



GUÍA AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Contrato INE/ENE/ERG-T1886-SN1/11:

“Estudio de factibilidad de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH)”

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) - Fundación Julio Ricaldoni, Uruguay

Abril 2013

INTRODUCCIÓN

Un emprendedor interesado en desarrollar un nuevo aprovechamiento hidroeléctrico, debe considerar un gran volumen de información técnica, discutir el proyecto con múltiples instituciones gubernamentales y tener en cuenta los puntos de vista de los posibles afectados por el proyecto. Esta guía tiene como objetivo proporcionar a los emprendedores privados las bases para evaluar la prefactibilidad ambiental de un proyecto de Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH) en Uruguay.

Se presentan tres apartados:

- **Autorización ambiental**, resume los procedimientos administrativos requeridos en el área ambiental para el desarrollo de las PCH.
- **Cartilla resumen para identificación de impactos**, sirve como guía para los estudios de impacto ambiental de futuros emprendimientos.
- **PCH como proyectos certificables bajo el MDL**, introduce las restricciones para proyectos de PCH bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

La presente guía está basada en los Informes *“Características ambientales de proyectos de PCH en el Uruguay”* y *“Bases para estimar la reducción de emisiones de GEI en proyectos de PCH”*.

AUTORIZACIÓN AMBIENTAL

El Decreto 349/005 del Poder Ejecutivo¹, reglamentario de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, establece que los proyectos de PCH que requieren autorización ambiental son los que tienen alguna de las siguientes características:

- “Construcción de usinas de generación de electricidad de mas de 10 (diez) Megavatios, cualquiera sea su fuente primaria” (Art. ?, numeral 16).
- “Construcción de represas con una capacidad de embalse de más de ? (dos) millones de metros cúbicos o cuyo espejo de agua supere las 100 (cien) hectáreas” (Art. ?, numeral ?5).

La aprobación por parte de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) de que el emprendimiento es ambientalmente viable toma la forma del otorgamiento de la **Autorización Ambiental Previa (AAP)**.

A su vez, en el caso de PCH con capacidad mayor a 10 MW, posteriormente a la obtención de la AAP y previo al comienzo de la operación de la central, se debe solicitar ante DINAMA la **Autorización Ambiental de Operación (AAO)**, la cual deberá ser renovada cada tres años.

En caso de que el proyecto de PCH se presente al MDL y no esté contemplado por el Decreto 349/005 (no figure en la lista taxativa del Art. ?), se requerirá la presentación de un estudio de impacto ambiental. En este marco, el proyecto también será sometido a una audiencia pública.

PROCEDIMIENTO PARA OBTENCIÓN DE AAP

Según lo establecido en el Decreto 349/005, el procedimiento para el dictado de la AAP consta de las siguientes etapas (Figura 1):

- Comunicación del proyecto (Comunicación Simple ó Viabilidad Ambiental de Localización).
- Clasificación del proyecto por parte de DINAMA.
- Solicitud de la AAP.
- Puesta de manifiesto.
- Audiencia pública.
- Resolución Ministerial.

¹ Publicado en el Diario Oficial del 03/Oct/?005.

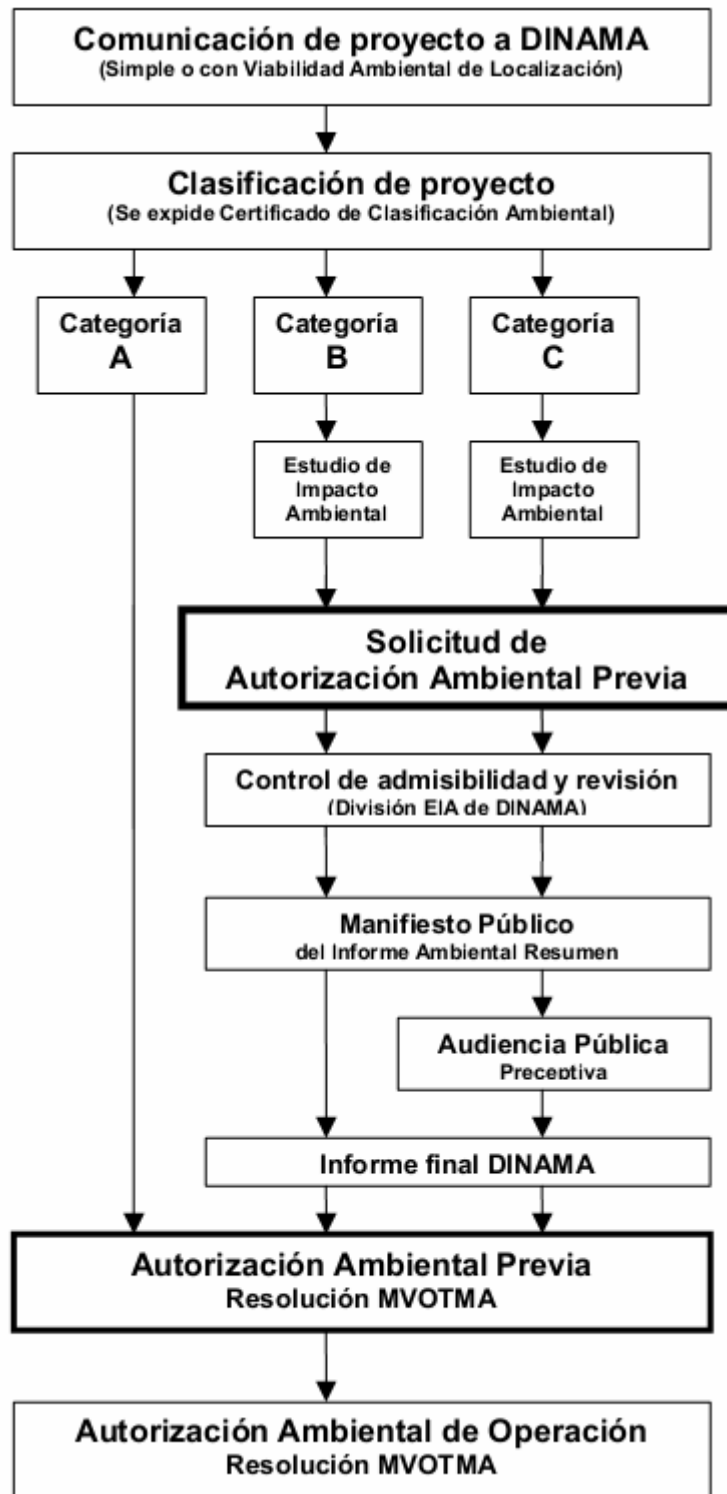


Figura 1: Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental en Uruguay
Fuente: DINAMA

1. Comunicación del proyecto

Comunicación Simple

El interesado en la realización de un proyecto de PCH con algunas de las características mencionadas anteriormente debe comunicar el proyecto a DINAMA mediante la presentación de la siguiente información (impresa y en formato digital):

- Identificación de los titulares del proyecto.
- Identificación de los propietarios del predio donde se ejecutará el proyecto.
- Identificación de los técnicos responsables de la elaboración y ejecución del proyecto.
- Localización y descripción del área de ejecución e influencia del proyecto.
- Descripción del proyecto y del entorno.
- Detalle de los posibles impactos ambientales, indicando para los impactos negativos, las medidas de gestión previstas.
- Clasificación del proyecto a criterio del técnico responsable de la comunicación y del proponente, según las categorías del Art. 5:

Categoría "A": Incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución sólo presentaría impactos ambientales negativos no significativos, dentro de lo tolerado y previsto por las normas vigentes.

Categoría "B": Incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda tener impactos ambientales significativos moderados, cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas bien conocidas y fácilmente aplicables.

Categoría "C": Incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda producir impactos ambientales negativos significativos, se encuentren o no previstas medidas de prevención o mitigación.

- Ficha ambiental del proyecto, conteniendo un resumen de la información anterior. Para acceder a la ficha ambiental online y completar la información debe solicitarse a DINAMA un usuario y contraseña; a la fecha del presente informe el link correspondiente es el siguiente:
http://www.dinama.gub.uy/profesionales/index.php/profesional/signin_tramites
- Certificado Notarial de Personería Jurídica del emprendatario.
- Carta Poder del Representante Legal y Certificado Notarial del o los padrones donde se ejecutará el proyecto.

La Comunicación debe ser avalada por la firma de un técnico profesional universitario (Art. 19 del Decreto 349/005) con idoneidad en la materia y cuya profesión sea afín al proyecto en cuestión, el que será responsable de las gestiones correspondientes a las Autorizaciones Ambientales.

El técnico responsable del proyecto debe estar registrado en la DINAMA (Art. ?7 del reglamento).

Viabilidad Ambiental de Localización (VAL)

En el caso de una PCH con potencia instalada mayor a 10 MW, dicha comunicación debe realizarse con las siguientes especialidades:

- No es exigible la identificación de los propietarios del predio donde se ejecutará el proyecto, aunque debe especificarse el tipo de tenencia actual y el vínculo jurídico previsto.
- La localización y descripción del área de ejecución e influencia debe incluir un estudio de localización o selección del sitio, comprendiendo el análisis de distintas alternativas si las hubiere.

En este caso, previo a la presentación a DINAMA se debe presentar la VAL ante la o las intendencias correspondientes a los departamentos de emplazamiento del proyecto.

La VAL será puesta de manifiesto en la página web de DINAMA, a los efectos de introducir la participación pública temprana.

2. Clasificación del proyecto por parte de DINAMA

Cuando un proyecto se categoriza como "A", entonces luego del Certificado de Clasificación del Proyecto se expide directamente la AAP por Resolución Ministerial.

Cuando un proyecto es clasificado en los literales "B" o "C", entonces el paso siguiente a realizar es elevar a DINAMA la Solicitud de Autorización Ambiental Previa. En el caso de que el proyecto sea categorizado "B" se requiere un estudio de impacto ambiental sectorial, en el caso que sea "C" se requiere un estudio de impacto ambiental completo.

3. Solicitud de la AAP

Consiste en la presentación de la documentación solicitada en el Certificado de Clasificación del Proyecto con vistas a obtener la AAP, incluyendo los siguientes documentos:

- Nota de Solicitud de la AAP.
- Documentos de Proyecto, incluyendo:
 - Resumen ejecutivo.
 - Marco legal y administrativo de referencia.
 - Localización y área de influencia del proyecto.
 - Descripción de las características principales del proyecto.
 - Documento reservado con la información considerada secreto comercial o industrial (si corresponde).
- Estudio de Impacto Ambiental suscrito por el o los técnicos intervinientes (que no pueden ser los proyectistas), conteniendo:
 - Características del ambiente receptor.
 - Identificación y evaluación de impactos ambientales.
 - Determinación de las medidas de mitigación.

- Plan de seguimiento, vigilancia y auditoría.
- Información y técnicos intervinientes.

Toda la documentación debe presentarse en soporte papel y electrónico.

Con el propósito de facilitar la preparación y presentación de los documentos correspondientes a la solicitud de AAP, la División Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA) de DINAMA y el Grupo de Trabajo en Evaluación de Impacto Ambiental de la Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente (COTAMA), elaboró la “*Guía para la solicitud de Autorización Ambiental Previa*”, disponible online en el sitio web del MVOTMA, a la cual actualmente se accede a través del siguiente link: http://www.mvotma.gub.uy/images/guia_aap-guia_final.pdf.

4. Puesta de manifiesto

El Informe Ambiental Resumen (IAR) es un documento que el emprendatario debe presentar luego de haber finalizado la discusión técnica con DINAMA, en el que debe exponer el resumen del contenido de los Documentos del Proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental.

El período de puesta de manifiesto de este documento se inicia con la publicación por parte del emprendatario de los edictos previstos, en el Diario Oficial, en un diario de circulación nacional y otro de la localidad más cercana al emplazamiento del emprendimiento (donde haya prensa escrita), e implica que durante 30 días hábiles el IAR esté a disposición de los interesados para que el público lo conozca y pueda presentar por escrito sus consultas, apreciaciones, discrepancias, reclamos, etc.

5. Audiencia pública

La instancia de audiencia pública es obligatoria para los proyectos que hubieran sido categorizados como “C” y discrecional (a juicio del MVOTMA) para los proyectos categorizados como “B”.

La audiencia, de libre acceso para todo público, es conducida por los técnicos de la DEIA-DINAMA. En la misma, el emprendatario o su representante técnico realiza una presentación del proyecto para los asistentes y DINAMA recoge las opiniones, consultas, reclamos, discrepancias, etc., que sean formuladas por escrito para su posterior análisis.

6. Resolución Ministerial

La AAP o la denegación de tal autorización es emitida por Resolución Ministerial y comunicada al emprendatario.

CARTILLA RESUMEN PARA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Los potenciales impactos ambientales de una PCH varían con el sitio seleccionado para su emplazamiento y con el tipo de central prevista. En el caso de una central hidrocínética o de una central multipropósito en una represa ya construida con otros fines, se tendrán impactos negativos pero serán menores respecto a los de una central con embalse nueva.

En general, la principal medida para evitar y/o minimizar los posibles impactos adversos de una PCH es la elección de un sitio con alta capacidad soporte para su emplazamiento y la gestión racional de caudales durante el llenado del embalse y la fase de operación de la PCH.

Durante la construcción de una PCH se tienen impactos ambientales asociados a la remoción de la cobertura vegetal, el movimiento de tierra, la generación de residuos de obra y efluentes, el transporte de materiales, las emisiones de polvo, las emisiones sonoras, etc. La mayor parte de los mismos son de carácter temporal (durante el desarrollo de las obras), y pueden ser resueltos con medidas de gestión conocidas.

Si bien existen efectos ambientales directos de la construcción de una PCH, los mayores impactos provienen de la presencia física de la presa, la alteración del caudal escurrido aguas abajo y la inundación de tierras, durante el llenado del embalse y la operación de la PCH. Estos aspectos tienen impactos directos sobre el suelo, la vegetación, los ecosistemas (fauna, flora y otros componentes), la calidad del agua y los productores y habitantes de la zona.

A continuación se presenta un listado de preguntas que sirve como guía para el análisis ambiental de futuros emprendimientos de PCH. Proporciona un enfoque estructurado para identificar, sin valorar ni evaluar, los impactos claves y los factores ambientales pertinentes que han de ser considerados con mayor profundidad en la etapa de realización del Estudio de Impacto Ambiental.

Por un análisis más exhaustivo, referirse al informe *“Características ambientales de proyectos de PCH en el Uruguay”*.

Fase de construcción

1. ¿Cuál es el volumen estimado de la presa? ¿De dónde se prevé extraer el material para su construcción?

- ?. ¿Cuál es la distancia al punto de conexión a la red de electricidad? ¿Será necesario construir una subestación de transformación?

3. ¿Cuál es el plazo estimado de realización de las obras?

4. ¿Cuántas plazas de trabajo directas se estima generarán las obras? ¿Se prevé la contratación de mano de obra local?

5. ¿Cuál es el estado actual de la caminería de acceso a la zona del proyecto? ¿Es apta para tránsito pesado? ¿Está correctamente señalizada?

Área a inundar

6. ¿Cuál es el área a inundar por el embalse? ¿Está prevista su adquisición?

7. ¿Se tienen identificados los padrones a inundar y sus propietarios? ¿Se conoce su índice CONEAT ponderado?

8. ¿Cuál es el uso actual de los padrones a inundar? ¿Existen actualmente construcciones en el área?

9. ¿Cuál es el área de montes y/o palmares a inundar? ¿Se trata de monte nativo o implantado?

Régimen de caudales

10. ¿Se conoce o puede estimarse el régimen de caudales en el punto de cierre (caudal de estiaje, caudal medio anual, valores extremos de máxima y de mínima)?

11. ¿Se tiene definido el régimen de operación de la central?

- 1?. ¿Cuál es el régimen de caudales ambientales que se asegurará aguas abajo del cierre?

Ecosistemas y áreas protegidas

13. ¿Existen áreas protegidas o de especial significación, declaradas o no como tales, en el área de influencia del proyecto?

14. ¿Existen especies o ecosistemas de importancia (acuáticos y/o terrestres) en el área de estudio que podrán verse afectados por la presencia del embalse y/o la caminería de acceso?

15. ¿El proyecto contempla infraestructura para permitir la movilidad de las especies acuáticas entre ambos lados de la obra de cierre?

16. ¿La zona de implantación de la PCH es hábitat permanente o estacional de especies de aves con algún nivel de riesgo de conservación?

Usos del suelo

17. ¿Cuáles son los usos actuales del suelo, aguas arriba y aguas abajo de la presa?

18. ¿Existen zonas de prioridad forestal en el área de influencia del embalse? ¿Están actualmente forestadas?

19. ¿La presencia del embalse podrá alterar alguno de los usos del suelo aguas abajo de la presa?

Usos del curso de agua

?0. ¿Cuáles son los usos actuales del curso de agua, aguas arriba y aguas abajo de la presa?

?1. ¿La presencia del embalse podrá alterar alguno de los usos del curso de agua aguas abajo de la presa (tomas para abastecimiento a poblaciones, tomas para riego, pesca, etc.)?

Paisaje y Patrimonio

???. ¿Existe alguna visual protegida o con valor significativo que podría ser afectada por el proyecto?

?3. ¿Se conoce o presume la existencia de patrimonio arqueológico y/o histórico en el área de implantación de la PCH?

Potenciales conflictos y compatibilidad con la normativa existente

?4. ¿El proyecto es compatible con las directrices locales de ordenamiento territorial y las políticas de uso del curso de agua?

?5. ¿Se prevén otros usos para el agua del embalse además de la generación hidroeléctrica (riego, recreación, control de crecidas, etc.)? ¿Es posible que se generen nuevos conflictos debido al uso del agua del embalse?

?6. ¿La población local está al tanto del proyecto? ¿Se ha evaluado la percepción social sobre el mismo?

Seguridad de presas

?7. De acuerdo a las dimensiones de la presa (en particular su altura), el volumen del embalse y la cuenca de aporte, ¿cómo clasifica la presa en cuanto a su potencial impacto frente a una eventual rotura?

?8. ¿Cuál es el núcleo poblado más cercano ubicado aguas abajo de la PCH? ¿A qué distancia se encuentra? ¿Cuál es su población estable?

Indicadores de eficiencia

?9. ¿Cuál es la relación entre el área del lago y la potencia a instalar (Hás/MW instalado)?

30. ¿Cuál es la relación entre el volumen de material requerido para la presa y el volumen máximo de almacenamiento del embalse (m^3 tierra/ m^3 agua)?

PCH COMO PROYECTOS CERTIFICABLES BAJO EL MDL

La implementación de proyectos de generación hidroeléctrica que impliquen una sustitución de combustibles fósiles es una de las formas de lograr reducciones de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) certificables bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Para dar cuenta de las emisiones de GEI de los embalses hidroeléctricos, el MDL basa la elegibilidad de un proyecto en la densidad de potencia, que se define como la potencia instalada dividida entre el área del embalse.

Tabla 1: Restricciones para proyectos hidroeléctricos bajo el MDL

Densidad de potencia (W/m ²)	Contabilización de GEI
< 4	No se permite utilizar las metodologías aprobadas actuales (ACM0002 ²).
4 - 10	Se permite utilizar las metodologías aprobadas y las emisiones del proyecto deben ser incluidas al nivel de 0,090 tCO₂eq/MWh .
> 10	Se permite utilizar las metodologías aprobadas y se admite no considerar las emisiones del proyecto.

Si bien no se excluye del MDL a los proyectos con bajas densidades de potencia (Tabla 1), los desarrolladores de dichos proyectos tendrían que crear una nueva metodología y obtener su aprobación por el Panel Metodológico del MDL. En general, debido a que este proceso es arduo y sin certidumbre de su aceptación, los proyectos con bajas densidades de potencia son excluidos de facto del MDL. Además, los proyectos con baja densidad de potencia suelen ser también de baja potencia, con lo cual el beneficio potencial de calificar como MDL en general no justifica el alto costo de transacción. Igualmente, en el Informe “*Bases para estimar la reducción de emisiones de GEI en proyectos de PCH*” se propone una metodología para calcular las emisiones GEI de embalses, basada en las Directrices del IPCC.

Para calcular la reducción de emisiones de GEI debido a la implementación del proyecto se requiere conocer las emisiones de la línea de base, las cuales surgen de multiplicar el factor de emisión del sistema eléctrico uruguayo (calculado con una metodología aprobada³) por la generación de energía anual estimada del proyecto.

A modo de ejemplo, los valores medios⁴ obtenidos por Maciel et al. (2013)⁵ para el factor de emisión de CO₂ correspondiente a los años 2012 y 2020 se encuentran en el entorno

² ACM0002: *Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources*
(<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved>).

³ *Tool to calculate the emission factor for an electricity system*
(<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-07-v3.0.0.pdf>)

⁴ Valores medios para 100 simulaciones realizadas en el software SimSEE (Simulador de Sistemas de Energía Eléctrica).

de **0,60 tCO₂/MWh** y **0,16 tCO₂/MWh** respectivamente. El escenario del año 2020 se basa en un plan óptimo de expansión de la generación eléctrica en Uruguay, consistente con los lineamientos de UTE de impulsar la expansión de energías renovables y la utilización de gas natural como remplazo de los combustibles derivados del petróleo (León et al, 2011⁶).

A partir de las emisiones de la línea de base y de las emisiones del proyecto de PCH, se calcula la reducción de emisiones en cada año.

⁵ Maciel F., Chaer R. y Vignolo M. (2013), *Evolución prevista del factor de emisión de CO2 del sistema de generación de energía eléctrica de Uruguay - 2012 a 2020*. 4to Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, Montevideo, Uruguay, 2013.

⁶ León, M., N. Castromán, D. Larrosa, G. Casaravilla y R. Chaer (2011), *Planificación de las inversiones de generación eléctrica con control de la volatilidad de los costos anuales de abastecimiento*. 3er Encuentro Latinoamericano de Economía de la Energía, Buenos Aires, Argentina, 2011.