



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS
TÉRMINOS DE REFERENCIA - ELABORACIÓN DE ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA
SOLICITAR TÍTULO DE CONCESIÓN PARA USO O APROVECHAMIENTO DE
AGUAS SUPERFICIALES

I. JUSTIFICACIÓN

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), en su calidad de órgano superior en materia hídrica, está facultada para ejercer la gestión, manejo y administración de los recursos hídricos en el ámbito nacional. En este sentido, el artículo 26 de la Ley No. 1046 inciso g) otorgar, modificar, prorrogar, suspender o extinguir los títulos de concesión, permisos y licencias para el uso o aprovechamiento del agua y sus bienes, de las licencias de operación y acuerdos de concesión de los prestadores de servicios y de los permisos para el vertido de las aguas residuales en cuerpos de dominio público.

Para efectos de otorgar un Derecho de uso de agua, es de carácter obligatorio por parte del solicitante la realización y presentación de estudios hidrológicos y análisis para determinar la calidad de las aguas, todo conforme al artículo 45 literal h) de la Ley No. 620 y al artículo 87 del Decreto No. 44-2010, Reglamento a la Ley No. 620.

La información contenida en estos estudios permitirá a los especialistas de la Autoridad Nacional del Agua determinar si el otorgamiento del derecho de uso del agua es procedente.

II. CONTENIDO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

Considerando posibles impactos ambientales y detrimentos a la salud pública, el Estudio Hidrológico deberá contener **como mínimo, pero no limitado** lo descrito en los numerales siguientes. La Autoridad Nacional del Agua tiene la competencia de requerir cualquier otra información, datos o modelación que considere necesaria para sustentar y corroborar la solicitud.

1. Introducción

Describir los aspectos relevantes del estudio haciendo énfasis en los alcances del mismo.

2. Antecedentes

Considerar resultados de estudios previos realizados en el área, los cuales puedan ser utilizados como línea base en los contenidos o como referencia para la discusión de resultados obtenidos. Dentro de los datos a considerar se encuentran: meteorológicos, balance hídrico superficial y análisis hidroquímico de la calidad del agua.

3. Objetivos del estudio

Los objetivos deben ser fundamentados con respecto al propósito del estudio. Asimismo, se deben incluir aspectos de evaluación hídrica del estado actual del recurso que se pretende aprovechar. Cabe destacar que el estudio debe ser elaborado con enfoque de cuenca, subcuenca o microcuenca, en dependencia del área de estudio. Igualmente, se debe describir la necesidad del volumen de aprovechamiento solicitado.

4. Ubicación del sitio de aprovechamiento

Delimitar el área respecto a la unidad hidrográfica (cuenca/subcuenca/ microcuenca), indicando la ubicación del sitio de aprovechamiento.

Incluir mapa de ubicación del punto de aprovechamiento. Para estudios puntuales, es necesario un mapa detallado a escala local (1:10 000 o 1:25 000) y para estudios espaciales (donde se vean involucrados varios sitios de extracción) se utilizarán mapas a escala regional (1:50 000).

La proyección de las coordenadas de los sitios debe ser presentada de acuerdo con el sistema UTM WGS-84 Zona 16N.

Por otro lado, se debe indicar si el sitio de aprovechamiento se encuentra dentro de zonas ambientalmente frágiles, como las clasificadas dentro del Sistema Nacional de Zonas Protegidas (SINAP) y/o territorios de vulnerabilidad determinados por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

5. Descripción de la demanda de agua

Realizar una descripción del proceso productivo en dependencia del uso y/o actividad, en donde se justifique el volumen de agua a ser aprovechado y se identifiquen las operaciones unitarias que conlleven entradas y salidas de agua.

Describir la demanda de agua, incluyendo las memorias de cálculos en las que se definan los volúmenes máximos mensuales a utilizar, reflejar las variaciones en época seca o lluviosa e indicar la capacidad máxima instalada de los sistemas de bombeo.

Cabe destacar que las unidades de medida deben ser presentadas de acuerdo al Sistema Internacional.

6. Caracterización del área de estudio

6.1 Uso y consumo de agua

Presentar la cuantificación del uso y consumo en el área de estudio, el cual permita valorar el aprovechamiento actual del recurso. Para esto, se deben incluir gráficos y tablas que ayuden al sustento de la información.

6.2 Climatología

Describir las variables climatológicas del área, empleando datos recientes de precipitación, temperatura y evapotranspiración, considerando un período mínimo de 15 años, con un máximo de 2 años de antigüedad con respecto al año en curso.

Para tal fin, se deberá hacer uso de la red de estaciones climáticas ubicadas dentro de la cuenca. No obstante, en el caso de no existir esta condición, se recomienda usar datos de las estaciones cercanas al área de estudio o aquellas que tengan representatividad, justificando este procedimiento de manera explícita y soportada dentro del documento.

En este acápite se deben incluir mapas, gráficos y tablas consolidadas que ayuden en la descripción de la información presentada. Los datos de las fuentes empleadas se presentarán en Anexos.

Los mapas se deben presentar a escala 1:10 000, 1:25 000 o 1:50 000, en dependencia del área de estudio.

6.3 Geomorfología

Deberá de realizarse el cálculo e interpretación de las principales variables geomorfológicas o características físicas de la unidad hidrográfica, haciendo uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Elaborar mapa geomorfológico a escala 1:10 000, 1:25 000 o 1:50 000, en dependencia del área de estudio.

6.4 Suelo

Realizar pruebas de infiltración con el fin de determinar la capacidad de infiltración de los suelos, describir su composición, así como el uso actual y potencial del mismo.

Elaborar mapas de tipo de suelo, uso actual y potencial a escala 1:10 000, 1:25 000 o 1:50 000, en dependencia del área de estudio.

6.5 Geología

Se debe presentar como mínimo la información correspondiente a geología regional y local e incluir los aspectos estructurales (fallas, fracturas, lineamientos y estructuras principales).

Se debe presentar mapa geológico a escala 1:10 000, 1:25 000 o 1:50 000, en dependencia del área de estudio, con su respectivo perfil estratigráfico.

7. Análisis hidrológico

Por ser la parte fundamental del estudio, todos los cálculos realizados en las diferentes etapas del mismo deberán ser entregados en una memoria de cálculo debidamente organizada y descrita de acuerdo con la metodología aplicada.

7.1 Comportamiento del régimen hídrico

Presentar la interpretación del comportamiento de los caudales dentro de la unidad hidrográfica, haciendo uso de la información brindada por la red de estaciones hidrométricas ubicadas en la misma. En caso de no existir información, se debe generar con la aplicación de métodos hidrológicos, los cuales deberán definirse y justificarse dentro del documento. Asimismo, reflejar la variación de caudales en los períodos lluvioso y seco.

Para la descripción del balance hidrometeorológico se recomienda la aplicación del método Hargreaves.

Se debe considerar un caudal ecológico para asegurar la subsistencia de la biota en el sitio, para esto, se analizarán los caudales mínimos a través de modelos que se adecuen al sitio de aprovechamiento.

7.2 Parámetros morfométricos

Calcular e interpretar los parámetros morfométricos de la unidad hidrográfica, tales como: área, perímetro, longitud total de la unidad hidrográfica y del río, altura mayor, menor y media, pendiente media de la unidad hidrográfica y del río, coeficiente de compacidad, factor de forma, orden de corriente, densidad de drenaje, red de drenaje, curva hipsométrica y tiempo de concentración. Presentar la metodología utilizada para la obtención de la información. Todos los cálculos realizados deberán ser anexados en el documento.

Elaborar mapa hidrológico y orden de corriente a escala 1:10 000, 1:25 000 o 1:50 000, en dependencia del área de estudio.

7.3 Balance hídrico

Se debe realizar un balance hídrico con el fin de estimar la disponibilidad del recurso en función de la demanda, este debe incluir entradas y salidas, tanto naturales como artificiales.

Describir el método para estimar las variables de entrada y salida de la cuenca, asimismo, presentar y analizar los resultados del balance hídrico de manera mensual y anual.

8. Obras hidráulicas y equipo de bombeo

Describir técnicamente las características de las obras de captación, conducción, distribución y descarga del agua.

Para los estudios hidrológicos referidos a embalses, tajos y reservorios se deberá presentar: diseño, levantamientos topográficos y especificaciones técnicas hidráulicas.

En caso de uso agrícola, presentar y justificar información sobre el área de riego, tipo de cultivo, método de riego y volumen de agua a aprovechar.

9. Calidad de agua superficial

Presentar resultados de análisis de laboratorio, incluyendo parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos (coliformes totales, coliformes fecales y *E. coli*), en dependencia del uso previsto. En caso de zonas con antecedentes de contaminación, deberán realizarse los análisis correspondientes, por ejemplo: metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes (COPs), plaguicidas e hidrocarburos. Asimismo, se debe presentar la debida interpretación de los resultados comparándose con las normas nacionales e internacionales establecidas, según el caso. Además, se debe mencionar el sistema de tratamiento previo a la utilización del recurso.

Es imperativo que el muestreo y análisis de agua sea realizado por laboratorios con suficiente competencia, debido a que los resultados poco confiables conllevan a la incidencia de problemas de contaminación cuando las medidas correctivas no son ejecutadas a tiempo. Por tanto, el muestreo y monitoreo deben ser realizados por técnicos calificados. Considerando lo anterior, se recomienda la contratación de laboratorios acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación (ONA) adscrito al Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC).

Igualmente, se debe abordar la hidroquímica del agua en el área, describiendo el método utilizado para su determinación, así como los diagramas correspondientes. Se debe incluir mapa hidroquímico de la zona de estudio a escala 1:10 000, 1:25 000 o 1:50 000, en dependencia del área de estudio.

10. Amenazas potenciales

En el área delimitada, se deberán identificar y describir los posibles focos de contaminación naturales y antropogénicas. Estos podrían incluir: tanques sépticos, plantas de tratamiento de agua residual, puntos de vertidos, gasolineras, áreas de uso de agroquímicos, industrias, entre otros. Asimismo, se deben presentar posibles amenazas naturales (volcánica, sísmica, deslizamiento e inundaciones). Se debe incluir un mapa donde se reflejen las posibles amenazas identificadas.

En caso de generación de aguas residuales, se debe indicar la disposición final de las mismas.

Para embalses o vertederos, presentar un plan de contingencia ante posibles incidentes relacionados a fallas en la obra y/o liberación de exceso de caudal.

11. Casos especiales

En el caso de proyectos de generación de energía eléctrica que conlleven el uso y aprovechamiento de agua se debe presentar información de generación que sustente el volumen solicitado. Igualmente, se deben presentar planos del proyecto, incluyendo el detalle de las estructuras físicas, esquema de operación, así como

planes de contingencia ante fallas en el sistema y ocurrencia de eventos naturales.

La Autoridad Nacional del Agua no otorgará licencias para uso y aprovechamiento de agua a ninguna empresa de generación eléctrica, en tanto no cuente con la Licencia de Autorización otorgada por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), establecida en los artículos 66 y 67 de la Ley No. 272 "Ley de la Industria Eléctrica".

12. Conclusiones

Presentar los principales hallazgos del estudio que deberán responder a los objetivos propuestos.

13. Recomendaciones

Describir las principales alternativas de manejo del recurso hídrico en el área de estudio, las cuales permitan establecer criterios de aprovechamiento sostenible.

14. Bibliografía

Señalar cada una de las fuentes consultadas, de acuerdo con las normas establecidas por la Asociación Americana de Psicología (APA).

15. Anexos

Incluir cualquier otra información o documentación que sustente los datos presentados en el estudio.

III. OBSERVACIONES

- El estudio debe ir debidamente firmado por el autor y/o equipo técnico encargado de la realización del mismo y revisado por el solicitante.
- Deben de especificarse los datos y contactos de los especialistas involucrados en la realización y elaboración del estudio.
- Toda la información presentada debe auxiliarse de figuras, mapas, tablas, gráficos y anexos que faciliten la comprensión y validen los datos que representan.
- La proyección de coordenadas debe ser en UTM WGS-84 Zona 16N.
- La información tendrá una antigüedad máxima de dos (02) años. En el caso de análisis de calidad de agua, deberán tener una antigüedad no mayor a seis (06) meses con respecto a su presentación ante esta Autoridad.
- Todos los datos deben ser presentados utilizando unidades del Sistema Internacional.
- La información meteorológica que se utilizará en el estudio debe ser proporcionada por fuentes lícitas, comprobables y fidedignas como el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). En lugares en que no se cuenta con la información del INETER, se puede hacer referencia a estudios científicos realizados dentro del territorio nacional.
- En el caso de la utilización de modelos y métodos, presentar la justificación de su uso y agregar la validación de los resultados mediante los datos de línea base utilizados.



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



Para cualquier duda o aclaración, dirigirla a la Dirección General
de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (ANA)



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

RESIDENCIAL BOLONIA, INTUR, 4 CUADRAS AL SUR

PBX: 22668444 / 22668451 / www.ana.gob.ni

