimiento y ejercicio. Las instituciones públicas, en este caso la SENAGUA, deberá desarrollar la normativa apropiada para dar cumplimiento a los derechos que los ciudadanos demandar que se cumplan.

Por otro lado al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y el Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los organismos competentes, deberá dictar y actualizar periódicamente las Normas Técnicas Ambientales Nacionales, las mismas que constan como Anexos al Libro VI De la Calidad Ambiental. Las normas técnicas de calidad ambiental y de emisión y descargas, serán elaboradas mediante procesos participativos de discusión y análisis en el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Estas normas serán dictadas mediante acto administrativo de la autoridad ambiental competente. (art 107). Actualmente el MAE se encuentra realizando talleres de actualización y reforma del Libro VI por lo que es importante el aporte que haga la SENAGUA en relación al tema del manejo de recurso agua en calidad y cantidad.

4. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. (LIBRO VI). Decreto 3516. (R.O.E 2: 31-mar-2003)

Esta norma no hace mención expresa a caudales ecológicos. El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

La norma técnica tiene más un enfoque en cuanto a calidad de agua y criterios de usos. Por ejemplo:

- a) Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- b) Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
- c) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

5. Ley de Minería (29 de Enero 2009. R.O. 517) y el Reglamento Ambiental para actividades mineras (Decreto 121. 16 de Noviembre 2009)

Son atribuciones de la Agencia de Regulación y Control Minero: (art. 6): c) emitir informes de los procesos de otorgamiento, conservación y extinción de concesiones mineras, de autorización para la instalación y operación de plantas de beneficio, tratamiento fundición y refinación, suscripción de contratos de explotación, por parte del Ministerio Sectorial. En todos los casos, se requiere la aprobación del EIA y el informe sobre la afectación a áreas protegidas por parte del Ministerio del Ambiente, y por parte de la autoridad única del Agua en todo cuerpo de agua, como lagos, lagunas, ríos o embalses o en las áreas contiguas a las destinadas para la captación de agua para consumo humano o riego, de conformidad con la ley que regula los recursos hídricos. En el referido acto administrativo se estará a lo determinado en la Constitución de la República del Ecuador en cuanto al orden de prelación sobre el Derecho al acceso al Agua.

Respecto a la actividad minera, el artículo 27 determina que para la fase de exploración, que pudiendo ser esta inicial o avanzada incluye también la evaluación económica del yacimiento, su factibilidad técnica y el diseño de su explotación. Los funcionarios entrevistados del MAE mencionan que no solicitan certificado de concesión para la fase inicial, y sí para la fase de exploración avanzada.⁵

⁵ Entrevista al Ing. Marco Enríquez de la dirección de control ambiental, Ing. Karla Molina de la dirección de licenciamiento ambiental. El MAE ha mencionado que estas entrevistas no son de carácter oficial ni tampoco se ha determinado un punto focal al tiempo de terminación de la consultoría.

El Reglamento Ambiental de la actividad minera en su artículo 7 y siguientes establece detalladamente el proceso de licenciamiento ambiental. El MAE contrata con consultores para la elaboración de los términos de referencia y la realización de los concursos para la contratación de los estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental y auditorías ambientales. El MAE contará con un Registro de Consultores Ambientales. (art 8).

En este sentido sería interesante para la Senagua que mantenga un Registro de Consultores como apoyo a los procesos de determinación de caudales ecológicos. La SENAGUA como autoridad del agua debe ser quien determine los caudales ecológicos que se puedan concesionar a lo largo del país. Esta capacidad institucional se la iría generando con el tiempo. Mientras tanto podría realizarse algo similar a lo que hace el MAE en relación al proceso de licenciamiento ambiental minero. Básicamente la SENAGUA debería contar con una base de consultores calificados que la institución puede confiar para realizar la determinación de caudales ecológicos. Es decir, lo que se quiere evitar es que sea el interesado sea el que determine el caudal ecológico y no la autoridad del agua. La SENAGUA contrataría consultores para la elaboración de los términos de referencia y realizaría los concursos para la contratación de los estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental y auditorías ambientales.

La SENAGUA, a través de un acuerdo ministerial, establece las normas técnicas con las condiciones y requisitos que deberán cumplir las personas naturales o jurídicas para conformar el Registro de Consultores. Se haría mediante concurso de merecimientos público por invitación para la selección de los consultores que realicen los estudios de impacto ambiental. A través de acuerdo ministerial se establecerían las normas técnicas con los criterios de evaluación y selección de las propuestas para el estudio de caudales ecológicos y los demás instructivos necesarios.

Un Comité de Evaluación y Selección que identifique a tres consultores registrados para que de entre ellos el solicitante contrate a uno para la prestación del servicio. El Comité de Evaluación y Selección estaría conformado por dos funcionarios a determinarse de que dirección, o de la Demarcación Hidrográfica, así como, con voz pero sin voto, un representante del solicitante. En caso de declararse desierto el concurso, la SENAGUA previa consulta con el solicitante puede designar directamente a uno de los consultores registrados. Los gastos son a cargo del solicitante.

6. Decreto Ejecutivo 1088 de Creación de la SENAGUA. (15 de Mayo 2008)

El ex Consejo Nacional de Recursos Hídricos pasa a ser lo que actualmente es la Secretaría Nacional del Agua, adscrita a la Presidencia de la República. Se deberá regir por lo que establece la Constitución, la Ley de Aguas hasta ahora vigente, su Reglamento, y el Plan Nacional del Buen Vivir.

Existen varias políticas determinadas en el Decreto para la gestión del agua, quizá la más relevante para el objeto de este estudio es: a) “el desarrollo de una gestión integral del recurso hídrico con una visión eco sistémica y sustentable” y b) “Fomentar en las políticas sectoriales y su regulación criterios de preservación, conservación y ahorro y uso sustentable del agua con el fin de garantizar el derecho humano al acceso mínimo de agua limpia y segura, mediante una administración eficiente y que tome en cuenta los criterios de equidad, solidaridad, y derecho ciudadano al agua.”

El Decreto le otorga a la SENAGUA las competencias que se encuentran en la Ley de Aguas y le daba al ex CNRH, adicionando algunas más, entre ellas establece el artículo 5:

- la rectoría y administración del recurso agua
- dictar políticas y emitir normas y regulación para la aplicación de dicha gestión
- formulación del Plan nacional de gestión del agua
- formulación de las políticas de recuperación del agua mediante el uso de tarifas
- dictar normas para el manejo de cuenca hidrográficas
- formulación de programas que aseguren la disponibilidad del agua en sus fuentes

- investigación, pudiéndolo hacer en coordinación con universidades y el Senacyt
- ejercer las competencias que se le daba al Consejo Consultivo
- ser miembro del Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible

Establece que la Dirección Nacional deberá desarrollar proyecciones del uso del agua en base a su disponibilidad; esto ya es el establecimiento de un balance hídrico. Así mismo, supervisará, coordinará y administrará las concesiones del agua; operará el sistema nacional de información de concesiones con participación del INAHMI y en coordinación de los ejecutores de servicios de agua. (art. 5).

Establece que la gestión del agua será desconcentrada por cuenca hidrográfica a través de los organismos de gestión del agua.

Las competencias que ejercía el CNRH sobre las Juntas Administradoras de Agua Potable, previstas en la Ley de Aguas, pasan al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2da transitoria).

Cabe notar que mediante este Decreto se adscribe el INAHMI a la SENAGUA. (3er transitoria), no obstante el INAHMI fue separado en el 2010 nuevamente de la Senagua, y este punto es importante recalcar puesto que la generación de información, bases de datos, monitoreo son claves para el trabajo de la Senagua en la rectoría y control en la gestión de los recursos hídricos.

7. Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Secretaría Nacional del Agua (Diciembre-2009)

En el Estatuto se plasma la visión de que la SENAGUA implementa una gestión integral e integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), que considera al agua como derecho humano fundamental, patrimonio natural estratégico de uso público y elemento de desarrollo sustentable de los sectores productivos en el país, que a su vez asegura una suficiente disponibilidad frente a la demanda, preserva sus fuentes, mantiene adecuados estándares de calidad y ha logrado una distribución equitativa y justa para el uso y aprovechamiento del agua dentro de cada cuenca hidrográfica.

La gestión integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional, se prevé realizarla a través de políticas, normas, control y gestión desconcentrada de los procesos de conservación y protección de cuerpos hídricos, sistemas de información de oferta y demanda del recurso, gestión de infraestructuras multipropósito, administración del uso y aprovechamiento del agua, control de calidad de la Gestión Técnica y de vertidos, gobernanza hídrica y articulación sectorial y territorial a partir de la planificación de los Recursos Hídricos por cuencas hidrográficas.

El Estatuto le otorga múltiples funciones, entre las principales en relación al tema que interesa están:

- ❖ Ejercer la rectoría nacional en la gestión y administración de los recursos hídricos.
- ❖ **Desarrollar la gestión integral e integrada de los recursos hídricos, con una visión eco sistémica y sustentable.**

Estas funciones lo cumplirá a través de su nueva estructura administrativa que lo trataremos en el capítulo de los institucional.

Se establece como marco jurídico estratégico la Ley de Aguas, Reformas y Reglamento General de Aplicación de la Ley de Aguas; Decretos, Acuerdos, Resoluciones.

8. Contexto Internacional y Otras Legislaciones en Países de la Región.

Debe entenderse que el contexto internacional dentro del cual se consideran los caudales ecológicos son instrumentos no vinculantes muchos de ellos y que a veces puede parecer que tienen poca relevancia directa. Algunos de ellos son marcos globales como el de Cambio Climático o el de Biodiversidad que necesitan de legislación nacional para relevar y hacer que se cumplan los compromisos de los Estados cuando lo firman. Estos son llamados “soft law” o derecho blando. Otros, sin embargo son más vinculantes que otros, especialmente aquellos que son firmados entre varios países por ejemplo tratados regionales. Todos estos sin embargo, consideran obligaciones mundiales o regionales con las que se debe cumplir y se debe pensar en la mejor forma de hacerlo por medio de legislación y políticas domésticas.

Instrumentos que no obligan

Son los llamados “derecho blando” tales como códigos de conducta, directrices, principios, recomendaciones, resoluciones, estándares. Por ejemplo, la Agenda 21. Este documento asume un punto de vista integral de la gestión de recursos hídricos, deja sentado la importancia de la gestión de los recursos hídricos en las cuencas fluviales. Esto incluye caudales ecológicos. El capítulo 18 incluye el mantenimiento de la salud del río para la salud humana y la calidad de vida la gestión integrada de recursos hídricos se basa en la percepción del agua como parte integral del ecosistema, como su utilización. Su Plan de Implementación ofrece orientación específica y menciona la necesidad de una gestión integrada de los recursos hídricos y planes.

Rara vez tratados y otros instrumentos menos rígidos se ocupan de manera directa de los caudales ecológicos en una sola estipulación. Existen convenciones referentes a utilizaciones no navegables de ríos y protección del medio ambiente, pero no necesariamente tratan suficiente el tema. El concepto de caudales ecológicos forma parte de una noción más amplia de asumir un enfoque eco sistémico en cuanto a la gestión integrada de recursos hídricos. Así, los instrumentos internacionales relevantes son los que se ocupan de la protección de la naturaleza y de los ecosistemas, es decir, desde las convenciones sobre ríos hasta acuerdos más generales multilaterales, tales como la Convención sobre la Diversidad Biológica.

1. Tratados sobre ríos

El más relevante de los tratados revisados es La Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho de Utilizaciones no Navegables de Vías Fluviales Internacionales (Convención de Naciones Unidas).

Este es el único tratado marco global que se ocupa de la utilización de ríos para fines que no sean la navegación. Define los deberes y derechos fundamentales de los Estados, y ofrece un marco de cooperación para las Partes contratantes, que se pueden ajustar mediante acuerdos entre Estados que comparten un vía fluvial. Exige que los Estados protejan conserven los ecosistemas de vías fluviales internacionales, controlen las fuentes de contaminación y asuman acciones preventivas en cuanto a especies foráneas. Los Estados situados dentro de una vía fluvial internacional tienen la obligación de cooperar en la regulación de la misma.

Por tanto, están obligados a trabajar juntos en cualesquiera obras hidráulicas o en cualquier otra medida permanente para alterar, varias o controlar de alguna otra forma el caudal de las aguas de la vía fluvial internacional. Los países también deben tomar medidas, en forma individual o conjunta, en las vías fluviales internacionales para conservar el medio ambiente marino, incluyendo los estuarios.

Existen varios acuerdos que abarcan vías fluviales específicas, que contienen principios generales de derecho internacional de agua aplicables a caudales ecológicos. Otros, incluyen principios similares pero van un poco más lejos al establecer medidas sobre la regulación de caudales fluviales. Por ejemplo, La Convención sobre la Protección y utilización de vías fluviales transfronterizas y de

lagos internacionales. Se la llama también “Convención de Helsinki”; también está el “Acuerdo del Río Mekong”; el “Protocolo sobre Sistemas Compartidos de vías fluviales en la Comunidad Sudafricana de Desarrollo”; y la Convención sobre la Cooperación para la Protección y utilización sostenible de las Cuencas fluviales Hispano-Portuguesas”.⁶

La “Convención de Helsinki” podría tener una relevancia particular para los caudales ecológicos. Algunos de los objetivos son por ejemplo:

- ❖ Asegurar que las aguas transfronterizas se utilicen en una forma razonable y equitativa, tomando de manera especial en cuenta su carácter transfronterizo en el caso de actividades que causan o es probable que causen impacto transfronterizo;
- ❖ Asegurar que las aguas transfronterizas se utilicen con el fin de aplicar una gestión hídrica racional y ecológicamente sana, de conservación de recursos hídricos y protección ambiental;
- ❖ Asegurar la conservación, la restauración de ecosistemas.

2. Tratados “no fluviales”

Tienen un mandato más amplio. La Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, en especial como Hábitat de Aves Acuáticas, llamada “**Convención Ramsar**” del cual Ecuador es signatario, es el primero de dichos tratados. Esta Convención trata de asegurar la utilización sabia de todos los humedales y establece la conservación más rigurosa de los humedales listados en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Si bien el énfasis original de la Convención en aves acuáticas lo amplió la Conferencia de las Partes para que considere la importancia de los humedales, entre otras cosas, para la mejora de la gestión hídrica y para conservar las funciones ecológicas de los mismos.

La conexión entre los humedales y los caudales ecológicos se descubre cada vez que es más relevante. Mantener el paisaje debido a las funciones que desempeñan en ciclos hidrológicos. La resolución enfatiza los siete principios siguientes: sostenibilidad, claridad del proceso, equidad en los procesos de participación y toma de decisiones, credibilidad científica, transparencia en la ejecución, flexibilidad de la gestión y rendición de cuentas de las decisiones.

Estas directrices se refieren a políticas y legislación sobre asignaciones de agua para ecosistemas de humedales, su valoración, evaluación del caudal ecológico río abajo de presas, determinar asignaciones de agua a humedales.

La Convención relativa a la Protección de Patrimonio Cultural y Natural Mundial, llamada la “**Convención sobre Patrimonio Mundial**” también opera sobre listados de sitios específicos, que son voluntarias. Específicamente el valor de esta Convención para los caudales ecológicos es que se otorga a los sitios que han sido incluidos en la lista como áreas de destacado valor universal debido a sus valores de patrimonio mundial, pudiendo ser estos un lago, un río. Una vez que ingresa a la lista cae bajo escrutinio internacional.

La Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres, llamada “**Convención de Bonn**”, se centra en especies que se vean amenazadas especies migratorias. Puede ser útil para la conservación de caudales ecológicos cuando ríos y humedales constituyen el hábitat de especies protegidas y cuando el mantenimiento de caudales de agua es necesario para asegurar la supervivencia de una especie migratoria.

La **Convención sobre la Diversidad Biológica**, llamada CBD es una convención marco que tiene por objetivo la diversidad biológica de la tierra. Sus objetivos son amplios y tiene que ver con la diversidad biológica de toda clase (terrestre, marina, acuática), por tanto tiene relación con caudales ecológicos.

⁶ Ninguna de estas aplica directamente al Ecuador pero podría servir como referencia. Han sido citados y analizados en la publicación de *Caudales Ecológicos*. UICN. 2010

Tiene importancia para este tema las estipulaciones referentes a la conservación in situ (artículo 8 en adelante), y las que tienen que ver con la EIA y la disminución de impactos adversos. La Conferencia de las Partes ha adoptado varias resoluciones para la gestión de ecosistemas hídricos tierra adentro, como la adopción de planes, programas y estrategias y la integración de la biodiversidad a otras políticas relevantes.

3. El National Water Act de Sudáfrica

Es un Decreto adoptado en 1998. Los recursos hídricos tienen un estatus de bien público, y el control lo tiene el Estado pudiendo obtenerse una licencia. El Gobierno Nacional es el custodio de los recursos hídricos por tanto tiene una figura de fideicomiso público. Además tiene la responsabilidad de la asignación y uso equitativo del agua en aguas entre vertientes y de aguas internacionales.

El Decreto establece la “reserva” que consiste en una porción no asignada de agua que no está sujeta a competencia con otras utilidades de agua. Esto es en cantidad y calidad en dos segmentos: la reserva para la necesidad humana básica y la reserva ecológica. La primera se refiere a la cantidad de agua para beber, alimentos e higiene personal, y la segunda a la cantidad de agua que se requiere para proteger los ecosistemas acuáticos. La reserva corresponde determinar al Ministro, pudiendo tras consulta, regular actividades que pudieran disminuir los caudales en los ríos.

4. Propuesta de reglamentación de caudales ecológicos en Colombia

Esta propuesta está aún en discusión y ha tenido muchos comentarios y muchos detractores. Está a cargo del Ministerio de Ambiente. Fundamentalmente recoge lo que se encuentra en el Plan General de Gestión de Recursos Hídricos para luego plasmarlo en un Reglamento específico de caudales ecológicos. Esta propuesta define a los caudales ecológicos como:

“volumen de agua necesario en términos de calidad y cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socio económicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas.”

Define oferta hídrica total y la disponible, contiene criterios hidrológicos, hidráulicos, ecológicos.

También contiene lineamientos y criterios técnicos para la estimación del caudal ecológico en proceso de otorgamiento de concesiones de uso de las aguas.

2.2. ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS INSTITUCIONALES PARA LA EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE CAUDALES ECOLÓGICOS/AMBIENTALES EN EL ECUADOR.

En este capítulo no se analizará exhaustivamente las doce leyes y reglamentos anteriores puesto que en el mismo análisis legal se determina la competencia institucional. Se ha procedido analizar brevemente aquellas normas más relevantes. En el anexo 1 a este documento consta todas las competencias plasmadas en una matriz para mayor facilidad, comprensión y lectura.

Normas Directas

1. Constitución (2008)
2. Ley de Aguas (1972) y su Reglamento de aplicación (Codificación 2004-016)
3. Proyecto de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua, aprobado en 2do debate. (19-abril-2010)
4. Decreto Ejecutivo 1088 de creación de la SENAGUA. (15 de mayo 2008)
5. Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos de la SENAGUA (diciembre-2009)
6. Normas Técnicas Ambientales Para La Prevención Y Control De La Contaminación Ambiental Para Los Sectores De Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones Y Transporte (Puertos Y Aeropuertos). Acuerdo Ministerial del Ministerio de Ambiente 155 (R.O. 41 del 14 marzo 2007)

1. Constitución (2008)

Como se analizó en el segmento correspondiente, tanto el artículo 318 como el 411 le da la competencia para regular la gestión del recurso agua a la Autoridad del Agua SENAGUA.

Además en la transitoria vigésima séptima se le da el plazo al Ejecutivo de dos años, en este caso a la SENAGUA a que reorganice el otorgamiento de las concesiones para riego, para garantizar una distribución y acceso más equitativo.

Para el análisis que nos interesa enfocamos el artículo 261 establece que el Estado central tiene competencias exclusivas sobre:

- 7. las áreas naturales protegidas y los recursos naturales.
- 11. los recursos energéticos, minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales.

El artículo 262. Numeral 2 otorga a los gobiernos regionales autónomos competencia exclusiva para “gestionar el ordenamiento de cuecas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuenca, de acuerdo con la ley. Mientras que el artículo 263 numeral 5 otorga a los gobiernos provinciales la competencia exclusiva para “planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego”.

Por otro lado el artículo 264 numeral 4 le da a los gobiernos municipales la competencia exclusiva para “prestar servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, saneamiento ambiental (...); y el numeral 10 le da la potestad para delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de playas de mar, rieras y lechos de ríos, lagos y lagunas (...)

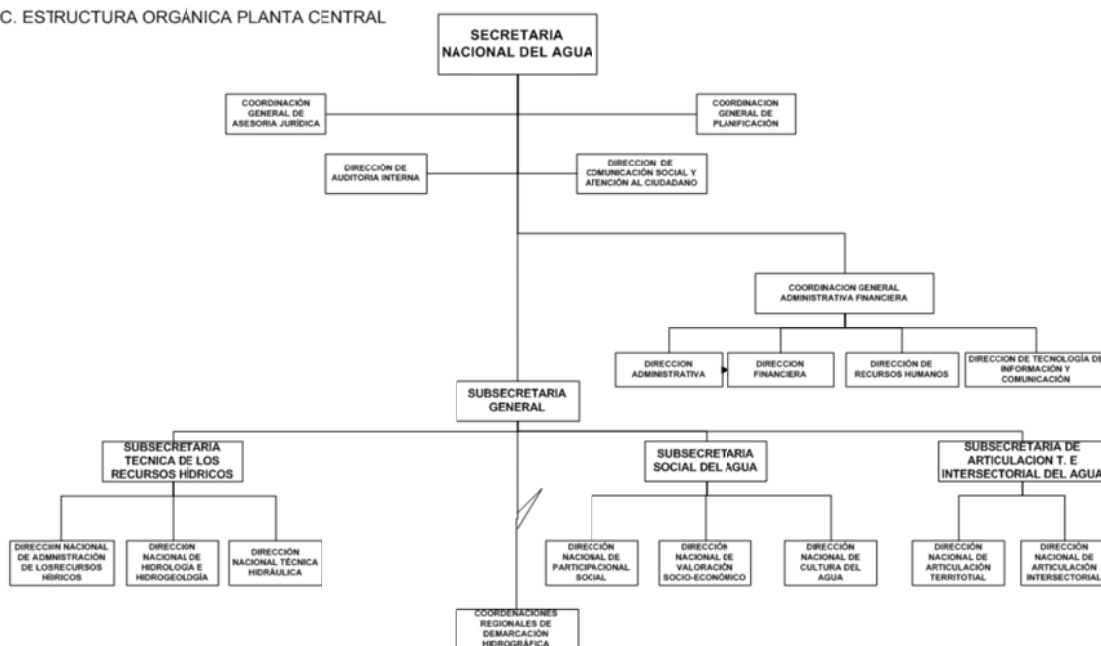
2. Decreto de creación de la SENAGUA (D.E. 1088 (R.O. 346, 27-v-2008) y estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos de la secretaría nacional del agua (2009)

El Decreto de creación le otorga a la SENAGUA las **competencias que se encuentran en la Ley de Aguas y le daba al ex CNRH**, adicionando algunas más, entre ellas establece el artículo 5:

- la **rectoría** y administración del recurso agua
- **dictar políticas y emitir normas** y regulación para la aplicación de dicha gestión
- dictar normas para el manejo de cuenca hidrográficas
- formulación de programas que aseguren la disponibilidad del agua en sus fuentes

En el Estatuto Orgánico de la SENAGUA determina que el proceso gobernante es la Gestión de Recursos Hídricos a través de procesos descentralizados por demarcación hidrográfica.

C. ESTRUCTURA ORGÁNICA PLANTA CENTRAL



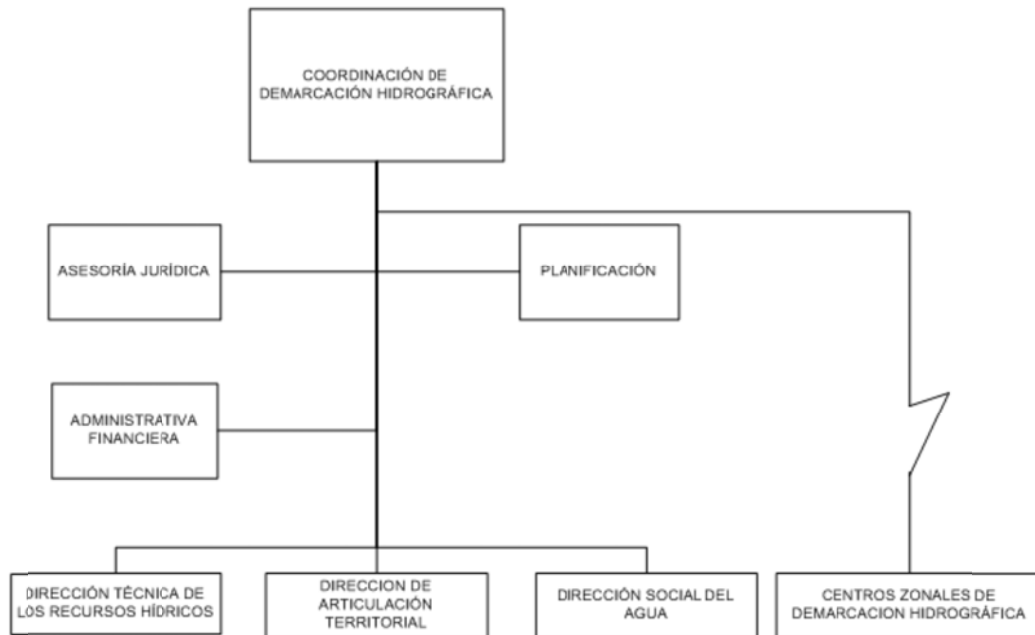
Las competencias que ejercía el CNRH sobre las Juntas Administradoras de Agua Potable, previstas en la Ley de Aguas, pasan al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2da transitoria).

Le corresponde al *Secretario Nacional*, no siendo exhaustivos sino con el enfoque de este estudio:

1. **Ejercer la rectoría** de las políticas nacionales hídricas y la expedición de todo acto administrativo que requiera su gestión.
2. **Promover normativas** integradas que fortalezcan la articulación intersectorial y la gestión territorial.
3. **Coordinar con la autoridad ambiental nacional y los gobiernos autónomos Descentralizados** el establecimiento de zonas de seguridad hídrica;
4. **Proponer cambios y/o modificaciones en la ley, reglamentos y otros instrumentos jurídicos** que contribuyan a la mejor gestión del agua.

Actualmente existen 9 demarcaciones hidrográficas en los procesos desconcentrados y son las Autoridades por Demarcación Hidrográfica. Cada Demarcación se compone de direcciones

técnicas de área, Dirección de articulación territorial, dirección social de agua, centros zonales de demarcación hidrográfica, quienes deben coordinar con los Consejos de Cuenca conformados por los mismos usuarios del agua.



*Estructura Orgánica de Desconcentraciones
(Senagua, 2009)*

Los *Coordinadores de Demarcación Hidrográfica* tienen entre varias de sus funciones, pero las relevantes para este tema son:

- Otorgar las autorizaciones o permisos para el uso o el aprovechamiento económico del agua.
- Coordinar la Generación de inventarios y balances hídricos.

Las Demarcaciones Hidrográficas serán entonces las llamadas a determinar el caudal ecológico en la unidad de estudio, esto es en la cuenca hidrográfica, y posteriormente conceder la concesión solicitada.

El responsable es el Líder Zonal de Gestión de la Demarcación Hidrográfica y es el que está día a día en campo, por lo que es el que más contacto tiene con la dinámica de su zona asignada.

La Subsecretaría Técnica de Recursos Hídricos es la que se encarga de dirigir y controlar la gestión técnica integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional. Principalmente le corresponde, entre otros, los relevantes para este tema:

- Realizar la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico;
- Sugerir políticas y regulaciones dentro del ámbito de la gestión técnica del agua, así como elaborar las propuestas para introducir cambios en el ámbito técnico y otros instrumentos jurídicos que contribuyan a la mejor gestión del recurso.

- Proponer normas, reglamentos, protocolos, instructivos, manuales y otros documentos que estandaricen la realización de estudios, mediciones, observaciones y otros trabajos técnicos indispensables para la gestión integral e integrada de los recursos hídricos a nivel nacional.

La Gestión de administración de los Recursos Hídricos la realiza la Dirección Nacional de Administración de Recursos Hídricos cuya responsabilidad es la de organizar y supervisar las actividades de esta Dirección para el buen uso y aprovechamiento del recurso agua y establecer mecanismos para su recuperación a través de tasas y tarifas diferenciadas. Es responsable de entregar “productos”, que para el enfoque de este estudio los más relevantes son:

- Inventario Hídrico codificado y geo referenciado a nivel nacional por cuenca hidrográfica;
- Balance Hídrico a nivel nacional por cuenca hidrográfica;

La Gestión de Hidrología e Hidrogeología le corresponde a la Dirección Nacional de Hidrología e Hidrogeología y tiene como objetivo el desarrollar y supervisar la implementación de las medidas necesarias para proteger las aguas y protección de las cuencas hidrográficas dando énfasis en la conservación de los páramos y bosques nativos, con el objeto de preservar los acuíferos y la buena calidad del agua en sus fuentes y conservar, recuperar y manejar integralmente los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y **caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico**.

Entre los “productos” más importantes está el de realizar un Inventario consolidado de fuentes y acuíferos.

La Gestión de Participación Social la realiza la Dirección de Participación Social cuya misión es la de organizar y supervisar la efectiva participación social en la gestión integral e integrada de las cuencas hidrográficas para un adecuado manejo de conflictos por la explotación, uso y aprovechamiento del recurso agua para hacer frente a los retos que significan los procesos de cambio social, nuevas demandas y expectativas crecientes.

En caso de incorporarse los caudales ecológicos como requisito para otorgar una concesión seguramente será esta Dirección será quien apoye a manejar los posibles conflictos que podrían darse.

La Gestión de Articulación Territorial e intersectorial del agua está a cargo de la Subsecretaría de articulación territorial e intersectorial del agua. Esta la dirige y controla la desconcentración de los recursos hídricos por demarcación hidrográfica, principalmente tiene como atribución el dirigir y controlar la gestión desconcentrada de los recursos hídricos por demarcación hidrográfica, que genere un sistema de gobernanza del sector agua.

3. Proyecto de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento de Agua (19-Abril-2010) aprobada en Segundo Debate

La implementación del concepto de caudales ecológicos como se establece en el nuevo marco regulatorio de la Ley de Aguas, recae sobre la autoridad única del agua SENAGUA, a través del manejo con enfoque eco sistémico para un sector estratégico de decisión y control del Estado, así como de un patrimonio nacional de uso público. La funcionalidad para llevar a cabo dicha implementación dependerá de la efectividad en la regulación, administración y control de los recursos hídricos.

4. Normas Técnicas Ambientales Para La Prevención Y Control De La Contaminación Ambiental Para Los Sectores De Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones Y Transporte (Puertos Y Aeropuertos). Acuerdo Ministerial del Ministerio de Ambiente 155 (R.O. 41 del 14 marzo 2007)

Esta es la única norma donde se establece específicamente la necesidad de caudales ecológicos, la define y regula tanto en cantidad como en calidad. No obstante es solamente para el sector eléctrico y tangencialmente para el de telecomunicaciones y transporte pero más bien en estas áreas trata

La Autoridad Ambiental en este caso es el Consejo Nacional de Electricidad CONELEC, y la entidad de control es también el CONELEC.

La Autoridad, el **CONELEC se encuentra facultado en forma exclusiva a nivel nacional para emitir licencias ambientales para la ejecución de proyectos o actividades eléctricas**, y a liderar y coordinar la aplicación del proceso de evaluación de impactos ambientales en dichos proyectos, conforme sus competencias establecidas en la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas.(4.1.1.2)

NORMAS INDIRECTAS

1. Ley de Gestión Ambiental y su Reglamento (R.O. 245.30 de julio de 1999)
2. Código Orgánico de ordenamiento territorial, Autonomía y descentralización. (COOTAD). (R.O.303-10-19-2010)

1. Ley de Gestión Ambiental y su Reglamento (R.O. 245. 30 de Julio de 1999)

La Ley de Gestión Ambiental le da la competencia al Ministerio de Ambiente como autoridad reguladora de la gestión ambiental en el Ecuador y las instituciones de AAAr y AAAc.

Para cumplir las competencias dispuestas en la **Ley de Gestión Ambiental, el Ministerio del Ambiente** ejercerá la autoridad ambiental nacional (AAN). En tal función esta entidad tendrá un rol rector, coordinador y regulador del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. (art.48)

Su reglamento regula en materia de prevención y control de contaminación ambiental. La norma hace referencia a la prevención y control de contaminación y la competencia que tienen las instituciones en los diferentes niveles. Al igual que las otras normas analizadas dan un peso importante a la regulación de contaminación y no regula cuales ecológicos.

2. Código orgánico de ordenamiento territorial, autonomía y descentralización. (COOTAD). (R.O.303-10-19-2010)

En relación al ejercicio de las competencias de gestión ambiental para el otorgamiento de licencias ambientales deberá acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción. (art 136). Para otorgar licencias ambientales, los gobiernos autónomos descentralizados municipales podrán calificarse como autoridades ambientales de aplicación responsable en su cantón. En los cantones en los que el gobierno autónomo descentralizado municipal no se haya calificado, esta facultad le corresponderá al gobierno provincial.

Las obras o proyectos que deberán obtener licencia ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos, de conformidad con la ley. En el caso de proyectos de carácter estratégico la emisión de la licencia ambiental será responsabilidad de la autoridad nacional ambiental. Cuando un

municipio ejecute por administración directa obras que requieran de licencia ambiental, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra; el gobierno autónomo descentralizado provincial correspondiente será, entonces, la entidad ambiental de control y además realizará auditorías sobre las licencias otorgadas a las obras por contrato por los gobiernos municipales.

Son interesantes las **competencias compartidas** que le otorga este Reglamento a las instituciones del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Así el art. 50 establece que en consulta y coordinación con las entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, le corresponde para el efecto de este estudio, al Ministerio del Ambiente:

- a) **Expedir y aplicar normas técnicas, métodos, manuales y parámetros, lineamientos de buenas prácticas de protección ambiental, aplicables en el ámbito nacional; y el régimen normativo general aplicable al sistema de permisos y licencias de actividades que potencialmente puedan causar contaminación.**

En los casos en los que haya concurrencia de atribuciones, funciones o competencias, deberá obligatoriamente existir **coordinación interinstitucional** a fin de no duplicar actividades ni incrementar exigencias administrativas a los regulados. (art. 52)

Matriz de competencias instituciones

Matriz de competencias sobre caudales ecológicos y sobre la rectoría y administración del agua

Tema	Constitución 2008	COOTAD 2010	Ley Gestión Ambiental 1999	Reglamento 155 del 2007	Ley de Aguas 1972	Decreto 1088 de creación Senagua 2009	Estatuto Orgánico de Senagua 2010
Caudales ecológicos	Senagua en coordinación con MAE			Conelec	Senagua	Senagua	Senagua, demarcaciones hidrográficas
Gestionar ordenamiento de cuencas y propiciar creación de consejos de cuencas hidrográficas	Gobiernos Autónomos Regionales	Gobiernos Autónomos Regionales	MAE				
Ordenamiento territorial y cuencas			MAE				
Plan provincial de desarrollo, ordenamiento territorial	Gobiernos Provinciales	Gobiernos Provinciales					

Tema	Constitución 2008	COOTAD 2010	Ley de Gestión Ambiental 1999	Reglamento 155 del 2007	Ley de Aguas 1973	Decreto 1088 de creación de Senagua 2009	Estatuto Orgánico de Senagua 2010
Riego y obras de infraestructura	Gobiernos Provinciales	Gobiernos Provinciales en coordinación con Senagua- prelación					
Servicio de agua potable	Gobiernos Municipales	Gobiernos Municipales					
Concesiones					Ex CNRH ahora Senagua	Senagua	Demarcaciones Hidrográficas
EIA		GADs acreditados	MAE	CONELEC para hidroeléctricas excepto SNAP y bosques protectores que es MAE			
Descargas de puertos				DIGMER			
Rectoría y administración del agua	Autoridad del Agua				Ex CNRH ahora Senagua	Senagua	Senagua
Políticas y emisión normas y regulación					Ex CNRH ahora Senagua	Senagua	Senagua
Formulación Plan Nacional Gestión Agua					Ex CNRH ahora Senagua	Senagua	Senagua

Normatividad para manejo de cuencas hidrográficas						Senagua	Senagua
Formulación programas asegurar disponibilidad del agua en sus fuentes						Senagua	Senagua
Investigación en coordinación con Universidades						Senagua	Senagua
Juntas administradoras de agua potable						MIDUVI	
Riego y drenaje						Instituto Nacional de Riego	

2.3 ANALISIS TÉCNICO

Los recursos hídricos del Ecuador están sujetos a una presión permanente de su disponibilidad tanto en términos de calidad como de cantidad, originada por la elevada demanda del recurso agua, con la finalidad de satisfacer las múltiples necesidades de la población en todos los ámbitos socioeconómicos. Muchas instituciones públicas y privadas nacionales, tienen que ver con este cada vez más escaso recurso natural, por la alta injerencia que algunas de ellas tienen sobre el manejo y la distribución del recurso y que en muchos de los casos, comparten y litigan con fronteras naturales, políticas y administrativas, escenario que ha hecho complejo su adecuado tratamiento y manejo.

La conservación, el manejo adecuado y sostenible del agua, es particularmente importante en el país, pues las desigualdades de riqueza potencial entre diferentes cuencas y entre los diferentes actores sociales, están estrechamente vinculadas a la inequidad de acceso al agua de muchos sectores de la población, lo que agudiza la problemática de este recurso natural.

El tema no se restringe únicamente al acceso al agua, pues además es muy importante contar con un recurso hídrico en cantidad y de calidad, pues caso contrario, en alguna etapa de la cadena de uso del recurso hídrico se originarán conflictos, ya sea por la cantidad o calidad del agua. Para conseguir estas dos condiciones fundamentales, es necesario realizar un adecuado manejo del recurso hídrico a través del manejo integral de cuencas como unidad de análisis. Como este escenario es tan complejo, nace la necesidad de generar una política de uso de agua que precautele la disponibilidad del recurso en cantidad y calidad y aparece entonces el gran reto de definir los caudales ecológicos o ambientales, que tienen la particularidad de ser muy específicos para cada fuente de agua dependiendo de su origen, condición natural y socioeconómica del entorno donde se manifiesta.

“Un caudal ecológico es una alternativa que busca encontrar un equilibrio entre las necesidades del ambiente y las humanas, reconociendo que para conservar la diversidad y los bienes y servicios ambientales que brindan los sistemas acuáticos, se debe siempre considerar que la variabilidad de los caudales naturales son los que mantienen la salud y resiliencia de los sistemas naturales acuáticos” (Jowett, I. 1989).

“los caudales ecológicos se definen como el agua que se deja correr en un ecosistema fluvial o el caudal que se libera dentro de él, con el propósito específico de manejar la condición del ecosistema. La falla en el manejo de los caudales ha conducido al deterioro en la estructura y función de muchos ríos del mundo” (Dyson et al., 2003).

Por consiguiente, “El caudal ecológico se define como aquel que mantiene el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial que el cauce contiene en condiciones naturales, preservando los valores ecológicos, el hábitat natural (flora y fauna), y todas las funciones ambientales tales como purificación de aguas, soporte de actividades hidrológicas, pesca entre otras actividades” y cuya presencia contribuye a la sostenibilidad socioeconómica de los usuarios del recurso (Davis y Hirji, 1999).

Por su parte la IUCN define el caudal ecológico como el régimen hídrico que se establece en un río, humedal o zona costera para sustentar ecosistemas y sus beneficios donde hay empleos del agua que compiten entre sí y donde los caudales están regulados (Dyson et al., 2003).

Mientras tanto, la declaración d Brisbane (2007) sostiene que el caudal ecológico es la cantidad, régimen y calidad del caudal que se requiere para sostener los ecosistemas de agua dulce y de estuarios y los medios de subsistencia de la población que dependen de esos ecosistemas.

La modificación del flujo hídrico por la extracción de agua para múltiples propósitos o por el funcionamiento de hidroeléctricas y grandes embalses, ha causado cambios en la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos, entendiéndose esta condición como la capacidad del cuerpo de agua para mantener un equilibrio en el funcionamiento de todos sus componentes. Por esta razón surge el instrumento “caudal ecológico” con el cual se pretende proteger, mediante el

mantenimiento de un cierto volumen de agua dentro del cauce, los valores ecológicos de los ríos, con el único propósito de mantener vivos estos importantes ecosistemas que permiten dotar del líquido vital a la sociedad.

Sin embargo, las aproximaciones metodológicas utilizadas para determinar esa cantidad de agua necesaria, han sido ampliamente discutidas y la mayoría de ellas criticadas por estimar caudales mínimos constantes, sin criterios ecológicos y dejando de lado la importancia de la variabilidad natural del régimen hidrológico, más allá de los réditos económicos que podría generar una actividad productiva dependiente de este recurso.

La gestión ambiental de los recursos hídricos afronta un gran desafío, al tratarse del manejo de un recurso imprescindible para la vida, que ha sido reconocido como escaso y que seguirá teniendo altos niveles de demanda en el futuro.

En algunos países como Canadá, Estados Unidos y la Unión Europea, desde hace 30 años se ha aplicado un término llamado "instream flow", el cual pretende garantizar el mantenimiento de cierta cantidad de agua dentro de un cauce. Mientras que en países como Chile y Brasil este término o instrumento es aplicado a finales de los años 90 con el nombre de caudal ecológico y pretende conservar a largo plazo los ecosistemas de agua dulce (Benetti, et al., 2003).

Por su parte, en Europa y específicamente en España, el criterio más coherente para definir el caudal ecológico es el que liga las exigencias de hábitat que tienen las especies fluviales, con las variaciones de las características de éste, en función de los caudales circulantes. Diversos autores han utilizado metodologías basadas en este criterio, entre los que cabe señalar a Tennant (1976), que analiza cualitativamente el hábitat piscícola en función de la hidrología de la cuenca vertiente; a White (1976), que desarrolla un análisis hidráulico entre los caudales circulantes y el perímetro mojado del cauce, asumiendo una relación creciente entre éste y la capacidad biogénica del río. Finalmente, a Stalnaker (1979) y Bovee (1982), desarrollan un método (IFIM, Instream Flows Incremental Methodology) basado en las relaciones cuantitativas entre los caudales circulantes y los parámetros físicos e hidráulicos que determinan el hábitat biológico.

En Francia se desarrolló una caracterización simplificada derivada del método IFIM norteamericano mediante un programa especializado. Se puede conocer la repartición de los peces en relación con los caudales cuando se conocen las variaciones del lecho mojado y de las profundidades para dos caudales y las exigencias de las especies (Lamouroux & Capra 2002, Souchon & Capra 2004, Lamouroux & Jowett 2005).

Esta última metodología está siendo utilizada ampliamente en Norteamérica. Gore y Nestler (1988) han presentado un análisis crítico de la misma, apuntando las líneas de investigación para su desarrollo y mejora. Souchon (1983) ya propuso su adaptación a los ríos franceses y Gustard (1987) a los del Reino Unido.

Sin embargo a pesar de la aplicación de este instrumento en varios lugares, ha existido una amplia discusión acerca de la efectividad del mismo y de los métodos de aplicación utilizados a nivel mundial.

En el campo científico ha sido fuertemente criticada las aproximaciones para calcular el caudal ecológico y de la forma en la que ha sido conceptualizado este instrumento, quizá porque evidencia la necesidad de mantener un volumen de agua superior al caudal mínimo establecido por los estudios de la dinámica hidrológica de una cuenca, como unidad de análisis.

En muchos casos lo que se denomina caudal ecológico corresponde en realidad a un caudal mínimo. El caudal ecológico tendría como propósito la conservación de ecosistemas específicos y el caudal mínimo es apenas el límite inferior de un caudal, que puede ser mantenido dentro del cauce de un río para que se alcancen otros tipos de intereses de protección, tanto de flora como de fauna del ecosistema circundante a la fuente de agua primaria.

A estos criterios se une la necesidad de definir cuál es el significado de caudal ecológico y caudal ambiental. Para definirlo la IUCN (2003) sostiene que se debe distinguir entre la cantidad de agua que se necesita para sustentar un ecosistema en su estado cercano a prístino, y la que podría eventualmente asignarse al mismo luego de un proceso de evaluación ambiental, social y económica. Este último recibe el nombre de “caudal ecológico”, y será un caudal que sustenta el ecosistema en un estado menos que prístino. Se podría pensar que se necesitaría todo el caudal natural, en su pauta natural de caudales altos y bajos, para mantener un ecosistema casi prístino (Dyson et al., 2003).

En la actualidad aparece la idea de que no es suficiente guardar un caudal mínimo sino que se debería adaptar el caudal a la época. En el “Método del Montana”, se propuso una manera de usar crónicas hidrológicas y medidas hidráulicas para definir niveles requeridos para guardar hábitats mínimos hasta óptimos para peces (Tennant 1976, Orth & Maughan 1981).

Finalmente, y en relación al contexto ecuatoriano, en el 2009 se plantea la siguiente definición de caudal ecológico *“los caudales ecológicos son la cantidad, calidad y régimen de agua necesaria para sostener a los ecosistemas, además de los componentes, procesos y funciones ecológicas en los que depende la sociedad humana. Los caudales ecológicos, constituyen una parte crítica e integral del proceso de manejo de los recursos hídricos”*. La misma que fue planteada por un grupo de expertos en el tema y que quedaría plasmada como línea de partida para su ajuste y redefinición, considerando que el definir un caudal ecológico es un proceso dinámico y cambiante a lo largo del tiempo.

En definitiva y recogiendo todos los insumos de las experiencias y vivencias desarrolladas a nivel mundial, podríamos proponer la siguiente definición en consideración para definir tanto el caudal ecológico como el ambiental:

Caudal Ecológico: *“Es la cantidad de agua necesaria que debe existir en un determinado cuerpo de agua para garantizar su funcionalidad eco sistémica. Es decir, que la dinámica ecológica de un ecosistema se mantenga en equilibrio, tanto en composición y estructura de especies, como en condiciones hidrológicas, facilitando de esta manera la disponibilidad de condiciones físicas del hábitat para el adecuado crecimiento y desarrollo de las especies que dependen del cuerpo de agua para cumplir su ciclo vital”*.

Caudal ecológico: *“Es aquel régimen hídrico que se establece en un cuerpo de agua, como una alternativa que busca encontrar un equilibrio entre las necesidades del ambiente y las humanas, preservando los valores ecológicos, el hábitat natural (flora y fauna), y todas la funciones ambientales, cuya presencia contribuye a la sostenibilidad socioeconómica de los usuarios del recurso”*.

Integrando criterios y principios de las dos definiciones anteriores, la definición de caudal ecológico quedaría expuesta de la siguiente manera:

Caudal Ecológico/Ambiental: *Es aquel régimen hídrico necesario para garantizar la funcionalidad eco sistémica de un cuerpo de agua y la disponibilidad de condiciones físicas del hábitat, para el adecuado crecimiento y desarrollo de su biota, cuya presencia contribuye simultáneamente a la sostenibilidad socioeconómica de los usuarios del recurso, aguas abajo”*.

El objetivo de conocer los conceptos y metodologías de aplicación de caudales ecológicos o ambientales en otros países se basa claramente en evaluar objetivamente, si al aplicar caudales ecológicos, se puede alcanzar la conservación de los ecosistemas acuáticos, tal y como se ha planteado en la gestión ambiental de Chile y Brasil. De esta manera se pretende identificar las bondades y limitaciones de los métodos empleados y analizar la gestión de estos dos países, buscando así un modelo de aplicación de este instrumento flexible y adaptable a nuestro entorno y que forme parte de nuestra legislación ecuatoriana.

Para iniciar con el proceso de aplicación se debe tomar en cuentas varias etapas, la primera y más importante es identificar los objetivos de conservación que se pretende tener con la aplicación de los caudales ecológicos, además tener claro cuáles serían los criterios ecológicos que se deberían

tomar en cuenta para alcanzar los objetivos de conservación. Otro elemento importante es analizar las metodologías utilizadas en otros países de la región, determinando cuales de estas se toman en cuenta en los países latinoamericanos que tienen este instrumento dentro de su gestión, y que podrían ser similares y adaptables a los requerimientos del Ecuador en su contexto.

Cuando se desea conservar estos ecosistemas, una nueva medida de gestión como el caudal ecológico debe definirse con el propósito de mantener las cualidades y características intrínsecas de un ecosistema. Según Silveira y Silveira (2003) hay cuatro cualidades características del ecosistema que le otorgan tal condición: a) la estructura de la comunidad, b) el flujo de energía, c) los ciclos biogeoquímicos y d) la selección natural y la regulación u homeostasis.

Según Poff y Allan (1997) existen cinco componentes críticos del régimen hídrico que regulan los procesos ecológicos en un ecosistema acuático: la magnitud, frecuencia, duración, predictibilidad y tasa de cambio. Determinando que cualquier variación en estos cinco componentes, alteraría la estructura de un ecosistema acuático, pues podrían modificar la condición física y química del agua, los recursos alimenticios, las interacciones bióticas y la heterogeneidad del hábitat, lo que finalmente produce cambios en los patrones y procesos ecológicos. A todo este proceso se lo ha denominado flujo hídrico, y es considerada como una variable que mantiene, bajo ciertas condiciones, las características geomorfológicas del cauce, denominadas así mismas como variables externas que afectan directamente el funcionamiento de un ecosistema.

Los distintos tipos de métodos expresan un deseo de mantener un cierto caudal para conservar a poblaciones de organismos, en especial macro invertebrados y peces, más no se pretende una conservación completa a nivel eco sistémico.

Frente a esta gama de conceptos se derivan una serie de metodologías, que se han aplicado en todo el mundo y con distintos alcances dependiendo del tipo de información disponible y del contexto de cada una de las regiones que se adjuntan en el anexo como referencia.

1. Criterios y recomendaciones para establecer una propuesta de clasificación de ríos en el Ecuador.

Con la intención de contar con una categorización de ríos en el Ecuador, necesaria para el establecimiento de los caudales ecológicos y ambientales, en función de su composición biótica y aquellos elementos de actividad antrópica que constituyen objeto de presión hacia la salud ecológica de los cuerpos de agua y disponibilidad del recurso hídrico, se proponen seguir la metodología desarrollada por The Nature Conservancy y Fundación AGUA, la misma que ha sido aplicada para los procesos de planificación ecorregional para determinar sitios prioritarios de conservación de ecosistemas acuáticos y se fundamenta en los siguientes lineamientos:

Las cuencas hidrográficas constituyen la unidad máxima de análisis dentro de una región hidrográfica. Estas unidades de análisis están conformadas por un conjunto de microcuencas (unidad mínima de análisis) que, a menor escala, forman los sistemas de redes hídricas, que son los elementos constitutivos más pequeños de las cuencas hidrográficas (Terneus *et al.*, 2005).

Para la definición de las unidades de análisis (cuencas hidrográficas) se propone realizar una caracterización abiótica del área de estudio, a través de varias capas de información temática cartográfica, la misma que permitirá definir los tipos de ríos existentes dentro del paisaje, mediante la identificación de patrones específicos similares entre ellos, en cuanto a geología, cotas altitudinales, aspectos hidrológicos y de conectividad. Las variables que deberían ser consideradas dentro del análisis son las siguientes: tamaño de las microcuencas, rangos altitudinales, orden de ríos, pendiente, conectividad hídrica y suelos. Dichas variables deben ser posteriormente categorizadas para obtener la clasificación correspondiente (Terneus *et al.*, 2005).

2. Recomendaciones para el monitoreo de caudales asignados, y que requieren presentar estudios de caudales ecológicos/ambientales.

La definición de caudales ecológicos/ambientales está condicionada al conocimiento exhaustivo de la dinámica hidrobiológica de cada cuerpo de agua y de su interacción con el entorno socio-económico donde se encuentre. Es decir cada cuerpo de agua funciona como una unidad independiente, situación que demanda estudios de monitoreo permanente en aspectos socio-económicos, ecosistémicos e hidrológicos para conocer su dinámica.

Este escenario indiscutiblemente genera un alto grado de complejidad en el sentido de identificar aquellos factores y variables fundamentales a monitorear, creando un mosaico de información que demanda recursos económicos onerosos y un contingente de recursos humanos con formación multidisciplinaria.

Con la intención de conseguir la operatividad y funcionalidad de la propuesta, desde el punto de vista técnico, a continuación se proponen aquellos elementos, factores y variables que podrían brindar los lineamientos básicos a la autoridad del agua para regular su cumplimiento y monitorear los resultados de cada intervención demandante del recurso hídrico.

En principio toda actividad que demande el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, tendrá que someterse al cumplimiento de normas, parámetros y procesos que permitan regular el uso del recurso, y por consiguiente definir el caudal ecológico/ambiental a consignar.

Para cumplir este objetivo el análisis propone a distintos niveles de contextualización realizar el siguiente procedimiento:

Se ha mencionado que la unidad de análisis es la cuenca hidrográfica y a partir de esta unidad se debería canalizar las definiciones de los grandes elementos que darán origen al caudal ecológico, partiendo desde la demarcación de las unidades hidrográficas, nivel que debería contemplar tres aspectos básicos: a) clasificación de los tipos de ríos existentes en la cuenca hidrográfica, b) análisis del uso del suelo como un mecanismo que ayudará a evaluar los niveles de presión y riesgo hacia la calidad y cantidad del recurso hídrico generado por actividades antrópicas, c) hacer referencia a que todas las actividades direccionadas a la definición de caudales ecológicos estén formando parte del Plan de Gestión de Recursos Hídricos que cada unidad hidrográfica debería contemplar.

Otro aspecto importante para garantizar el cumplimiento de los procedimientos técnicos, es generar una normativa para el establecimiento de caudales ecológicos, la misma que pretende determinar el volumen de agua total para cada cuenca hidrográfica y a partir de esta información, definir el caudal que requeriría el cuerpo de agua para mantener su funcionalidad ecosistémica (caudal ecológico) y el volumen de agua restante (caudal ecológico) se debería concesionar para las distintas necesidades de uso por parte de la población aguas abajo.

Los parámetros básicos que se deberían considerar para definir el caudal ecológico dentro de un cuerpo de agua son los siguientes:

3. Factor Hidrológico (evaluación de cantidad)

El conocer la dinámica del ciclo del agua en una cuenca o microcuenca es fundamental, ya que esto permite saber cuánta agua ingresa al sistema, cuanto retiene el mismo y cuánta agua sale por sus efluentes, lo que se conoce como balance hídrico (Aparicio, 1999).

Para esto existen métodos manuales, de bajo costo y que demandan una capacitación básica del talento humano, pero que permiten conseguir información relevante sobre el caudal del agua y sus variaciones a lo largo del año durante las estacionalidades. Para esto se requiere establecer un tramo regular y homogéneo del río (longitud de 10 m aproximadamente) como punto de muestreo, el mismo que constituirá el punto representativo de monitoreo permanente para el caudal y niveles de

variación del perímetro mojado, siguiendo la metodología propuesta por Terneus *et al.*, (2003), en la guía básica para monitoreo hidro biológico.

En el mismo punto es necesario establecer una regleta graduada en centímetros para efectuar las lecturas diarias de la variación del nivel de agua en el río. Para esto es necesario definir previamente el perfil del ancho del río en ese punto para lograr obtener los cálculos de aforo respectivos y paralelamente medir la velocidad del agua en el tramo (10 m de longitud) asignado para el aforo (Terneus *et al.*, 2008).

El definir este escenario espacial en cada cuerpo de agua, permitirá recopilar información de la variación física que experimenta la dinámica del agua (factores abióticos=nivel de la columna de agua, velocidad de corriente, aforo del cauce) y relacionarla posteriormente con los factores ecológicos (calidad de agua y bio indicadores) cuya dinámica depende de los patrones físicos de comportamiento del agua, en un tramo o segmento predeterminado.

4. Factor Ecológico (evaluación de calidad)

Uno de los elementos fundamentales en el establecimiento del caudal ecológico/ambiental, es conocer el estado de salud del recurso hídrico. Para esto el mejor método consiste en identificar un bioindicador dentro de la biota de cada ecosistema acuático, que sea representativo del lugar en términos de riqueza, abundancia y especificidad de hábitat, pudiendo ser este bio indicador analizado a nivel de especie o comunidades. Dentro de los que más se conoce y han dado mejores resultados a nivel internacional están los peces y macro invertebrados, por estar considerados de estrecha dependencia con el medio acuático en general.

Para evaluar su dinámica ecológica y el estado de salud de las poblaciones y comunidades se debería analizar su estructura y composición poblacional a través de muestreos trimestrales que permitan evaluar adecuadamente los cambios de sus poblaciones y comunidades en función de la variación hidrológica estacional a lo largo del año.

Se sugiere entonces encaminar el análisis en base a la aplicación de índices de calidad ambiental como el EPT+Ch+Ol, que utiliza grupos de macro invertebrados sensibles a la contaminación del agua a nivel de familias y grupos, lo que no requeriría de un conocimiento profundo de la taxonomía de especies que conforma la fauna de macro invertebrados de un cuerpo de agua.

El índice EPT+Ch+Ol se lo obtiene mediante el uso de información de las abundancias de tres grupos de macro invertebrados (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera), que son indicadores de buena calidad del agua por ser sensibles a contaminantes o trastornos ambientales del medio donde viven. Esta información se la confronta con los grupos de macro invertebrados (Chironómidos, Ceratophogonidos y Oligoquetos) que antagónicamente a los anteriores son indicadores de aguas con excesiva carga orgánica o que presentan algún grado de alteración ecológica. Al final se obtiene un índice del 1 al 10 que representa una escala de rangos donde los valores más altos catalogan al ambiente como saludable y los más bajos como un ambiente contaminado o alterado (Terneus & Hernández, 2011).

Para el caso de usar especies o comunidades de peces como bio indicadores, es recomendable medir el estado de salud poblacional utilizando índices de riqueza o diversidad que permitan tener un valor referencial para catalogar el estado de salud de las comunidades y poblaciones, lo que estaría directamente correlacionado con la salud ecosistémica del cuerpo de agua en términos de calidad.

5. Factor Socio-económico (evaluación de presión y uso del recurso)

Las actividades productivas desarrolladas por el hombre dentro de una cuenca hidrográfica, demandan del recurso agua como materia prima en la mayoría de los casos, al igual que la necesidad

del agua para consumo humano, por consiguiente esto genera una presión permanente sobre el recurso hídrico en términos de calidad y cantidad.

Para identificar estas fuentes de presión antrópica dentro de una cuenca hidrográfica se sugiere apoyarse con capas de información cartográfica geo referenciadas donde se pueda determinar los puntos de ubicación de actividades industriales, uso del suelo, frontera agrícola, cultivos de producción piscícola, red vial, centros poblados, embalses, represas, actividad minera etc.

Luego, cada una de estas actividades deberá someterse a un análisis de ponderación en función del volumen de agua requerido para sus actividades y el potencial impacto ambiental que estas actividades pueden ocasionar al entorno natural de las fuentes de agua (Terneus *et.al.* 2004).

Para monitorear esta variable se propone realizar verificaciones al menos dos veces al año sobre los volúmenes de captación de agua concesionados en las bocatomas y la revisión anual de los volúmenes de producción y requerimientos de agua que la actividad productiva o de consumo demande a futuro, al igual que el control del estado de salud de las aguas que se desechan al medio natural en aquellas actividades que lo requieran. Paralelamente, estas actividades deberán contemplar dentro de su plan operativo, un programa de actividades y acciones que fomenten la reposición y restauración de fuentes de agua, donde se compensaría la extracción y uso del recurso, con actividades de reforestación, recuperación natural, definición de zonas de protección hidrológica etc., o cualquier otro mecanismo que beneficie a la gestión del agua en términos de calidad y cantidad en el interior de la cuenca hidrográfica.

La contaminación provocada por el hombre es la que realmente está poniendo en peligro la vida en los ecosistemas acuáticos, ya sea por exceso en la carga de contaminantes orgánicos provenientes de las aguas servidas y crianza de animales domésticos, o inorgánicos provenientes de la actividad industrial en general. El efecto que produce este tipo de contaminantes al sistema acuático natural se refleja en el cambio de las condiciones físico- químicas del agua como el pH, niveles de conductividad y principalmente baja la concentración de oxígeno, lo que dificulta la mineralización y descomposición de materia orgánica e inorgánica, convirtiendo el medio acuático en un ambiente cargado de nutrientes, especialmente fosfatos y nitratos y por consiguiente, poco tolerable para la mayoría de especies que viven en él. En definitiva, estos cambios repercuten significativamente en el ciclo biológico de peces y organismos asociados poniendo en riesgo su viabilidad (Terneus *et al.*, 2004).

El mecanismo sugerido para llegar a categorizar las condiciones de uso del recurso por actividades antrópicas y llegar a establecer qué actividades demandan estudios de caudales ecológicos y licenciamiento para el aprovechamiento y uso del agua podría fundamentarse en un análisis de ponderaciones a cada una de los elementos de presión identificadas en cada cuerpo de agua. Para definir estos valores de ponderación es necesario contar con el respaldo y criterio técnico de expertos en las diversas temáticas de estudio y estudios previos en relación a la incidencia de cada amenaza sobre los ambientes acuáticos.

6. Conceptos y métodos para definir caudales ecológicos y algunas experiencias en el Ecuador

Si bien es cierto, el tema de caudales ecológicos está entrando en vigencia en el Ecuador y no existe una metodología y un procedimiento estándar para definirlo, en los últimos cinco años se han iniciado ya algunas iniciativas piloto, fundamentadas en comprender el funcionamiento y la dinámica de los cuerpos de agua y su ecología a través del estudio de bioindicadores acuáticos (peces, plantas acuáticas, macroinvertebrados y plancton) y su relación con los patrones hidrológicos e hidrodinámicos de los cuerpos de agua y sus microcuencas.

En este escenario es importante y necesario resaltar las experiencias del sector público, que a través de la EMAAPQ y FONAG, organizaciones encargadas del manejo y distribución del recurso hídrico para el Distrito Metropolitano de Quito.

Para estas instituciones, los caudales ecológicos son estimados para mantener un hábitat fluvial con capacidad de sostener la vida de la ribera y del medio acuático, preservando la flora y la fauna, conservando los peces y la calidad estética del paraje fluvial y protegiendo los tramos de interés científico o cultural. Ellos sostienen que para evaluar los caudales ecológicos se necesita un buen conocimiento del funcionamiento ecológico de los ríos. Existen cuatro grupos de importancia para la definición de caudales ecológicos: las algas, los macro invertebrados, los micrófitos y los peces. Además, puede resultar interesante tomar en cuenta otros seres vivos que no viven en el agua pero la necesitan, como los anfibios, algunas aves y mamíferos y la vegetación ribereña.

Además sostienen que de acuerdo a su experiencia, existen dos lineamientos para determinar los caudales ecológicos: el primero es el análisis de registros históricos de caudales y el segundo, modelos de simulación de la relación existente entre las variables hidráulicas y la vida acuática. Estos modelos se derivan del método IFIM norteamericano (Bovee et al. 1986, Souchon & Capra 2004).

En esta misma línea, por parte del IRD, se aplicaron también métodos hidráulicos cuyo principio se fundamenta en la dinámica de los hemisferios, y que consiste en la dinámica de movimiento que pueden tener 21 hemisferios de diferente densidad cada uno y que depende de la velocidad de corriente y del tipo de sustrato (Statzner & Müller, 1989, Dittrich & Schmedtje 1995, Statzner 1993).

Los índices bióticos como el Biological Monitoring Water Party BMWP de Colombia y el Andean Biological Index ABI, son el resultado de la adaptación a la presencia y dominancia de las familias descritas para ríos de las zonas templadas (Ríos *et al.* En prensa). El desarrollo del Índice ABI forma parte de una investigación más amplia sobre la determinación del estado ecológico de los ríos alto – andinos. El índice ECOSTRIAND (Ecological Status River Andean) pretende valorar de forma global la calidad de todo el ecosistema fluvial, incluyendo la ribera además de la calidad de las aguas, tomado de Prat (*et al.* En prensa). Para el cálculo del índice se suman las puntuaciones parciales que se obtienen de la presencia de cada familia de macroinvertebrados y de esta forma se obtiene la puntuación global del punto de muestreo. Si en el tramo aparecen más de un individuo de una familia esta sólo se puntuará una vez.

Por su parte, el sector no gubernamental también ha tenido participación y aportes significativos en la temática de estudio. Uno de los ejemplos más relevantes es la experiencia desarrollada por la Convención RAMSAR de Suiza, para la conservación de los humedales de importancia internacional y la Fundación AGUA (Fundación para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Acuáticos), como contraparte nacional.

Esta experiencia se fundamenta en la definición del caudal ecológico para los principales embalses ubicados en el sector de Papallacta, y que proveen de agua a la ciudad de Quito y sus alrededores.

Para la determinación del caudal ecológico en embalses, la iniciativa contempla la recopilación de información de la hidrología de la microcuenca, a partir del registro diario del caudal de los principales afluentes de los embalses. El segundo componente consiste en integrar la parte biótica a través de los registros de variabilidad de las comunidades de macroinvertebrados, tanto en composición como en su estructura durante las distintas estacionalidades durante el año. Además se integraron criterios de salud ecológica a través de la evaluación del estado de salud de las poblaciones de truchas que se encuentran en el embalse (Terneus *et al.*, 2008).

Con la interacción de estas tres variables se logró determinar, a través de un modelamiento hidrodinámico, cuál debería ser el régimen de flujo de agua a través de las escotillas del azud que controlan la cantidad de agua en las represas, con la intención de asegurar un régimen de flujo continuo de agua a través de las escotillas y de esta manera alterar lo menos posible la cantidad de agua en los ríos efluentes de las represas y el volumen del espejo de agua del embalse (Terneus *et al.*, 2008).

7. Criterios a considerar para definir un caudal ecológico en nuestro contexto ecuatoriano

La condición en que se mantienen los ecosistemas acuáticos y sus servicios es, esencialmente, una decisión sociopolítica. Se puede establecer la condición que se desea para un ecosistema (mediante legislación o convenciones internacionales), y el requisito de caudal ecológico es el régimen de agua necesario para mantener los ecosistemas en la condición deseada. Alternativamente, el caudal ecológico asignado a un río puede ser un beneficio económico para los usuarios del agua.

Los caudales de los ríos de todo el mundo están siendo modificados por embalses presas y canales de riego, extracciones para el suministro de agua para uso agrícola y desarrollo urbano, caudales de retorno de drenaje, mantenimiento de caudales para la navegación, y estructuras para el control de inundaciones (Dyson et al., 2003). Estas intervenciones han ocasionado importantes alteraciones en los sistemas de caudales reduciendo el caudal total y afectando la variabilidad y estacionalidad de los caudales. Un gran porcentaje de los ríos del mundo están fragmentados por alteraciones hidrológicas, ello ha dado lugar a una degradación generalizada de los ecosistemas acuáticos.

Algunos de los factores a tomarse en cuenta para determinar un caudal ecológico han sido:

- El orden del río.
- El estado natural del río (composición biótica y abiótica).
- Una relación entre el estado esperado del ecosistema y los usos que se da al agua como recurso dentro del mismo.

Generalmente en los sistemas acuáticos, en los ríos específicamente el caudal está definido principalmente por un grupo de objetivos tanto ecológicos como económicos y sociales, debido al impacto directo que implica la aplicación de caudales ecológicos en ciertos lugares; principalmente aquellos en los que existe una comunidad de por medio, utilizando el recurso agua para desarrollar sus actividades económicas (agricultura) (Acreman & Dumbar, 2004).

Por otro lado se trata de dar una definición universal al estado de los ríos; es decir un solo esquema que incluya a ríos, lagos, estuarios e incluso zonas costeras. Por Ejemplo en Europa esto se trata de implementar, determinando como componente principal del río a especies que podrían o deberían ser encontradas en zonas que no tengan ninguna señal de disturbio. Tomando este sitio como la base para los estudios siguientes en los que se podría incluir como criterios de calidad, en forma de estatus. Así mismo el sitio con las características nombradas anteriormente sería considerado como el “ecosistema óptimo” para ser estudiado y comparado con los demás.

Partiendo desde ahí con escalas en las que sitios con mínimas desviaciones a los resultados anteriores serían considerados sitios de “status alto”.

Sin embargo en el “status bueno” (utilizado tanto para aguas superficiales como subterráneas), habría ya más parámetros que analizar, ya que para determinar un buen estado del agua debe haber una comparación entre la química de agua y el estado ecológico de ese ecosistema.

El buen estado ecológico es medido cualitativamente mostrando así una leve variación del sitio de referencia (status alto). Los parámetros analizados fueron con respecto a la población y comunidad de peces, macro invertebrados, macrófitos, fitobentos y fitoplancton. Esto en referencia a elementos de soporte o influyentes en la biota como: la forma del canal de agua, la profundidad del sitio y el flujo del río (Acreman & Dumbar, 2004).

Esta metodología podría no ser del todo útil ya que encontrar un "río natural prístino" que sirva de referencia podría no ser posible, sin embargo tenemos algunos ríos y muchos tramos fluviales que han sido poco intervenidos por el hombre o, si lo han sido perturbados en el pasado, se han recuperado. Estos ríos y tramos fluviales son los que denominamos "naturales" o de “status alto”. Por tanto, valoramos su naturalidad en función del grado de su escasa perturbación por las actividades humanas. En dichos ríos naturales existe un equilibrio entre los procesos físicos que se

desarrollan en la cuenca vertiente y en el cauce del río. Adaptada a este equilibrio existe una comunidad biológica, compuesta por microorganismos, plantas y animales, cuya estructura y funcionamiento dependen de las características del río.

Nosotros entendemos que las comunidades de referencia que los caudales ecológicos deben conservar son estas comunidades 'naturales' que se han adaptado a la perturbación moderada que el hombre ha ejercido sobre ellos, mediante cambios obvios en su estructura, composición y funcionamiento, pero sin disminuir su complejidad estructural ni su biodiversidad y sosteniendo su integridad ecológica (Acreman & Dumbbar, 2004). Tenemos numerosos ejemplos de ecosistemas intervenidos con una gestión sostenible cuya biodiversidad no es inferior a la de sus respectivos ecosistemas naturales y el estado de resiliencia del ecosistema fue tan alto que está en los parámetros de comparación.

En conclusión el resultado de la aplicación de caudales ecológicos en un ecosistema estará determinada por el caudal ecológico es decir, el equilibrio con el ecosistema y el beneficio socio económico que trae, siempre y cuando exista la voluntad política del gobierno en apoyar y fomentar esta iniciativa.

BIBLIOGRAFIA

A

ACREMAN, M. y Dumbar, M.J., 2004. Defining Enviromental river flow requirements – a review. *Hydrology and Earth System Sciences*. Vol 8(6), 861-876. UK.

ALBUJA, L. 1980. Los pisos zoogeográficos del Ecuador. Departamento de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional.

APARICIO, F.J. 1999. Fundamentos de hidrología de superficie. Ed. Limusa, México D.F.

B

BENETTI, A; Lanna, E; Cobalchini, M. 2003. Metodologías para determinação de vazões ecológicas em rios. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. Vol.8, nro. 2, p. 149-160.

BOVEE, K.D. 1982 A Guide to Stream Habitat Analysis using the Instream Flow Incremental Methodology. Instr. Flow Inf. Paper 12. USDI Fish and Wildl. Serv. Washington. 248 pp.

BOVEE K.D. et al. 1986 - The instream flow incremental methodology. Instream flow information paper. Rep. 21 FWS/OBS 86/7, Fish and wildlife service, Office of biological service, Ft Collins, Colorado, USA.

BOVEE, K. 1996. A Comprehensive Overview of the Instream Flow Incremental Methodology (IFIM). United States Geological Survey.

BRIZGA, S; Arthington, A; Pusey, B; Kennard, M; Werren,G; Craige, N Y Choy, S. 2002. Benchmarking a Top –Down Methodology for Assesing Environmental Flows in Australian Rivers. *Environmental Flows in River Systems. International Working Conference on Assesment and Implementation, incorporating the 4th International Ecohydraulics Symposium. Conference Proceeeding. Cape Town. Sur Africa.*

C

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. R.O. 303. 19 de Octubre 2010.

Conferencia sobre Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. 1992.

Constitución de la República del Ecuador. 2008.

Convenio de Biodiversidad Biológica. 1993.

Convenio de Ramsar.

D

De las cuencas hidrográficas. Tomo VII. Tulas. CEDEGE. Decreto Ejecutivo 3615.

Decreto Ejecutivo 1088 de Creación de la Senagua. 15-mayo 2008.

DITTRICH A. & Schmedtje U. 1995. Indicating shear stress with FST-Hemispheres - effects of stream-bottom topography and water-depth, *Freshwater Biology*, (34) 107-121.

DYSON, M., Bergkamp, G., Scanlon, J., (eds) 2003. Caudal. Elementos esenciales de los caudales ecológicos. Tr. José María Blanch. San José, C.R.: UICN-ORMA. xiv + 125 pp.

E

Estatuto Orgánico de Gestión Organización para procesos de la Senagua. Diciembre-2009.

G

GIPPEL Ch. 2006. Environmental Flows: Managing Hydrological Environments. Encyclopedia of Hydrological Sciences.

GORE, J.A. y J.M. NESTLER 1988 Instream Flows in Perspective. Regul. Riv. Res. & Mngt. 2, 93-102.

GUSTARD, A. 1987 A study for compensation flows in the United Kingdom. Institute of Hydrology. Wallingford.

H

HIRJI, R y Davis, R.,(eds) 2004. Enviromental Flows in water resources Policies, plans and projects. The world Ban. Washington D.C.

Horton-Strahler. 2004. Rairo-Theoretical informatics and applications on the number for combinatorialtries <http://www.edpsciences.org/articles/ita/abs/2000/04/ita0004/ita0004.html> o <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=772619>

J

JOSSE, C. 2004. Propuesta de clasificación de tipos de vegetación de Latinoamérica. Nature Serve, EcoCiencia, The Nature Conservancy, WWF, Instituto Humbolt

JOWETT, I. G. 1989. River hydraulic and habitat simulation, RHYHABSIM computer manual. New Zealand fisheries miscellaneous Report 49. Ministry of Agriculture and Fisheries, Christchurch. En: UICN 2003, Caudal. Elementos esenciales de los caudales ecológicos.

L

Ley de Gestión Ambiental y su Reglamento de Aplicación. R.O.245. 30 de Julio.1999.

Ley de Prevención y control de la contaminación ambiental. Codificación 2004-020.

Ley de Aguas y su Reglamento de Aplicación. Codificación 2004-016.

M

Memorias Taller Grupo de Caudales Ecológicos. 2009.

MESA, D.J. 2009. Técnicas y métodos utilizados para la estimación de caudales ecológicos en Colombia. Fundación Universitaria Manuela Beltrán Colombia

N

National Water Act de Sudáfrica. Stein, R. 2002. Water Sector Reforms in Southern Africa. Some case studies in Hydropolitics in the developing world.

NAVARRO, G., P. Comer., R. Evans., D. Faber-Langendoen., M. Fellows., G. Kittel., S. Menard., M. Pyne., M. Reid., K. Schulz., K. Snow., & J. Teague. 2003. Ecological systems of Latin America and the Caribbean: A Working Classification of Terrestrial Systems. Nature Serve. Arlington. Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua. Libro VI. Decreto 3516. R.O. E2: 31-marzo-2003.

Normas técnicas ambientales para la prevención y control de calidad ambiental para los sectores de infraestructura: eléctrico, telecomunicaciones y transporte (puertos y aeropuertos). Acuerdo Ministerial del MAE. 155. R.O. 41- 14-mayo-2007.

Norma para la Prevención y control de la contaminación ambiental del recurso agua en centrales hidroeléctricas. Libro VI. Anexo 1B.

Normas para el mantenimiento de la calidad de aguas superficiales y subterráneas en sectores hidrográficos (4.3).

Norma para la determinación del caudal ecológico y el régimen de caudales ecológicos en los sectores hidrográficos (4.4)

O

Ordenanza para la prevención de la contaminación de la cuenca hidrográfica Luis, Salti, Amboca, Pindo, y sus afluentes, mantenimiento bio acuático y terrestre y del medio ambiente. R.O. 314-11-nov-1993.

ORTH & Maughan 1981 - Evaluation of the "Montana method" for recommending instream flows in Oklahoma streams. Proc. Okla. Acad. Sci. 61: 62-66.

P

POFF, N.L y Allan, J.D. 1997. The Natural Flow Regime. Bioscience. Vol.47, nro 11, p. 769-785

PRAT N., Ríos B., Acosta R., Rieradevall M. (En Prensa). Protocolo para determinar el estado ecológico de los ríos Andinos. CERA Calidad Ecológica de los Ríos Andinos. Universidad de Barcelona. En Prensa.

Propuesta de Reglamentación de caudales ecológicos. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Octubre 2010.

Proyecto de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos, y aprovechamiento del Agua. 19 de abril-2010. Aprobado en 2do debate.

R

RIOS, B., R. Acosta, y N. Prat. (En Prensa). Distribution of macroinvertebrate communities in the high Andes and their tolerance to pollution. A review and proposal of a biotic index for high Andean streams (Andean Biotic Index)

S

SILVEIRA, L.A y Silveira, L.G. 2001. Vazões mínimas. En: Paiva, J. B. D. y Paiva, E. M. C. D. Hidrología Aplicada a gestão de pequenas bacias hidrográficas. Porto Alegre, Brasil: Ed. Associação Brasileira de recursos Hídricos.

SOUCHON, F.Y. 1983 Approche Methodologique de la Determination des Débits Reserves. CEMAGREF. Serv. Pêche et Hydrobiologie. Lyon.

SOUCHON y. Capra H. 2004 - Aquatic habitat modelling: biological validations of IFIM/Phasbim methodology and new perspectives. *Hydroecol. Appl.* 14 (1): 9-25.

STATZNER B. & Müller R. 1989. Standard hemispheres as indicators of flow characteristics in lotic benthos research, *Freshwater Biology* (21), 445-459.

STATZNER B. Response to Frutiger & Schib, 1993 'Limitations of FST-Hemispheres in lotic benthos research', *Freshwater Biology*, (30) 475-483

STALNAKER, C.B. 1979 The use of habitat structure preferenda for establishing flow regimens necessary for maintenance of fish habitat. En: *The Ecology of Regulated Rivers*. J.V. Ward y J. Stanford. 326-337. Plenum Press.

STALNAKER, C.; Lamb, B; Henriksen, J; Bovee, K Y Bartlow, J. 1995. *The Instream Flow Incremental Methodology. A Primer for IFIM*. US Department of Interior National Biological Service, Washington D.C.

T

TENNANT, D.L. 1976 Instream Flow Regimens for Fish, Wildlife, Recreation and related Environmental Resources. *Procs. on Instream flow needs Symp.* 326-327.

TERNEUS E., Vásconez J., Carrasco C. & Rosero, D. 2003. *Manual básico para el estudio de la hidrobiología*. Fundación AGUA, The nature Conservancy. Quito, Ecuador. Pp.28.

TERNEUS E., Beltrán K., & Salvador D. 2005. *Evaluación Ecorregional de los páramos y bosques montanos de la Cordillera Real Oriental, componente agua dulce*. Fundación AGUA, Fundación ECOCIENCIA, The Nature Conservancy. Pp. 35.

TERNEUS E., Salvador D., Buñay D., Solgues D. & Martínez C. 2008. *Programa de monitoreo, vigilancia y estado de salud del complejo de humedales Ñucanchi - Turupamba, sitio RAMSAR para el Ecuador*. Convención RAMSAR, Fundación AGUA y Ministerio del Ambiente. Quito, Ecuador. Pp. 134.

TERNEUS E., & Hernández K., 2011. *Monitoreo del estado de salud ecológica del río Lliquino, a través de bioindicadores acuáticos en la zona de influencia de extracción minera de materiales pétreos, Pastaza*. Agip-Oil, Ecuador.

W

WHITE, R.G. 1976 A methodology for recommending stream resource maintenance flows for large rivers. *Procs. on Instream flow needs Symp.* 376-386.

ANEXOS

ANEXO 1

Comentarios y contribuciones de especialistas en el tema durante el taller de medio término a la consultoría

EMAAPQ (Ing. Villacís):

Legislación de embalses; hace 6 años atrás se manejaba embalses regidos por una legislación establecida, se cree que esta legislación debería ser re editada para su uso nuevamente.

- Se debería acoger la definición de caudal ecológico determinada por la constitución. Ya que discutir lo que es caudal ecológico tomaría demasiado tiempo, y la aplicación tardaría en ejecutarse.
- Plantear una normativa que nos dé una metodología o filosofía de aplicar caudales ecológicos.
- Sugerir al estado la creación de instituciones que permitan regular, gestionar la utilización de recursos. Control.
- Plantear esquemas de regulación financiera y técnica.

INAMHI:

Consideran que se debe constituir una red de meteorología y de calidad de agua (hidrometeorología). En donde haya una revisión de la calidad del agua y exista intervención directa en el monitoreo de metales pesados; dependiendo de su origen. (Ej. Minería)

Fundación Río Napo:

- Propone la creación de una red hidrometeorológica, ampliando y mejorando las redes meteorológicas e hidrológicas, teniendo en cuenta procesos de gestión de recursos hídricos y de riesgos hidrometeorológica.
- Además cree que sería necesario la creación de una red de monitoreo de caudales ecológicos basado en una red hidrometeorológica y calidad de agua.
- Se debería rehabilitar pasos naturales en los ríos: evitando la construcción de escaleras de peces que producen una abundancia de sedimentos perjudiciales para el ecosistema.
- Todo lo relevante a caudales ecológicos debería manejarlo una institución que lo lidere, con el fin de optimizar el proceso de aplicación.
- Se debería determinar los lugares en donde se va a realizar los proyectos. Identificando los lugares que se van a conservar.
- Identificar prioridades de los ríos (especialmente al hacer hidroeléctricas) tratando así de hacer más eficiente la demanda de agua.

SENAGUA (Alfredo López):

- Implementación de una Red de caudales, pensando en un proceso a largo plazo, determinando el costo de la inversión (costoso), y teniendo en cuenta los otros usos que tendría (ej. Canales de riego). Trabajando así en diferentes niveles desde lo perfectible hasta lo mínimo deseable.
- La propuesta debería tomar en cuenta lo que se puede reglamentar ahora, con la información que esta ya levantada sobre el tema.
- Además se debería tratar a cada río como entidad independiente, tomando en cuenta cómo gestionar los estudios y la dinámica del mismo.
- Determinar el potencial de uso de cada río. Manejando información de estrategias del uso del río mediante variables biológicas y ecológicas.

- Diseñar o escoger herramientas que definan los parámetros que se van a controlar en la red de caudales.
- Establecer una propuesta firme, empezando por una definición exacta de caudal ecológico, y determinando cuales son los regímenes de caudales.
- Identificar que se necesita para modificar las normas establecidas, o si se necesita hacer una normativa nueva para el control.
- Establecimiento de propuestas concretas, que contengan elementos técnicos, jurídicos y mecanismos de seguimiento y control para el establecimiento de caudales ecológicos.
- Da la sugerencia de analizar metodologías, aplicadas a nuestros parámetros o demarcaciones hidrográficas. Presentar la propuesta por rangos de cada demarcación hidrográfica.
- Hacer una propuesta de definición de caudal ecológico y ambiental. Un trabajo integral entre la naturaleza y el ser humano.
- Caudal ecológico vs. Ambiental basada en el enfoque de los derechos de la naturaleza.

Hidroquinoccio:

- Caudal ecológico: definir bien qué mismo se entiende por esto. Manejar una misma definición.
- La aplicación de caudales ecológicos que tan factible sería en el Ecuador si este término se usa para ríos limpios, mientras que todos los ríos del Ecuador están contaminados.
- Proponer un proceso de tratamiento de aguas residuales: “tratar de descontaminar los ríos”.
- Determinar un concepto de caudal ecológico específico para hidroeléctricas.
- Debería existir un monitoreo constante del régimen de caudales ecológicos una vez establecido y aplicado.
- La definición de caudales ecológicos no debería hacerla el INAMHI, sino un grupo interdisciplinario.

Fundación Natura (Oscar Yáñez):

- Definir elementos básicos para definir caudales ecológicos (que puedan regularse). Se habla de caudales sin saber que pasa en torno al recurso, necesitaríamos información como un inventario de recursos hídricos que nos indique la realidad del mismo.
- No hay acuerdos sobre caudal ecológico debería ser un consenso participativo como pre requisito para trabajar en los elementos.
- ¿Qué es caudal ecológico? Una definición establecida antes de determinar los regímenes de caudales ecológicos.

HIDROTOPO:

- Aprovechar este proyecto e incorporar legislaciones de recuperación de cuencas hídricas y así tratar de recuperar el ecosistema en sí.
- Obligar a las empresas a tener una política de recuperación ambiental.
- Realizar un análisis previo, durante y después de las operaciones para tener cálculos reales sobre el uso del recurso.

UICN:

- Es necesario generar una definición de caudales ecológicos con todos los insumos generados.
- Hay que diferenciar los conceptos entre caudales ecológicos y ambientales.

- Se debería evaluar aspectos económicos y sus beneficios.
- Es necesario incluir la definición de caudal de la UICN

ANEXO 2
Consulta sobre Definición

Texto circulado a la lista de envío para consulta sobre la definición de caudales ecológicos:

(Se adjunta la lista a quienes se envió).

Susan Poats	Grupo Randi Randi	spoats@interactive.net.ec
Silvia Benítez	TNC	sbenitez@tnc.org
Andrea Encalada	USFQ	andreae@usfq.edu.ec
Ing. José Villacis	EMAAP-Q	jvillaci@emaapq.gob.ec
Ing. Marco Enriquez	MAE	mvenriquez@ambiente.gob.ec
Alonso Moreno	CONELEC	alonsomoreno@conelec.gob.ec
Javier González	CONELEC	javier.gonzalez.conelec.gob.ec
Pablo Lloret	Fonag	pablo.lloret@gmail.com
Anibal Vaca	INAHMI	avaca@inemhi.gob.ec
Maricruz Hernández	SENAGUA	maricruz.hernandez@senagua.gob.ec
Myriam Ayala		myriam.ayala@senagua.gob.ec
Adriana Tapia		adriana.tapia@senagua.gob.ec
Flavia Vaca		flavia.vaca68@gmail.com
Rafael Guamán		segundo.guaman@senagua.gob.ec
Juan Gabriel Jiménez		juan.jimenez@senagua.gob.ec
Elizabeth Cárdenas		elizabeth.cardenas@senagua.gob.ec
Asael Sánchez	SENAGUA- DHPastaza Ambato	asael.sanchez@senagua.gob.ec
Carlos Landín	SENAGUA	carlos.landin@senagua.gob.ec
Mario Aguirre	UICN	mario.aguirre@uicn.org
Verónica Arias		veronicaarias7@hotmail.com
Esteban Terneus		terneusesteban@yahoo.es
Mateo Terry	Fundación Río Napo	info@rionapo.org
Oscar Yépez	Fundación Natura	oyepez@fnatura.org.ec
Jorge Rivas	Fundación Natura	jrivas@fnatura.org.ec
Marta Echavarría	EcoDecisión	mechavarria@gmail.com
Max Díaz	HIDROTOPO	mdiaz@heq.com.ec
Carolina Castro	HEQ EP	ccastro@heq.com.ec

Solamente dos contestaron. Se adjunta las contestaciones por parte de Mateo Richey y Fundación Natura.

ANEXO 3

Lista de participantes del taller de medio término



TALLER
Candidatos Ecológicos Ambientales en el Ecuador

Quito, 22 de noviembre del 2011
Lugar: Hotel Anzo

No.	NOMBRES	ORGANIZACION	TELEFONO	E-MAIL	FIRMA
1	Ambros Vaca	MIAMI	094666000	avaca@inecubi.gob.ec	<i>[Signature]</i>
2	Maria del Yala	HydroEquiocio	098582332	mjayala@h2o.com.ec	Maria del Yala
3	MAX DIAZ	HEQ EP	09779755	maxdiaz@h2o.com.ec	<i>[Signature]</i>
4	Carlina Galo	HEQ EP	09566678	carlina.galo@h2o.com.ec	Carlina
5	Alfredo López	Senagua	098244742	alfredolopeznom@gmail.com	<i>[Signature]</i>
6	Jaine Gamboa	Particular	091757875	jaine@ecologyproject.com	<i>[Signature]</i>
7	Jose Villavicencio	EPMMP	28157104	jose.villavicencio@epmmp.gob.ec	<i>[Signature]</i>
8	Reinhold Bana	GRUPOS	099691926	reinh@grupos.com.ec	<i>[Signature]</i>
9	Alcides Moreno	CONSEPEC	2440123	alcides.moreno@consepec.gob.ec	<i>[Signature]</i>
10	Javier Guzmán	CONCELLE S.	2440123	javier.guzman@concelle.com	J.G.
	Febrero Bironero	CELEC EP		febrero@celec.com	<i>[Signature]</i>
	César Moreno	YAVE		cesar@yave.com	<i>[Signature]</i>



TALLER
Candidatos Ecológicos Ambientales en el Ecuador

Quito, 22 de noviembre del 2011
Lugar: Hotel Altos

Nº.	NOMBRES	ORGANIZACION	TELEFONO	E-MAIL	FIRMA
✓ 11	MATED TERRELL	ENR-FREN	062-887-438	info@norato.org	<i>Mated Terrell</i>
✓ 12	MYRIAM AYALA	SENAGUA	3815640	myriam@senagua.gob.ec	<i>M.Ay.</i>
✓ 13	Rafael Alvarado	SENAGUA	3815640	rafael@senagua.gob.ec	<i>Rafael Alvarado</i>
✓ 14	Mario Aparicio	ULCN	2601075	mario.aparicio@ulcn.org.ec	<i>Mario Aparicio</i>
✓ 15	MARILENE HERNANDEZ	SENAGUA	087761412	mher25@yahoo.com	<i>M. Hernandez</i>
✓ 16	Flavia Jara Yajure	SENAGUA	096064163	flavia.jara68@gmail.com	<i>Flavia Jara</i>
✓ 17	Ariana Topa	SENAGUA	023815640 EXT. 274	ariana.topa@senagua.gob.ec	<i>Ariana Topa</i>
✓ 18	ESTERIN TERNAS	C.E.D.S	084085413	TERNAS@SENAGUA.GOB.EC	<i>Esterin Ternas</i>
✓ 19	Jose Racionel	UNIDE	0715646145	joselacionel@unide.com.ec	<i>Jose Racionel</i>
✓ 20	ASPE SANCHEZ	SENAGUA	098124843	aspe2011@yahoo.es	<i>Aspe Sanchez</i>
✓	Oscar Yajure	Fundación Natura	098530037	oscar.yajure@fundacionnatura.org.ec	<i>Oscar Yajure</i>
✗	Mariana Angulo	FUNDACIONE	099886606	mariana.angulo@fundacione.org.ec	<i>Mariana Angulo</i>

ANEXO 4

Encuesta realizada a algunas instituciones sobre si manejan el tema de caudales ecológicos

Con el fin de recabar insumos desde distintos sectores, visiones y experiencias para el análisis y diagnóstico de la Consultoría se solicitó colaboración con el siguiente cuestionario a las siguientes instituciones:

Nº	Nombre	Institución	Teléfono	e-mail
1	Mario Aguirre	UICN		mario.aguirre@uicn.org
2	Verónica Arias	CEDA		veronicaarias7@hotmail.com
3	Esteban Terneus	Consultor CEDA		terneusesteban@yahoo.es
4	Marta Echavarría	EcoDecisión	02-2450 671	mechavarria@gmail.com
5	Elizabeth Anderson	Field Museum		
6	Susan Poats	Corp. Grupo Randi Randi	02-2434 164	spoats@interactive.net.ec
7	Andrea Encalada	USFQ	02-2971 700	andreae@usfq.edu.ec
8	Silvia Benítez	TNC	02-2257 138	sbenitez@tnc.org
9	Pablo LLoret	FONAG	02 331-6520 02 433-847	pablo.lloret@gmail.com
10	Daniela Rosero	Consultora	02-2474 986	daniela79rosero@yahoo.de
11	Juan F. Rivadeneira	Consultor	08-6096 566	Rivadeneirajf@gmail.com
12	Mateo Terry	Fundación Río Napo	06-2887 438	info@rionapo.org
13	Milton Ortega Presidente	Yawë	02-2450 590	mortega@yawe.com.ec
14	Jorge Rivas	Fundación Natura Gerencia de Proyectos		jrvivas@fnatura.org.ec
15	Max Díaz	HidroEquinoccio	02-2279 918	mdiaz@heq.com.ec
16	Dr. Francisco Vergara.	CONELEC 1 Director Ejecutivo del Consejo Nacional de Electrificación		conelec@conelec.gob.ec Anabel.sevilla@conelec.gob.ec
18		CONELEC 2	02-2268 744	alonso.moreno@conelec.gob.ec
19		CONELEC 3		
20	Ing. Othón Cevallos	EPMAPS 1 Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento	250 1225 al 250 1230	othon.zevallos@emaapq.gob.ec
21		EPMAPS 2		

22	Cristina Urrutia	MAE		
23	Ing. Xavier Valencia	SENAGUA-Quito		
24	Maricruz Hernández	SENAGUA-Quito		maricruz.hernandez@senagua.gob.ec
25	Myriam Ayala	SENAGUA-Quito		myriam.ayala@senagua.gob.ec
26	Adriana Tapia	SENAGUA-Quito		adriana.tapia@senagua.gob.ec
27	Flavia Vaca	SENAGUA-Quito	09 6064 163	flavia.vaca68@gmail.com
28	Rafael Guamán	SENAGUA-Quito		segundo.guaman@senagua.gob.ec
29	Juan Gabriel Jiménez	SENAGUA-Quito		juan.jimenez@senagua.gob.ec
30	Elizabeth Cárdenas	SENAGUA-Quito		elizabeth.cardenas@senagua.gob.ec
31	Mary Páez	SENAGUA-Quito		
32	Asael Sánchez	SENAGUA-DHPastaza Ambato		asael.sanchez@senagua.gob.ec
33	Dra. Mercy Borbor	MAE - Quito		mborbor@ambiente.gob.ec
34	María Cristina Urrutia	MAE - Quito		murrutia@ambiente.gob.ec cavalos@ambiente.gob.ec
35	Carlos Landín	SENAGUA-Quito		carlos.landin@senagua.gob.ec
36	Marc Pouilly	Instituto para Investigación y Desarrollo IRD		
37	Sebastian Izquierdo	ETAPA		sizquier@etapa.net.ec
38		CELEC		
39	Tatiana Eguez	CONCOPE		tequez@concope.gob.ec
40	Carlos Naranjo	INAHMI		cnaranjo@inamhi.gob.ec
41	Ing. Antonio Siguencia	MAGAP		ssiguencia@magap.gob.ec
42	Santiago Saa	Expoflores		Santiago@expoflores.com

Solamente dos contestaron que entendían y conocían el concepto ANCUPA y el CONCOPE.

1. Qué entiende por caudal ecológico/ambiental y cuál considera que debería ser su alcance?
2. Existe una política ambiental dentro de la empresa u organización? si existiera, ésta contempla el tema de caudales ecológicos?
3. Su empresa estaría dispuesta a destinar un porcentaje de su capital de operación para implementar un programa de monitoreo para el establecimiento de caudales ecológicos?
4. Como está su organización /institución considerando el tema de caudales ecológicos?
5. Tienen alguna metodología?
6. Tienen ustedes competencia? O quien la tiene? En qué parte del proceso?
7. Existe algún procedimiento?
8. Cual sugiere que sería este procedimiento?

ANEXO 5

Metodologías

Existen métodos hidrológicos que se fundamentan en el uso de información referente a los patrones de precipitación, escorrentía, nivel freático, evapotranspiración etc., como por ejemplo el método de curva de permanencia que consiste en la construcción de una curva a partir de datos de caudales diarios, mensuales (Mesa, 2009). Otro Método similar es el de caudal mínimo de 7 días con período de ocurrencia de 10 años (7Q10) (Silveira & Silveira, 2003). Este método describe que a menores valores puede generarse un stress ecológico, por lo cual puede ser aplicado en varios países, como un método para calcular un caudal ecológico.

El Método de Tennant relaciona el caudal con la disponibilidad de hábitat para la biota acuática (Tennant, 1976), Mientras que el método de aproximación por rangos de variabilidad (Range of Variability Approach -RVA) se basa en datos de largos periodos de tiempo donde se describe la variabilidad hidrológica antes y después de instalada una represa (Acreman & Dumbar, 2004).

El Método Richter es un ejemplo del método de análisis hidrológico por computadora el cual consiste en definir los caudales de referencia para ríos en los que el objetivo primario es la protección del ecosistema natural. (Dyson et al., 2003). El método ELOHA (Límites Ecológicos de las Alteraciones Hidrológicas) se basa en el cúmulo de conocimientos sobre las relaciones entre caudal y ecología que se han adquirido a través de décadas de estudios de ríos específicos y aplica dicho conocimiento a zonas geográficas tan grandes como un estado, una provincia, una nación o una gran cuenca hidrológica (Poff *et al.*, 2008).

Métodos hidráulicos: estos se fundamentan en modelamientos predictivos sobre la dinámica del agua dentro de un cuerpo de agua determinado, en relación a su geomorfología y patrones de pendiente. Entre los más usados está el método del perímetro mojado. Este método asume que la integridad del hábitat está directamente relacionada con el área húmeda. Consiste básicamente en la construcción de curvas que muestran la relación entre el caudal y el perímetro mojado (Stalnaker et al., 1995).

En esta misma línea el métodos de simulación de hábitat Instream Flow Incremental Methodology demanda una participación interdisciplinaria, ya que aborda tanto aspectos hidrológicos como biológicos muy complejos y que implican cambios a nivel social y productivo (Bovee, 1996).

Métodos holísticos: Estos se fundamentan en la estimación de la importancia económica y social del área de estudio, realizándose una evaluación de la dependencia socio - económica de los ecosistemas ribereños en conjunto con la comunidad. Uno de los más usados es el Método de Building Block Aproximación *Bottom-up* (Gippel, 2006).

El método Benchmarking Aproximación *Top-down*, se basa en principios similares al método Building Block. A diferencia del mismo, el caudal es determinado a partir de un flujo máximo aceptable hasta valores menores (aproximación *Top-Down*). Con información disponible, modelos conceptuales y juicio de experto se identifican indicadores hidrológicos que son considerados ecológicamente relevantes (Brizga *et al.*, 2002).

Métodos Hidrobiológicos: durante los últimos cinco años estos métodos han tenido gran aplicación, principalmente en países ibéricos donde la relación entre la dinámica hidrológica y el comportamiento de la biota, han sido los elementos fundamentales para entender el funcionamiento de los cuerpos de agua y su ecología. Uno de los más usados es el método LIFE (índice Invertebrado Lótico para Evaluación de Caudales) (Dyson *et al.*, 2003).

Análisis del escenario

Tradicionalmente, el tema de caudal ecológico se ha fundamentado en los patrones hidrológicos de las fuentes de agua, tomando en consideración únicamente los elementos físicos que conforman o inciden en la disponibilidad del recurso hídrico en términos de cantidad y volumen. A consecuencia

de esto se han generado un sinnúmero de índices para determinar y evaluar los patrones hidrológicos de una micro cuenca o cuenca hidrográfica.

Quizá una de las razones que ha llevado a la aplicación de esta metodología responde a que los índices que se basan solo en datos hidrológicos son más fáciles de recalibrar para cualquier región, pero no tienen validez ecológica y, por tanto, es muy elevada la incertidumbre en cuanto a obtener buenos resultados. Los índices que se basan en datos ecológicos sin duda tienen más validez ecológica, pero la recopilación de datos ecológicos resulta costosa y consume mucho tiempo (Dyson et al., 2003).

Es por esta razón conveniente tratar el tema abarcando los tres pilares fundamentales de estado de salud de la cuenca hidrográfica, disponibilidad de agua en términos de calidad y cantidad y aspectos socioeconómicos que inciden directamente en la disponibilidad del recurso hídrico. En la medida que se logre mantener un equilibrio entre estos tres pilares, la definición del caudal ecológico de un cuerpo de agua estará cada vez más próxima y acertada.