



CUT: 195634

**RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 090 -2016-ANA**

Lima, 07 ABR. 2016

**VISTO:**

El Informe Técnico N° 358-2016-ANA-DGCRH/EEIGA de la Dirección de Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos; y

**CONSIDERANDO:**

Que, mediante Decreto Supremo N° 054-2013-PCM, complementado con el Decreto Supremo N° 060-2013-PCM, se dictaron disposiciones con la finalidad de reducir los plazos para la ejecución de los procedimientos que deben cumplir los proyectos de inversión pública y privados a efectos de ejecutarlos con mayor celeridad y con menores costos;

Que, la Cuarta Disposición Complementaria Final del precitado Decreto Supremo, estableció que la Autoridad Nacional del Agua debe aprobar los términos de referencia comunes del contenido hídrico que debe cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales;

Que, en cumplimiento a lo dispuesto en la disposición señalada en el considerando precedente, la Autoridad Nacional del Agua con Resolución Jefatural N° 250-2013-ANA, aprobó los términos de referencia comunes del contenido hídrico de los estudios ambientales, los cuales posteriormente fueron adecuados conforme a lo establecido en el Anexo Único de la Resolución Jefatural N° 508-2013-ANA;

Que, mediante Ley N° 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible, se creó el procedimiento de Certificación Ambiental Global enmarcado en los principios de eficiencia, eficacia y sostenibilidad ambiental con la finalidad de incorporar progresivamente en un solo procedimiento administrativo los distintos títulos habilitantes relacionados con la Certificación Ambiental Global;

Que, la Primera Disposición Complementaria Transitoria de la citada Ley, establece la "Integración Temporal de Permisos" a mérito de lo cual, en tanto se implemente el procedimiento de Certificación Ambiental Global, que estará a cargo del Servicio Nacional de Certificación Ambiental-SENACE, las autoridades competentes del nivel sectorial nacional a cargo de la evaluación de estudios de impacto ambiental semi-detallado o detallado en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, deben integrar al procedimiento a su cargo los títulos habilitantes establecidos en la citada disposición complementaria;

Que, asimismo, en cumplimiento de la Segunda Disposición Complementaria Transitoria de la precitada Ley, la Autoridad Nacional del Agua debe actualizar y adecuar sus normas reglamentarias y procedimientos administrativos con la finalidad de emitir su opinión durante el procedimiento de evaluación del estudio de impacto ambiental correspondiente;

Que, en este contexto, mediante Resolución Jefatural N° 002-2016-ANA, se dispuso la republicación de la adecuación de los Términos de Referencia para la elaboración de los estudios ambientales, habiéndose contemplado los aportes y sugerencias de las personas naturales y jurídicas vinculadas a la materia;



Que, la Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos con el informe del visto, señala que resulta necesaria la actualización y adecuación de los Términos de Referencia del Contenido que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales a fin que sean acordes con la nueva normativa en materia de certificación ambiental; y, de este modo generar mayor predictibilidad y celeridad con relación a la opinión que corresponde emitir a la Autoridad Nacional del Agua en el marco de lo establecido en el artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos;

Que, en consecuencia, corresponde aprobar la propuesta efectuada por la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos y expedir el acto administrativo correspondiente; y,

Estando a lo opinado por la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos, con los vistos de la Secretaria General y de la Oficina Asesoría Jurídica, en uso de la facultad conferida a este Despacho por el artículo 11 del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010-AG.

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.- Aprobación de los “Términos de Referencia Comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales”.**

Aprobar los “Términos de Referencia Comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales”, los cuales quedan establecidos conforme al Anexo que forma parte integrante de la presente resolución.

**Artículo 2°.- Publicación**

Disponer la publicación del Anexo que contiene los Términos de Referencia Comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales en el portal electrónico institucional de la Autoridad Nacional del Agua, [www.ana.qob.pe](http://www.ana.qob.pe).

**Artículo 3°.- Derogatoria**

Deróguese las Resoluciones Jefaturales N° 250 y 508-2013-ANA.

**Regístrese, comuníquese y publíquese.**



**JUAN CARLOS SEVILLA GILDEMEISTER**  
Jefe  
Autoridad Nacional del Agua



Autoridad Nacional del Agua

*"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"*  
*"Año de la consolidación del Mar de Grau"*

---

# **TÉRMINOS DE REFERENCIA COMUNES DEL CONTENIDO HÍDRICO QUE DEBERÁN CUMPLIRSE EN LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES**



Lima, abril de 2016

## TÉRMINOS DE REFERENCIA COMUNES DEL CONTENIDO HÍDRICO QUE DEBERÁN CUMPLIRSE EN LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

El presente Término de Referencia tiene por finalidad lograr la efectiva identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos a los recursos hídricos, derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión.

Los Términos de Referencia son de obligatorio cumplimiento por todas las autoridades del gobierno nacional, los gobiernos regionales y locales, los cuales están facultados de acuerdo a las normas, para establecer o proponer normas de adecuación específicas a fin de regular las actuaciones a su cargo.

Lo descrito en el presente documento deberá ser incorporado de acuerdo a las características y ámbito propios de cada actividad y/o proyecto.

### 1. Resumen Ejecutivo

Contendrá una síntesis de:

- a) Fuentes naturales de agua para la captación y disposición final de aguas residuales tratadas.
- b) Principales impactos del proyecto sobre los recursos hídricos (agua y sus bienes asociados naturales y artificiales) dentro de su ámbito de influencia.
- c) Estrategia de manejo ambiental con las acciones de mitigación, remediación y/o compensación y monitoreo y seguimiento.

### 2. Descripción del proyecto

En materia de recursos hídricos se considera:

- ❑ **En el literal d), localización del proyecto:**  
Considerar coordenadas UTM, Datum WGS 84, zona correspondiente, y unidades hidrográficas.
- ❑ **En el literal g), determinación del área de influencia**  
Para determinar el área de influencia del proyecto se deberá considerar los impactos ambientales potenciales (directos e indirectos) a las fuentes y a los usos de agua en las unidades hidrográficas e hidrogeológicas en la zona de emplazamiento del proyecto.
- ❑ **En el literal h), evaluación de las diversas alternativas del proyecto**  
Se indicará la alternativa seleccionada para el abastecimiento y disposición final de las aguas residuales tratadas, evaluando la posibilidad del reuso.
- ❑ **En el literal k), descripción de la etapa de construcción**  
Se indicará:
  - a) Fuentes de abastecimiento de agua y su disponibilidad para atender las demandas de la etapa constructiva y la disposición final de aguas residuales tratadas.
  - b) Obras en fuentes naturales de agua, ocupación y/o desviación de cauces.
  - c) Cronograma de ejecución de obras hidráulicas.
- ❑ **En el literal l), descripción de la etapa de operación y mantenimiento**  
Se indicará:
  - a) Memoria descriptiva del proceso que contenga Diagrama de Flujo, Balance Hídrico Anual, Balance de Materia Prima e Insumos;
  - b) Fuentes de abastecimiento de agua y su disponibilidad hídrica para atender las demandas de la etapa de operación.
  - c) La demanda-mensual de agua durante la vida útil del proyecto.



- d) Obras de captación y devolución del agua.
  - e) El esquema hidráulico y plan de aprovechamiento.
  - f) Memoria descriptiva del sistema de tratamiento y disposición de aguas residuales tratadas. Adjuntar los planos del sistema de tratamiento de aguas residuales, firmado por Ingeniero Sanitario, Civil o Ambiental, colegiado y habilitado; Asimismo, el Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de tratamiento, firmado por el profesional responsable colegiado y habilitado.
  - g) Características físicas, químicas y microbiológicas y, volúmenes mensualizados de las aguas residuales tratadas.
  - h) Medidas de control para prevenir la contaminación de aguas subterráneas.
- ❑ **En el literal m), descripción de la etapa de abandono o cierre**
- Indicará las acciones para recuperar y remediar en términos de cantidad, calidad y oportunidad los recursos hídricos afectados, y asegurar la sostenibilidad de dichas medidas en el corto, mediano y largo plazo.

### 3. Línea Base

Adicionalmente a lo expresado en la descripción del proyecto, se considerará:

- ❑ **En el literal a), descripción de la ubicación, extensión y emplazamiento del proyecto:**  
Describir la ubicación del proyecto con relación a las fuentes hídricas de abastecimiento, los cuerpos de agua receptores, zona de naciente y zonas de veda, agotamiento o protección de los recursos hídricos.

- ❑ **En el literal b), descripción del medio físico:**

- **Hidrografía, Hidrología, Hidrogeología y Balance Hídrico**

Descripción de los principales estudios realizados en la zona de influencia del proyecto (público y privado).

#### **Inventario**

- Inventario de fuente de agua superficial (ríos, quebradas, lagunas, manantiales, bofedales y otro tipo de humedales y reservas de agua superficiales). Adjuntar mapas a escala adecuada que permita su visualización
- Inventario de fuente de agua subterránea (acuíferos y reservas de aguas subterráneas), en el área de influencia directa. Adjuntar mapas a escala adecuada que permita su visualización
- Inventario e identificación de la infraestructura hidráulica pública y privada. Adjuntar mapas a escala adecuada que permita su visualización

#### **Análisis cartográfico de la unidad hidrográfica**

- Considerar las principales características hidrogeomorfológicas tales como: Área total, Índice de compacidad, Factor de forma, Orden de corrientes. Densidad de corriente, Densidad de drenaje, Pendiente media de la cuenca, Índice de pendiente, Curvas hipsométrica de una cuenca, Perfil longitudinal del cauce principal, Pendiente del cauce principal, Rectángulo equivalente, tiempo de concentración, entre otros; estos deberán ser calculados de acuerdo al planteamiento hidráulico y donde se proyecte la captación o captaciones.

#### **Información y análisis hidrometeorológica**

- De estaciones de administración oficial y/o de otras cuya procedencia pueda ser verificable y confiable.
- Estaciones hidrométricas, pluviométricas y meteorológicas de la zona de estudio.



- Tratamiento de la Información pluviométrica e hidrométrica
  - Análisis de consistencia de la Información.
  - Completación y extensión de la información mediante modelos estadísticos.
  - Precipitación areal de la cuenca.
  - Índice de redes de estaciones hidrometeorológicas.

#### Oferta hídrica.

- Descripción del esquema hidráulico actual del sistema hídrico.
- La oferta hídrica puede ser superficial, subterránea y aguas de retorno o reúso. La oferta superficial se calcula con los caudales naturalizados y para el caso de los usos consuntivos de cuencas reguladas se calculará al 75% de persistencia.
- La oferta se determinará, en base a modelos matemático, determinísticos o estocásticos los cuales estarán calibrados con información hidrometeorológica o hidrogeológica consistente y confiable, y de acuerdo al planteamiento hidráulico y captaciones consideradas, en la cuenca regulada o no regulada.
- Análisis de persistencia de probabilidad de ocurrencia de caudales.
- Se realizará los siguientes análisis complementarios.
  - Análisis temporal de las series históricas (interanual y mensual). Evaluación de los caudales bases (en periodo de estiaje).
  - Análisis de máximas avenidas con fines de diseño para las estructura de derivación
  - Disponibilidad de reservorios (capacidad)
  - Traspase de agua.

#### Demanda hídrica.

- Se deberá tener en cuenta los caudales y volúmenes disponibles para el uso de agua propuesta, considerando derechos de uso de tercero. Describir los derechos de uso otorgados y su efecto en la disponibilidad de agua para el proyecto.
- El requerimiento de agua será en litros por segundo (l/s), y el volumen desagregado en periodos mensuales (m<sup>3</sup>) y anuales (hm<sup>3</sup>).
  - Para el caso del uso poblacional, deberá presentar el proyecto de abastecimiento de agua, donde se encuentren detallados los cálculos de la demanda poblacional.
  - Para el caso de uso agrícola, deberá sustentar su demanda en función a las necesidades de agua de los cultivos, el mismo que debe guardar concordancia con el área a irrigar y el tipo de sistema de riego a utilizar.
  - Si el aprovechamiento del agua es para otros fines productivos (minero, industrial, energético, recreativo, medicinal, etc.), deberá sustentar la necesidad de agua en la actividad principal y actividades complementarias, presentando la demanda mensual y anual.

#### Describir el consumo actual del agua en el ámbito del proyecto.

- Considerar la demanda del caudal ecológico, uso poblacional, uso productivo, reserva de agua superficial y subterránea, y otros escenarios.
- Determinar la demanda futura, en la que se incluya la demanda mensualizada de agua del proyecto objeto de la solicitud de licencia.



### Caudal ecológico

- Identificar los procesos y/o funciones o valores ecológicos que requieren ser mantenidos a través del caudal ecológico en la fuente de agua, en el ámbito de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Elaborar modelos conceptuales (caudal/niveles – ecología, geomorfología, calidad del agua) que vinculen el caudal/ niveles con cada uno de los procesos y/o funciones o valores ecológicos.
- Fijar objetivos de manejo para cada valor y/o proceso ecológico.
- Proponer alternativas de caudales ecológicos.
- Se tomarán en cuenta los lineamientos que la ANA apruebe o las recomendaciones que realice para cada caso específico.

### Hidrogeología

- **Características geológicas y geomorfológicas:** se definirán las características antes señaladas, orientadas a la descripción de las unidades hidrogeológicas, evaluación de la estratigrafía, litología y límites laterales del reservorio acuífero.
- **Prospección Geofísica:** Evaluará las características y condiciones geofísicas del subsuelo, utilizando el método más adecuado según el tipo de terreno y el área a evaluar, con lo cual determinará el espesor y las características de los horizontes que conforman el subsuelo de acuerdo a las condiciones geofísicas. Así como la identificación y diferenciación de las capas u horizontes del subsuelo (saturado y no saturado), delimitará las formaciones del acuífero de acuerdo a sus condiciones geofísicas, identificará estratos saturados con agua mineralizada y profundidad del basamento rocoso o impermeable.
- **El acuífero:** Naturaleza, origen, edad, litología, geometría, forma, límites, dimensión y zonas de recarga
- **La napa:** Descripción del origen, circulación y descarga del flujo subterráneo, lo cual será plasmado en mapas de isopropundidad e hidroisohipsas.
- **Hidrodinámica subterránea:** Mediante pruebas hidráulicas determinar la caracterización del acuífero y el plan de diseño del pozo, radios de influencia y el cálculo de reservas de aguas subterráneas.
- **Propuesta de punto de captación:** Se indicará el punto de perforación del pozo proyectado y pozos cercanos, para definir su distancia en función de los radios de influencia.
- **Obras de captación:** Se describe las obras hidráulicas dimensionadas de acuerdo con la disponibilidad hídrica, siendo necesario presentar el anteproyecto de la obra de captación (diseño hidráulico y técnico del pozo proyectado, además de la planilla de metrados), cronograma de ejecución de obra, especificaciones técnicas para la construcción del pozo.
- **Plan de aprovechamiento-Régimen de bombeo:** Se describirá el régimen de bombeo del recurso hídrico desde la captación hasta el lugar de uso (caudales en l/s y volumen mensual en m<sup>3</sup> y anual en hm<sup>3</sup>).
- **Modelo Conceptual;** Describir el funcionamiento de los sistemas de aguas subterráneas, incorporando la información obtenida de las prospecciones de campo (directas e indirectas) y su correlación e identificar los límites, las características físicas y químicas, el comportamiento de los acuíferos evaluados en escenarios actuales y su vulnerabilidad frente a cambios en la configuración por las actividades proyectadas. La representación gráfica del sistema de flujo del agua subterránea debe contener la información: hidrogeológica, geológica, litológica, espesores, continuidades y estructuras de las



unidades confinantes; de manera que se pueda identificar los límites, las características y el comportamiento del acuífero estudiado.

- **Modelo número hidrogeológico;** El modelo matemático debe ser concordante con el modelo conceptual, considerar los aspectos de simulación y predicción de escenarios debido a la irrupción en el medio de la infraestructura de impacto y de las obras de captación y aprovechamiento. Especificar los grados de certeza y los patrones o factores (naturales o antrópicos) de influencia sobre la construcción del modelo, la incertidumbre del mismo (profundidad, falta de datos, representatividad espacial y temporal). Presentar el modelo numérico en versión digital editable.

En el caso de proyectar la perforación de tres (03) pozos a más, será necesario simular los efectos de la extracción de aguas subterráneas dentro de áreas que pueden ser susceptibles a cambios en el régimen hidrogeológico natural o con influencia de las actividades humanas o productivas.

#### **Balance hídrico mensualizado.**

- La relación entre la demanda y la oferta de agua en el tiempo. Tomar en consideración si la cuenca es regulada o no regulada.
- Componentes del balance hídrico:
  - Oferta. Agua superficial del río, agua de almacenamiento, agua de recuperación, agua subterránea y agua de trasvase
  - Demanda, considerar todos los usos en situación actual y futura.
  - Caudal ecológico
  - Balance hídrico en situación actual y futura.

#### **Disponibilidad hídrica.**

- Es el volumen de agua producto del balance hídrico que puede ser utilizado o aprovechado en el tiempo.

- **Calidad del agua**

#### **Calidad del agua superficial:**

- Indicar la categoría ECA de los cuerpos de agua del proyecto, según la normatividad vigente. Para el caso, de lagunas que no estén clasificadas se aplicará los Estándares de Calidad del Agua de la categoría 4 "Conservación del ambiente acuático"- sub categoría "lagos y lagunas".
- Identificar las posibles fuentes contaminantes (natural, antropogénico, etc.) de los recursos hídricos existentes en el área de influencia del proyecto.
- Describir la red de monitoreo, frecuencia y parámetros de análisis, conforme al Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficiales aprobado la Autoridad Nacional del Agua. Sin perjuicio de los parámetros considerados en los Estándares Nacionales de Calidad de Agua (ECA), se deberá considerar otros parámetros asociados a la actividad, que podrían ejercer alguna influencia en el cuerpo natural de agua).
- Caracterización del cuerpo receptor, en caso se proyecte el vertimiento de aguas residuales tratadas.

#### **Calidad del agua subterránea:**

La duración de la línea base debe ser tal que permita registrar los cambios estacionales a lo largo del año. Por lo tanto, es recomendable que la línea base tenga una duración de por lo menos un año y que caracterice tanto la calidad de las aguas durante la época de estiaje como durante la época de lluvias. Para ello se deberá:



- Describir la situación actual de las características químicas de las sustancias que se encuentran disueltas en el agua natural subterránea, referidas a los iones fundamentales y menores, este último para proyectos mineros. Adicionalmente presentar esquema o diagramas que permita definir la relación entre los datos obtenidos.
- Describir la situación actual de las características físicas contenidas en el agua natural subterránea referidas a la temperatura, la conductividad, la resistividad, la densidad, el color, la turbidez o turbiedad, materia en suspensión y el sabor. Adicionalmente se deberá presentar diagramas, tablas, gráficos, etc., que permita puntualizar los resultados hallados.
- Definir el estado de las características químicas y fisicoquímicas del agua subterránea en estado natural de: la concentración de hidrogeniones (pH), el residuo seco y total de sales disueltas (Rs y Sd), la alcalinidad (TAC y TA), la acidez, la dureza total (permanente y temporal o carbonatada), la demanda química de oxígeno o materia orgánica, y la demanda bioquímica de oxígeno. Adicionalmente se deberá presentar diagramas, tablas, gráficos, etc., que permita puntualizar los resultados hallados. En el caso de uso poblacional presentar los diagramas de potabilidad de agua y para agricultura la clasificación de agua para riego según su conductividad eléctrica (C.E) y el porcentaje de sodio intercambiable (RAS).
- Analizar la línea base en relación a los requerimientos de los usos locales de agua (poblacional, agrario, minero, energético, industrial, etc.), que permitirá describir adecuadamente las características de los componentes de la calidad del agua.

#### 4. Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana considera mecanismos de información a la población respecto de las posibles afectaciones a las fuentes de agua y a los usuarios, y las medidas de mitigación, compensación y/o remediación

#### 5. Caracterización del Impacto Ambiental

- En el literal a), se deberá presentar un análisis del balance hídrico (agua superficial y subterránea) por cada año de vida útil del proyecto.

Enfatizar en la determinación del balance de agua para las instalaciones, usando información meteorológica y modelos cuantitativos de análisis

- En el literal b):
  - Determinar la calidad del agua en las instalaciones.
  - Evaluar la migración de contaminantes desde la unidad operativa hacia los cuerpos de agua (aguas superficiales y subterráneas).
- En el literal c):
  - Presentar el modelamiento de afectación a los recursos hídricos, en cantidad, calidad y oportunidad.
  - Presentar la evaluación de los impactos ambientales de las alternativas propuestas de caudal ecológico sobre los procesos y/o funciones o valores ecológicos identificados.
  - Presentar la evaluación de los impactos ambientales sobre los humedales.
- En el literal d), se deberá describir el manejo de las aguas residuales (domésticas, industriales y/o mineros de contacto y no contacto, según corresponda). Asimismo, deberá evaluar el manejo de los lodos y/o elementos residuales generados por el acondicionamiento o tratamiento de las aguas relacionadas con la actividad.

En caso se contemple efectuar vertimientos o reusos de aguas residuales tratadas se deberá indicar, según corresponda:



- a) Ubicación de los puntos de vertimiento (Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona correspondiente).
  - b) Volúmenes mensuales, anuales y los caudales máximos y mínimos de aguas residuales tratadas vertidas.
  - c) Efecto del vertimiento en el cuerpo receptor y la extensión de la zona de mezcla (según el formato del anexo E-1 u otra metodología sustentada).
  - d) Lugar donde se va a reusar las aguas residuales tratadas y la actividad a la cual se destinará. (Tomar en consideración el formato del anexo F-1).
- Presentar la caracterización de las aguas residuales crudas y tratadas, evaluar los impactos considerando los parámetros recomendados de acuerdo a la actividad.

## 6. Estrategia de Manejo Ambiental

La Estrategia de Manejo Ambiental debe considerar lo siguiente:

- a) Plan de Manejo Ambiental debe incluir la descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación, de los recursos hídricos durante las diferentes etapas del proyecto.
  - Respecto al Manejo del Agua, considerar lo siguiente:
    - Establecer las medidas necesarias de prevención y/o mitigación de la afectación en calidad, cantidad y oportunidad de los sistemas hídricos naturales.
    - Plan de aprovechamiento de los recursos hídricos:
      - Describir el régimen de aprovechamiento del recurso hídrico desde la captación hasta el punto de entrega en el lugar de uso, incluyendo los usos de terceros, de existir, expresando los caudales en m<sup>3</sup>/s o l/s y, los volúmenes mensuales en m<sup>3</sup> y anuales en hm<sup>3</sup>.
      - Identificar las principales limitaciones y problemas en el sistema: déficit de agua, ineficiencia de captación, conducción, para lograr el uso efectivo del agua.
      - En caso de existir un uso conjunto de las aguas subterráneas y superficiales para el mismo lugar, estas deberán describirse detallando sus periodos de uso, alternancia y regímenes y volúmenes por separado.
    - Descripción de las medidas de tratamiento de aguas residuales asociadas al cumplimiento de los LMP y ECA, en caso se prevé vertimientos sobre cuerpos receptores, industriales o domésticos conforme a la normatividad vigente, o reuso de agua residual tratada.
  - Respecto a los procesos y/o funciones o valores ecológicos, deberá describir las medidas a ser adoptadas para mantener la integridad ecológica del ecosistema acuático, la conectividad longitudinal, vertical y lateral en el curso de agua, mantener el hábitat de especies acuáticas, conservación de especies de flora y fauna, etc.
  - Respecto al control de escorrentía de lluvia, sedimentos y erosión.
    - Describir las medidas de reducción de los materiales que generen sedimentos al agua.
    - Reducir o prevenir el transporte de sedimentos hacia áreas fuera de las instalaciones.
    - Describir las medidas de protección de los drenes o canales de escorrentía y canaletas.
    - Describir las medidas que combinen técnicas de creación de contornos, terrazas, reducción/minimización de pendientes, límites de la velocidad de escorrentía e instalaciones apropiadas de drenaje que reduzca la erosión en zonas activas como inactivas.
  - En el caso de lixiviados se deberá tener en cuenta lo siguiente:



- Describir las medidas de prevención de las infiltraciones de soluciones tóxicas lixiviadas para colectar o reciclar la solución para su tratamiento, y minimizar la infiltración al suelo.
- Describir las medidas de detección de fugas en las tuberías y sistemas de la planta acompañados de sistemas de respuesta a fugas adecuados.
- Establecer las medidas de protección de las lagunas de almacenamiento de las soluciones de proceso y otros embalses diseñados para contener aguas no frescas o efluentes del proceso de lixiviación no tratados.
- Describir de ser el caso las medidas para el manejo de bofedales, en el corto, mediano y largo plazo.
- Incluir las medidas de rehabilitación de los pasivos existentes de acuerdo a la normatividad vigente, o de las modificaciones de los cursos de agua que se hubiesen efectuado o de áreas afectadas por vertimientos.

Adicionalmente, se presentará los planos de ubicación de la infraestructura hidráulica de aprovechamiento, de tratamiento y disposición final de aguas residuales, infraestructura de manejo ambiental hídrico, obras proyectadas sobre bienes asociados naturales o artificiales al agua.

**b) Plan de vigilancia ambiental, que incluya:**

- La red de monitoreo y su frecuencia deberá ser consistente con la red de la línea base.
- Los puntos de monitoreo de calidad de agua superficial deben ubicarse aguas arriba y aguas abajo de las operaciones, dentro del área de influencia directa, próximos a las captaciones destinadas a otros usos de agua en el área de influencia indirecta y aguas arriba y aguas abajo de los puntos de vertimientos de aguas residuales tratadas. El monitoreo de los recursos hídricos deberá ser concordante con el Protocolo Nacional de Monitoreo de Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.
- El monitoreo de calidad de agua superficial debe incluir el cumplimiento de los objetivos de manejo para cada proceso y/o función o valores ecológico fijado para el régimen de caudal ecológico.
- Deberá instalar y mantener pozos de observación o piezómetros, en cantidad y separación apropiada para registrar la variación de los niveles piezométricos y calidad del agua subterránea.

**c) Plan de compensación, que comprenda:**

- Describir las medidas cuando los impactos a la calidad, cantidad y oportunidad de los recursos hídricos sean de carácter permanente y/o irreversible.

**d) Plan de contingencias, deberá incluir según sea el caso, lo siguiente:**

- Medidas preventivas y de respuesta a emergencias:
  - Describir las acciones que se prevén ante derrame de combustibles, lubricantes, pinturas y sustancias tóxicas.
  - Describir las acciones que se prevén ante derrame de residuos sólidos.
  - Describir las acciones que prevén ante derrame de lodos y de aguas residuales tratadas de las infraestructuras de tratamiento.
  - Describir las acciones que se prevén en caso el régimen de caudal ecológico propuesto no permita alcanzar los objetivos de manejo de los valores y/o procesos ecológicos fijados.

**e) Plan de abandono o cierre:**

- Describir las acciones tendientes a prevenir la afectación del recursos hídricos en cada etapa del cierre de operaciones, incluyendo un cronograma de monitoreo que asegure que los sistemas hídricos naturales no se afectaran.



**g) El cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental.**

- Las actividades del programa de manejo Ambiental deberán ser presentados en un cronograma temporalizado y presupuestado.
- h) Un cuadro resumen conteniendo los compromisos ambientales señalados en los Planes establecidos en la Estrategia de Manejo Ambiental, así como la identificación del responsable y los costos asociados.

**7. Valorización Económica del Impacto Ambiental**

- Se deberá efectuar la valorización económica del impacto ambiental sobre los servicios y bienes ambientales hídricos del ámbito de influencia de las operaciones.



**ANEXOS: FORMATOS PARA LOS TÍTULOS HABILITANTES DE LA LEY N° 30327**

- A-1: ACREDITACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL CON LA QUE SE CUMPLE LA APROBACIÓN DE ESTUDIOS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO PARA OBTENCIÓN DE LICENCIA DE USO DE AGUA
- A-2 ACREDITACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUBTERRÁNEA CON LA QUE SE CUMPLE LA APROBACIÓN DE ESTUDIOS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO PARA OBTENCIÓN DE LICENCIA DE USO DE AGUA
- B-1: AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO SUPERFICIAL
- B-2: AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO SUBTERRÁNEO.
- B-3 AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO DE AGUA DESALINIZADA Y AGUA DE MAR
- C-1: AUTORIZACION PARA OCUPAR, UTILIZAR O DESVIAR LOS CAUCES, RIBERAS, FAJAS MARGINALES O LOS EMBALSES DE LAS AGUAS.
- D-1: AUTORIZACIÓN DE USO DE AGUA PARA EJECUTAR ESTUDIOS, OBRAS O LAVADO DE SUELOS
- E-1 AUTORIZACION DE VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES, MUNICIPALES Y DOMESTICAS TRATADAS.
- F-1 AUTORIZACIÓN PARA REUSO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES, MUNICIPALES Y DOMESTICAS TRATADAS.
- G-1 OPINION TÉCNICA VINCULANTE PARA EL OTORGAMIENTO DE AUTORIZACIONES DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE ACARREO EN CAUCES NATURALES DE AGUA.



## FORMATO ANEXO A-1

### ACREDITACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL CON LA QUE SE CUMPLE LA APROBACIÓN DE ESTUDIOS DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO PARA OBTENCIÓN DE LICENCIA DE USO DE AGUA

El contenido mínimo es el siguiente:

#### RESUMEN EJECUTIVO

Comprende una descripción de las principales características y justificación del proyecto, ubicación política, geográfica, hidrográfica y administrativa; asimismo, los principales resultados, conclusiones y recomendaciones.

#### I. ASPECTOS GENERALES

##### 1.1 INTRODUCCIÓN

Brindar, en forma clara y sencilla, información del contenido del documento.

##### 1.2 ANTECEDENTES

Detallar, en orden cronológico, la información recabada para la elaboración del estudio, experiencia obtenida en otros proyectos similares y toda información que aporta a este componente.

##### 1.3 OBJETIVO

Señalar claramente el propósito del estudio.

#### II. EVALUACIÓN HIDROLÓGICA

##### 2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA Y DEL CURSO PRINCIPAL DE LA FUENTE NATURAL

###### a) Ubicación y delimitación del área de estudio

Mencionar la ubicación hidrográfica (Unidad Hidrográfica), geográfica, política y administrativa del punto de captación y devolución (cuando corresponda) del recurso hídrico y del lugar donde se desarrollará la actividad.

La delimitación del área de estudio es la representación mediante mapas o planos a escala adecuada que permita visualizar el área colectora, áreas de trasvase, punto de captación y devolución (cuando corresponda) del recurso hídrico, lugar donde se desarrollará la actividad.

###### b) Fisiografía y geología del área de estudio

Describir brevemente las características geomorfológicas, ecológicas y geológicas de la unidad hidrográfica.

Considerar las principales características de la Unidad Hidrográfica como área total, perímetro, índice de compacidad, factor de forma, altitud media de la cuenca, pendiente del cauce principal, rectángulo equivalente y tiempo de concentración, estos deberán ser calculados de acuerdo al planteamiento hidráulico y donde se proyecte la captación o captaciones.

###### c) Inventario de las fuentes de agua e infraestructura hidráulica del área de estudio

- Realizar un inventario de fuentes de agua en el área de estudio, en función del reconocimiento de campo y de la información cartográfica existente. Adjuntar mapas a escala adecuada que permita su visualización.
- Realizar un inventario de la infraestructura hidráulica para el aprovechamiento del agua superficial y subterránea. Adjuntar mapas a escala adecuada que permita su visualización.



d) **Accesibilidad – Vías de comunicación**

Describir las vías de acceso al área de estudio que comprenda el estado y los tiempos de desplazamiento.

e) **Calidad del agua**

Describir la clasificación del cuerpo de agua superficial o marino-costero, según corresponda, aprobados por la ANA.

**2.2 ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA E HIDROMÉTRICA**

a) **Análisis de las variables meteorológicas**

Realizar un análisis de las variables meteorológicas: temperatura, humedad relativa, radiación solar, evaporación, viento, precipitación y evapotranspiración potencial.

b) **Tratamiento de la Información pluviométrica e hidrométrica**

Realizar los análisis siguientes:

- **Análisis de consistencia de la Información pluviométrica e hidrométrica** que consiste en evaluar la consistencia de la información pluviométrica e hidrométrica, identificar los posibles fenómenos de no homogeneidad e inconsistencia de los datos, los que se reflejan como “Saltos” y/o “Tendencias” en las series de tiempo históricos.
- **Completación y extensión de la información pluviométrica e hidrométrica** que consiste en completar datos faltantes en la serie consistente mediante modelos estadísticos.

**2.3 OFERTA HÍDRICA**

Determinar los caudales y volúmenes mensuales naturalizados en el punto de captación del proyecto al 75% de persistencia, para los usos consuntivos; de acuerdo al planteamiento hidráulico.

Cuando existen obras de regulación efectuar un balance hídrico para determinar volúmenes de escurrimiento en relación con la operación de la presa. Asimismo deberá tomar en cuenta las consideraciones siguientes:

- La oferta en reservorios debe incluir el análisis de la capacidad de almacenamiento, hidrograma unitario y tránsito de avenidas.
- De no existir información hidrométrica, se deberá generar basándose en modelos matemáticos (determinísticos, estocásticos y sistemas optimizados) los que serán calibrados con información registrada en la cuenca.
- Si el proyecto abarca la captación de agua de distintas cuencas, presentar la hidrología de cada una de ellas.

En esta sección también se presentan los datos de caudales máximos para distintos periodos de retorno, que se usan para el diseño de las obras mayores (presa, vertedero de excedencias y bocatoma), y datos de arrastre de sedimentos.

**2.4 USOS Y DEMANDAS DE AGUA**

Tener en cuenta los caudales y volúmenes disponibles para el uso de agua requerida del proyecto; asimismo, evaluar los derechos de uso de agua otorgados y sus efectos con la disponibilidad de agua.

Calcular el caudal ecológico, para lo cual considerarán los lineamientos que la ANA apruebe o las recomendaciones que realice para cada caso específico.

Plantear la demanda futura de agua, de forma mensualizada, para el proyecto



## 2.5 BALANCE HÍDRICO MENSUALIZADO

El balance hidrico del proyecto busca determinar la disponibilidad en el punto de captación, lo cual se obtiene relacionando la oferta y demanda de agua. Tomar en consideración si la cuenca es regulada o no regulada.

## 2.6 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO E INGENIERIA DEL PROYECTO

Plantear de manera general las obras civiles a ejecutar y cómo se utilizará el agua para desarrollar la actividad. No es necesario presentar cálculos justificativos de los diseños.

## III. ANEXOS

- Cuadros, gráficos, diagramas
- Información hidrometeorológica e hidrométrica histórica, completada y sintética
- Mapas de la Unidad Hidrográfica de estudio
- Mapa base de la cuenca y la unidad hidrográfica del proyecto
- Mapa ecológico, hidrográfico y clasificación ordinal de rios
- Mapa de estaciones hidrométricas y pluviométricas
- Mapa de Isoyetas, Isotermas, Isotermas promedio mensual y anual
- Esquema hidráulico de la cuenca y del proyecto.

## NOTA

1. La ubicación geográfica será expresada en coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17 o 18 o 19 Sur según corresponda.
2. El área de estudio corresponde al vaso colector del punto de captación y, cuando corresponda, desde el punto de devolución.
3. El estudio se presenta visado y firmado por un ingeniero colegiado y habilitado, en original, copia simple y digital.



## FORMATO ANEXO A-2

### ACREDITACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUBTERRÁNEA CON LA QUE SE CUMPLE LA APROBACIÓN DE ESTUDIOS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO PARA OBTENCIÓN DE LICENCIA DE USO DE AGUA

El contenido mínimo es el siguiente:

#### RESUMEN EJECUTIVO

Comprende una descripción de las principales características y justificación del proyecto, ubicación política, geográfica, hidrográfica y administrativa; asimismo, los principales resultados, conclusiones y recomendaciones.

#### I. GENERALIDADES

##### 1.1 INTRODUCCIÓN

Describir la importancia que tiene el trabajo específico, indicar porqué y para qué es importante llevar a cabo el estudio. Tipo productivo de la actividad involucrada.

##### 1.2 OBJETIVO

Evaluar las características y condiciones hidrogeológicas del acuífero para definir la viabilidad del aprovechamiento del agua subterránea, sin causar afectación a derechos de terceros.

##### 1.3 UBICACIÓN Y ACCESO

Indicar la ubicación política, geográfica e hidrográfica del área de estudio y del lugar donde se desarrollará la actividad, así como, de las vías de acceso. Adjuntar planos a escala adecuada.

#### II. ESTUDIOS BÁSICOS

##### 2.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS

Se definirán las características geológicas y geomorfológicas del área de estudio, orientado a la descripción de las unidades hidrogeológicas, así como la evaluación o determinación de la estratigrafía, litología y límites laterales del reservorio acuífero. Adjuntar mapas a escala adecuada y vistas fotográficas.

##### 2.2 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

El estudio debe evaluar las características y condiciones geofísicas del subsuelo, para lo cual se utilizará el método más adecuado según el tipo de terreno y particularidades del área a estudiar.

La geofísica permitirá obtener lo siguiente:

- Determinar el espesor y las características de los horizontes que conforman el subsuelo de acuerdo a sus condiciones geofísicas.
- Identificar y diferenciar las capas u horizontes del subsuelo (saturados y no saturados).
- Delimitar las formaciones del acuífero de acuerdo a sus condiciones geofísicas.
- Identificar estratos saturados con agua mineralizada.
- Profundidad del basamento rocoso o impermeable.

El número de sondeos y su distribución estarán en función del área a investigar y de la cantidad de pozos a proyectar. Como parámetro inicial se puede considerar que para la ubicación de un sector donde se perforará un pozo, se deberá realizar como mínimo dos secciones geofísicas. Asimismo, para la ubicación de áreas donde se perforarán más de un pozo, la actividad geofísica comprenderá la ejecución de un mallaje de sondeos en proporción al área a investigar.

En esta actividad debe presentarse lo siguiente:



- Cuadro de resultados de la interpretación cuantitativa de los sondeos geofísicos ejecutados.
- Gráficos de la interpretación cuantitativa de los resultados de la prospección geofísica
- Secciones geofísicas del área investigada
- Mapa de ubicación de los sondeos y secciones geofísicas.
- Mapa de espesores totales de los depósitos cuaternarios sueltos u horizonte (s) permeable(s) saturado(s) (formación geológica- rocosa).
- Mapa del techo del basamento rocoso o impermeable.
- Mapa geofísico con los resultados cuantitativos del horizonte saturado.
- Mapa de ubicación del sector o sectores con condiciones geofísicas favorables para el aprovechamiento de aguas subterráneas.
- Adjuntar panel fotográfico de la actividad realizada.

### 2.3 INVENTARIO DE POZOS Y FUENTES DE AGUA

Implica el estudio sistemático de todos los pozos y las fuentes de agua (ríos, lagunas, manantiales, galerías filtrantes) en un radio no menor de un (01) km (desde el punto de estudio), obteniendo datos de sus características técnicas constructivas, equipamiento y régimen de aprovechamiento, lo cual será plasmado en una ficha técnica de campo. Podrá disponer de información existente como referencia, sin embargo en lo que corresponda deberá ser actualizada<sup>(3)</sup>.

En el registro o inventario de pozos se mide el nivel del agua en reposo, con respecto a un punto de referencia, para lo cual se utiliza una sonda eléctrica.

La información a proporcionar en "cuadro de inventarios de pozos y fuentes de agua", debe contener como mínimo lo siguiente:

- N° IRHS (Inventario de Recursos Hídricos Subterráneos)
- Nombre del pozo
- Localidad
- Ubicación Política (distrito, provincia y departamento)
- Coordenadas (Datum WGS 84)
- Cota del terreno
- Perforación
  - Año de perforación
  - Compañía perforadora
  - Tipo de pozo
  - Profundidad inicial
  - Profundidad actual
  - Diámetro de perforación
  - Diámetro y espesor del entubado o revestimiento
- Equipo de bombeo
  - Motor: marca, tipo, potencia (HP)
  - Bomba: marca, tipo, BHP, diámetro de descarga
  - Equipo o instrumento de medición de caudal.
- Mediciones de los niveles de agua
  - Fecha de las mediciones
  - Punto de referencia sobre o debajo de la superficie del suelo (P.R)
  - Nivel estático
  - Cota del nivel estático





para medir su conductividad eléctrica (C.E), pH y Temperatura, asimismo de uno o más muestras se realizarán análisis físico-químico en laboratorio acreditado.

Con los resultados obtenidos se presentará lo siguiente:

- Cuadro con los resultados de los análisis físico – químico
- Diagramas de análisis de agua
- Diagramas de potabilidad de agua
- Clasificación de agua para riego según la C.E y el RAS

## 2.8 DEMANDA DE AGUA

El requerimiento de agua será en litros por segundo (l/s), y el volumen desagregado en periodos mensuales ( $m^3$ ) y anuales ( $hm^3$ ).

- a) Para el caso del uso poblacional, deberá presentar el proyecto de abastecimiento de agua, donde se encuentren detallados los cálculos de la demanda poblacional.
- b) Para el caso de uso agrícola, deberá sustentar su demanda en función a las necesidades de agua de los cultivos, el mismo que debe guardar concordancia con el área a irrigar.
- c) Si el aprovechamiento del agua es para otros fines productivos (minero, industrial, energético, recreativo, medicinal, etc.), deberá sustentar la necesidad de agua en la actividad principal y actividades complementarias, presentando la demanda mensual y anual.

## 2.9 DISPONIBILIDAD

Realizar un balance hídrico, relacionando la demanda y oferta de agua del acuífero evaluado.

## 2.10 PROPUESTA DE PUNTO DE CAPTACIÓN

Indicar el punto de perforación del pozo proyectado y pozos cercanos, con la finalidad de corroborar su distancia en función de los radios de influencia. Adjuntar plano de pozo (s) proyectado (s) a escala adecuada.

## 2.11 MODELO CONCEPTUAL

Consiste en una representación gráfica del sistema de flujo del agua subterránea en un esquema, incorporando toda la información: hidrogeológica, geológica, litológica, espesores, continuidades y estructuras de las unidades confinantes; de manera que se pueda identificar los límites, las características y el comportamiento del acuífero estudiado. Con esta visualización se logra identificar el sistema de flujo característico; el cual es esencial para entender el movimiento del agua a través del sistema hidrogeológico y sus posibles impactos.

## III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las conclusiones deben responder a los objetivos propuestos.
- Realizar recomendaciones que permitan tener éxito en los resultados a obtener

## IV. ANEXOS

### Relación de mapas.

- Ubicación del área de estudio
- Geológico-geomorfológicos
- Mapa de ubicación de los sondeos y secciones geofísicas.
- Mapa de espesores totales de los depósitos cuaternarios sueltos u horizonte (s) permeable(s) saturado(s) (formación geológica- rocosa).
- Mapa del techo del basamento rocoso o impermeable.
- Mapa geofísico con los resultados cuantitativos del horizonte saturado.



- Mapa de ubicación del sector o sectores con condiciones geofísicas favorables para el aprovechamiento de aguas subterráneas.
- Mapa de ubicación de pozos y fuentes de agua
- Hidroisohipsas
- Isoprofundidad de la napa
- Isoconductividad eléctrica del agua
- Ubicación de pozo (s) proyectado (s).

**Relación de cuadros.**

- Coordenadas de ubicación de los sondeos geofísicos
- Interpretación cuantitativa de los sondeos geofísicos
- Fluctuaciones de la napa
- Características técnicas de los pozos y fuentes de agua en el área de estudio
- Cuadro de parámetros hidrogeológicos
- Resultados de los análisis químicos
- Resultados de los análisis bacteriológicos (uso poblacional)

**Relación de figuras.**

- Gráfico de la interpretación cuantitativa de los resultados de la prospección geofísica
- Secciones geofísicas del área investigada
- Prueba del acuífero o de bombeo.
- Perfil litológico del pozo donde se realizó la prueba de bombeo
- Diagramas de análisis de agua

**NOTA**

1. La ubicación geográfica será expresada en coordenadas UTM, Datum WGS -84, Zona 17 o 18 o 19 Sur según corresponda.
2. El estudio se presenta visado y firmado por un consultor o empresa consultora inscrita en la Autoridad Nacional del Agua, en original, copia simple y digital.
3. Para facilitar la elaboración de los estudios se podrá utilizar, de manera referencial, la información de los estudios elaborados por el ex INRENA y la Autoridad Nacional del Agua, como estudios a nivel de valle, inventarios o monitoreos. No obstante esta información, en lo que corresponda, deberá ser actualizada.
4. En caso de proyectar la perforación de tres (03) pozos o más, deberá adicionar al presente anexo, un balance hídrico sustentado mediante un modelo matemático hidrogeológico del área investigada, debiendo adjuntarse la versión original (impreso) del mismo, copia simple y su base datos digital.
5. El presente formato podrá utilizarse en caso de requerir acreditar la disponibilidad hídrica de galerías filtrantes o pozos a tajo abierto (artesanal).



## FORMATO ANEXO B-1

### AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO SUPERFICIAL

El contenido mínimo es el siguiente:

#### I. ASPECTOS GENERALES

##### 1.1 ANTECEDENTES

Realizar un resumen de los acontecimientos previos al presente proyecto, como estudios y documentos con los que se aprobó la disponibilidad hídrica, y los obtenidos en los sectores correspondientes, también indicar toda información que aporte a este componente.

##### 1.2 OBJETO

Señalar claramente el propósito de la autorización y lo que se pretende lograr.

##### 1.3 UBICACIÓN Y ACCESO

Mencionar la ubicación hidrográfica (Unidad Hidrográfica), geográfica, política y administrativa del punto de captación y devolución (cuando corresponda) del recurso hídrico y del lugar donde se desarrollará la actividad.

Describir las vías de acceso al área de estudio que comprenda el estado y los tiempos de desplazamiento.

Completar la información con mapas.

#### II. INGENIERÍA DEL PROYECTO HIDRÁULICO

Presentar el planteamiento hidráulico del proyecto y la descripción de las obras civiles dimensionadas de acuerdo con la disponibilidad hídrica aprobada, la demanda hídrica y las disposiciones de operación. Para ello se debe presentar:

##### 2.1 PLANTEAMIENTO HIDRÁULICO

Descripción de las obras hidráulicas que contemplan el proyecto desde la captación, en la fuente natural, hasta el punto de devolución.

##### 2.2 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Presentar el cronograma de las principales actividades de forma mensualizada y realizar una descripción de las mismas, destacando las fecha de inicio y la de término; asimismo considerar las pruebas hidráulicas cuando corresponda.

##### 2.3 PLANOS GENERALES

Presentar el mapa de ubicación y el esquema general del proyecto, donde se contemple el punto de captación hasta el punto de devolución.

#### III. PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Describir la operación del sistema con el cual se planifica el aprovechamiento del recurso hídrico.

- a) Describir el régimen de aprovechamiento del recurso hídrico desde la captación hasta el punto de entrega de la unidad operativa, incluyendo los usos de terceros, de existir, expresando los caudales en m<sup>3</sup>/s o l/s y, los volúmenes mensuales en m<sup>3</sup> y anuales en hm<sup>3</sup>.
- b) Identificar las principales limitaciones y problemas en el sistema: déficit de agua, ineficiencia de captación, conducción, para lograr el uso efectivo del agua.



#### IV. SERVIDUMBRES PARA EL PROYECTO.

Describir las servidumbres relacionadas con la operatividad del proyecto: conducción, mantenimiento y vigilancia, debidamente saneada.

- Planos de planta, cortes y perfiles de la infraestructura hidráulica.

#### NOTA

1. La ubicación geográfica será expresada en coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17 o 18 o 19 Sur según corresponda.
2. El estudio se presenta visado y firmado por un ingeniero colegiado y habilitado, en original, copia simple y digital.



## FORMATO ANEXO B-2

### AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO SUBTERRÁNEO

El contenido mínimo es el siguiente:

#### I. GENERALIDADES

##### 1.1 ANTECEDENTES

Realizar un resumen de los acontecimientos previos al presente proyecto, como estudios y documentos con los que se aprobó la disponibilidad hídrica subterránea, y los obtenidos en los sectores correspondientes, también indicar toda información que aporte a este componente.

##### 1.2 OBJETO

Señalar claramente el propósito de la autorización y lo que se pretende lograr

##### 1.3 UBICACIÓN Y ACCESO

Indicar la ubicación política y geográfica del punto de perforación debidamente georeferenciado y vías de acceso. Adjuntar plano a escala adecuada.

#### II. OBRAS DE CAPTACIÓN

Describir las obras hidráulicas dimensionadas, de acuerdo con la disponibilidad hídrica aprobada y las condiciones de operación. Para el cual es necesario presentar:

##### 2.1 ANTEPROYECTO DE LA OBRA DE CAPTACIÓN

Presentar el diseño hidráulico y técnico del pozo proyectado, incluyendo la planilla de metrados.

##### 2.2 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

Presentar el cronograma de ejecución de trabajos de perforación del pozo

##### 2.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO

Indicar el método de perforación a emplear, sus etapas, tipo de fluido, muestreo del material atravesado, procedimiento de sellado de capas no deseadas y demás especificaciones técnicas del proceso constructivo.

En la construcción del pozo tubular, es necesario el acondicionamiento de accesorios para medición de niveles. Asimismo, considerar la ubicación adecuada de los medidores de caudal, para el control adecuado del recurso hídrico.

#### III. PLAN DE APROVECHAMIENTO - RÉGIMEN DE BOMBEO

- a) Describir el régimen de bombeo del recurso hídrico desde la captación hasta el lugar de uso, expresando los caudales en l/s y, los volúmenes mensuales en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y anuales en hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>)
- b) En caso de existir un uso conjunto de las aguas subterráneas y superficiales para el mismo lugar, estas deberán describirse detallando sus periodos de uso, alternancia y regímenes y volúmenes por separado.

#### IV. SERVIDUMBRE PARA EL PROYECTO.

Describir la servidumbre relacionada con la operatividad del proyecto: conducción, mantenimiento y vigilancia.

#### V. ANEXOS

- Plano de ubicación del pozo
- Diseño preliminar del pozo y accesorios.
- Cuadro de planilla de metrados



- Plano de distribución de las obras complementarias. (Desde la captación hasta la entrega de la unidad operativa)

**NOTA**

- 1) La ubicación geográfica será expresada en coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17 o 18 o 19 Sur según corresponda.
- 2) El estudio se presenta visado y firmado por un consultor o empresa consultora en estudios de aguas subterráneas inscrita en la Autoridad Nacional del Agua, en original, copia simple y digital.



### FORMATO ANEXO B-3

#### MEMORIA DESCRIPTIVA PARA LA AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO DE AGUA DESALINIZADA Y AGUA DE MAR

El presente formato se empleará para las aguas desalinizadas provenientes de: mar y transición; y, para agua de mar. El contenido mínimo es el siguiente:

#### I. ASPECTOS GENERALES

##### 1.1 ANTECEDENTES

Detallar, en orden cronológico, la información recabada tales como las gestiones, estudios previos o experiencia obtenida en los sectores correspondientes, así como toda información que aporte a este componente.

##### 1.2 OBJETIVO

Describir el conjunto de obras hidráulicas que permitan la satisfacción de las demandas del recurso hídrico para un objeto determinado y dentro de un ámbito definido.

##### 1.3 UBICACIÓN Y ACCESO

Mencionar la ubicación hidrográfica (Unidad Hidrográfica), geográfica, política y administrativa del punto de captación y devolución del recurso hídrico y del lugar donde se desarrollará la actividad. Describir las vías de acceso al área de estudio que comprenda el estado y los tiempos de desplazamiento. Completar la información con mapas.

#### II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Describir las características del área acuática y las características técnicas de las obras desde la captación, conducción, servidumbres, tratamientos, vertimientos, caudal de captación en el mar y caudal de agua desalinizada.

#### III. USOS Y DEMANDA DE AGUA

Describir el tipo de uso y la demanda de agua proyectada, de forma mensual o periodos mayores, para la actividad productiva.

#### IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO HIDRÁULICO

Presentar la descripción de las obras hidráulicas (captación, conducción, uso, tratamiento, etc.) dimensionadas de acuerdo a la demanda hídrica y las condiciones de operación.

La descripción de la instalación y operación de tuberías submarinas y de plataformas fijas, estará en función a las características técnicas que apruebe la Autoridad Marítima.

Deberán adjuntarse, el esquema del diagrama del flujo de uso de agua de mar, mapa de ubicación de la planta de producción e indicar la localización, en coordenadas en UTM-WGS 84 Zona, el punto de captación de la tubería de succión, y devolución cuando correspondan.

#### V. PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSO HÍDRICOS.

El plan de aprovechamiento consiste en identificar los usos y analizar cómo se aprovechará el agua para no afectar a otros usuarios.

Describir de acuerdo a la naturaleza de la actividad productiva el agua de bombeo para transporte, agua para generación de vacío (condensador barométrico).

#### NOTA

1. La ubicación geográfica será expresada en coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17 o 18 o 19 Sur según corresponda.
2. El estudio se presenta visado y firmado por un ingeniero colegiado y habilitado, en original, copia simple y digital.



## FORMATO ANEXO C-1

### AUTORIZACIÓN PARA OCUPAR, UTILIZAR O DESVIAR LOS CAUCES, RIBERAS, FAJAS MARGINALES O LOS EMBALSES DE LAS AGUAS

El contenido mínimo es el siguiente:

#### I. ASPECTOS GENERALES

##### 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Indicar de manera clara y precisa el nombre del proyecto.

##### 1.2 OBJETIVO

Señalar claramente el propósito de los estudios y lo que se pretende lograr.

##### 1.3 UBICACIÓN Y ACCESO

Indicar la ubicación política, geográfica e hidrográfica del lugar(es) donde se desarrollará la actividad; asimismo las coordenadas de las posibles obras a ejecutar (superficial o subterráneo).

#### II. INGENIERÍA DEL PROYECTO

La utilización de los cauces, riberas, fajas marginales y embalse de las agua es solo temporal derivadas de la autorización de ejecución de estudios o autorización de ejecución de obras; no involucra obras definitivas debiéndose restituir a las condiciones iniciales, luego de concluidos las actividades.

##### 2.1 OCUPAR, UTILIZAR O DESVIAR EL CAUCE

Planteamiento hidráulico y descripción de las obras que incluye el proyecto en el cauce de la fuente intervenida. Presentar información:

###### a) Topografía

- Determinación de los puntos Geodésicos y Vértices Red de Apoyo
- Levantamiento Topográfico del área de emplazamiento de la estructura

###### b) Estudio Geológico Geotécnico

- Geotecnia y Mecánica de Suelos
- Investigaciones Geotécnicas de Obras Especificas
- Canteras y Materiales de Construcción
- Sismología y Riesgo Sísmico

###### c) Estudio Hidrológico de caudales máximos para las obras de aprovechamiento

- Caudales de Diseño
- Sedimentación

###### d) Lista de planos

- Plano de ubicación del emplazamiento de las obras hidráulicas.
- Plano topográfico con la distribución de las obras hidráulicas.
- Plano de distribución de las obras conexas.
- Plano de cortes transversales y longitudinales.

##### 2.2 OCUPAR, UTILIZAR LA FAJA MARGINAL.

Planteamiento hidráulico y descripción de las obras que incluye el proyecto en la faja marginal o ribera del río



a) **Descripción General del tramo de interés**

Descripción general del tramo de interés, especificando la ubicación geográfica (polígono de influencia), descripción de las infraestructuras hidráulicas existentes (bocatomas, defensas ribereñas, canales de riego, puentes, badenes, pozos de extracción de aguas subterráneas, entre otras de infraestructura hidráulica).

b) **Descripción de las obras y actividades proyectadas**

**Levantamiento topografía que incluya:** los puntos de control, batimetría del cauce, levantamiento topográfico de las obras de emplazamiento, cierre, estructuras, secciones transversales, riberas, faja marginal y secciones geométricas del cauce.

**Planteamiento hidráulico de las obras:** describir y detallar las obras hidráulicas y civiles que se ejecutaran en el tramo de interés, obras complementarias temporales como campamentos temporales, chancadoras, plantas concreteras y toda obra temporal derivada de las autorizaciones de estudios y de ejecución de obras.

c) **Estudio Hidrológico, Hidráulico y de Sedimentos**

- Caudales de Diseño a nivel de cauce para las diferentes obras de emplazamiento indicadas en el ítem 2.2.a
- Simulación Hidráulica para la delimitación de la faja marginal.
- Dimensionamiento y Monumentación de la faja marginal.
- Estudio de infiltraciones y estabilidad de las estructuras de cierre.

d) **Estudio Geológico-Geotécnico**

- Estudio Geológico
- Estudio Geotécnico, investigaciones geotécnicas, geofísicas y Mecánica de Suelos
- Canteras y Materiales de Construcción
- Sismología y Riesgo Sísmico

e) **Lista de planos**

- Plano de ubicación de la delimitación de la Faja Marginal
- Plano de delimitación de la Faja Marginal incluyendo los predios.
- Plano topográfico con la distribución de las estructuras.
- Plano de distribución de las obras conexas.
- Plano de cortes transversales y longitudinales.

## 2.3 EMBALSES DE AGUA

Presentar estudios técnicos que evalúen: el sistema hídrico, bienes asociados al embalse de agua, delimitación del área de influencia del embalse de agua.

a) **Descripción de las obras y actividades proyectadas**

**Planteamiento hidráulico de las obras:** describir y detallar las obras hidráulicas y civiles que se ejecutarán en la zona del embalse incluyendo las obras complementarias y obras temporales derivadas de las autorizaciones de estudios y de ejecución de obras.

b) **Topografía**

- Documentación de Puntos Geodésicos y Vértices Red de Apoyo
- Levantamiento Topográfico del área del vaso, del emplazamiento de la estructura de cierre y las obras conexas.

c) **Estudio Geológico-Geotécnico**

- Estudio Geológico
- Estudio Geotécnico, investigaciones geotécnicas, geofísicas y Mecánica de Suelos



- Canteras y Materiales de Construcción
  - Sismología y Riesgo Sísmico
  - Estabilidad de taludes de las estructuras de cierre
- d) **Estudio Hidrológico, Hidráulico y de Sedimentos**
- Simulación Hidrológica de la operación del embalse (balance hidrológico)
  - Caudales de Diseño
  - Caudal máximo con  $T_r = 10\,000$  años para el dimensionamiento del aliviadero y el hidrograma de salida.
  - Estudio de infiltraciones y estabilidad de las estructuras de cierre.
  - Estudios de infiltraciones
  - Seguridad de presas.
  - Sedimentación del embalse.
- e) **Lista de planos**
- Plano de ubicación del emplazamiento de las obras hidráulicas y del embalse
  - Plano topográfico con la distribución de las obras hidráulicas.
  - Plano de distribución de las obras conexas y complementarias.
  - Planos de planta, perfiles longitudinales y secciones transversales.

### III. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Presentar el cronograma mensualizado de las obras y una breve descripción de las mismas, destacando la fecha de inicio y de término. Adicionalmente presentar información siguiente:

N°	Nombre de la obra	AAA/ALA	Depto. Prov. Dist.	Cuenca Subcuenca Microcuenca	Nombre de la fuente intervenida	Margen (D/I)	Coordenadas en UTM-WGS84		Tipo de obra	Recomendaciones /Observaciones
							Este	Norte		

### IV. PLANTEAMIENTO DE ACCIONES POSTERIOR A LA INTERVENCIÓN

Describir de forma detallada las acciones, actividades y obras que ejecutarán al finalizar la intervención:

- Garantizar el mantenimiento y protección,
- Acciones de prevención ante el riesgo de erosión,
- Describir la disposición de los escombros y desechos evitando la contaminación
- Plantea las obras que restituyen las riberas, fajas marginales y las defensas naturales, privadas o habilitadas por el estado que se hallan vulnerado.

#### NOTA

1. La ubicación geográfica y los planos serán expresada en coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17 o 18 o 19 Sur según corresponda
2. El estudio se presenta visado y firmado por un ingeniero habilitado y colegiado, en original, copia simple y digital.
3. La información a presentar en el numeral 2.2 (ítem c, d y e) y 2.3 (b, c, d y e) corresponden a la Ingeniería del Proyecto, de los estudios básicos.



## FORMATO ANEXO D-1

### AUTORIZACIÓN DE USO DE AGUA PARA EJECUTAR ESTUDIOS, OBRAS O LAVADO DE SUELOS

El contenido mínimo es el siguiente:

#### I. GENERALIDADES

##### 1.1 OBJETIVO

Señalar claramente el propósito de los estudios y lo que se pretende lograr.

##### 1.2 NOMBRE DE LA FUENTE DE AGUA

Precisar si la fuente de agua es un río y sus afluentes, laguna, manantial, humedales, acuífero o galería filtrante.

##### 1.3 UBICACIÓN Y ACCESO

Mencionar la ubicación hidrográfica (Unidad Hidrográfica), geográfica, política y administrativa del punto de captación y devolución (cuando corresponda) del recurso hídrico y del lugar donde se desarrollará la actividad.

Describir las vías de acceso al área de estudio que comprenda el estado y los tiempos de desplazamiento

Completar la información con mapas.

#### II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- Descripción del medio y la forma de conducción de las aguas.
- Indicar el plazo de la autorización, adjuntando el cronograma de ejecución del estudio u obras.
- Adjuntar el plano con la disposición de las obras de captación, conducción y lugar de uso del agua.

#### III. EVALUACIÓN DE LA FUENTE

Demostrar la disponibilidad del recurso hídrico para el desarrollo del proyecto, adoptando las medidas necesarias para no causar afectación o inconvenientes a los usuarios establecidos, debiendo evaluar lo siguiente:

##### 3.1. USO DE AGUA SUPERFICIAL

- Analizar la oferta mediante aforos puntuales o de información de registros de caudales históricos, en caso de existir.
- Identificar los usos de terceros en el ámbito del proyecto
- Evaluar la disponibilidad mediante un balance hídrico.
- Detallar el volumen de agua requerido expresado en metros cúbico (m<sup>3</sup>) o litros por segundo (l/s) desagregado en periodos mensuales o mayores.

##### 3.2. USO DE AGUA SUBTERRÁNEA

- En caso de existir pozos que cuenten con derechos de uso de agua, la autorización se registrará como suministro de agua a favor de terceros, para lo cual sustentará su pedido presentando la información técnica como: inventario de fuentes de agua, demanda de agua, evaluación del pozo (prueba de rendimiento), evaluación del acuífero ( prueba de bombeo, interferencia de pozos), hidrogeoquímica,
- En caso de requerir pozos nuevos, deberá acompañar a su pedido el desarrollo del anexo correspondiente al estudio hidrogeológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica subterránea y el anexo correspondiente a la autorización de perforación de pozos.

#### NOTA

1. La ubicación geográfica será expresada en coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17 o 18 o 19 Sur según corresponda.
2. La memoria descriptiva se presenta visada y firmada por un ingeniero colegiado y habilitado, en original, copia simple y digital.



**FORMATO ANEXO E-1  
AUTORIZACION DE VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES, MUNICIPALES Y DOMESTICAS TRATADAS.**

**INFORMACIÓN REQUERIDA PARA EL TITULO HABILITANTE DE  
AUTORIZACION DE VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES, MUNICIPALES Y DOMESTICAS TRATADAS**

(Se deberá elaborar una ficha para cada vertimiento proyectado)

**PARTE I. DATOS GENERALES**

A. Razón social del solicitante  
(o nombres y apellidos completos para persona natural)

B. Registro Único de Contribuyentes (RUC)  
(o número de documento de identidad para persona natural)

C. Dirección del domicilio legal

**PARTE II. ACTIVIDAD GENERADORA DE LAS AGUAS RESIDUALES**

A. Descripción de la actividad :

B. Sector :

C. Nombre de la Unidad Productiva / Operativa / Proyecto / PTAR :

D. Ubicación	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
--------------	--------------	-----------	----------	-----------

E. Fecha de inicio de operaciones: \_\_\_\_\_ F. Vida útil del proyecto: \_\_\_\_\_ años

G. Actividades productivas: Presentar un resumen del proceso productivo, de los productos finales que se obtienen y de los insumos químicos usados en el proceso que potencialmente entran en contacto con las aguas residuales. En caso de aguas residuales municipales, precisar el número y tipo de industrias que descargan al sistema de alcantarillado.

H. Actividades domésticas: Descripción de la(s) fuente(s) generadora(s) de las aguas residuales domésticas (p.ej., centro poblado, distritos, asentamiento humano, campamento, edificios administrativos, servicios higiénicos de trabajadores, ...)

I. Indique el(los) sistema(s) de tratamiento de aguas residuales :

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Lagunas aireadas         | <input type="checkbox"/> Trampa de grasas         | <input type="checkbox"/> Filtro de arena       |
| <input type="checkbox"/> Lagunas anaerobias       | <input type="checkbox"/> Sedimentador primario    | <input type="checkbox"/> Desinfección con..... |
| <input type="checkbox"/> Lagunas facultativas     | <input type="checkbox"/> Tanque de neutralización | <input type="checkbox"/> Osmosis inversa       |
| <input type="checkbox"/> Tanque anaeróbico / UASB | <input type="checkbox"/> Tanque de flotación      | Otros (especificar) :                          |
| <input type="checkbox"/> Filtros percoladores     | <input type="checkbox"/> Tanques de floculación   | <input type="checkbox"/> ...                   |
| <input type="checkbox"/> Lodos activados          | <input type="checkbox"/> Sedimentador secundario  | <input type="checkbox"/> ...                   |

J. Capacidad del sistema de tratamiento proyectado: Caudal máximo: L/s  
Caudal promedio: m<sup>3</sup>/día

K. Tipo de dispositivo de control del caudal de aguas residuales vertidas :	<input type="checkbox"/> Medición indirecta con método de sección-velocidad	<input type="checkbox"/> Tubo Venturi
	<input type="checkbox"/> Descarga libre del efluente y método volumétrico.	<input type="checkbox"/> Caudalímetro mecánico
	<input type="checkbox"/> Medidor de régimen crítico (ej. canaleta Parshall)	<input type="checkbox"/> Caudalímetro electrónico o magnético
	<input type="checkbox"/> Vertedero	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):
	<input type="checkbox"/> Sistema de registro continuo del caudal	

**PARTE III. VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS**

A. Código del vertimiento :	B. Caudal máximo* (L/s) :	C. Volumen anual (m <sup>3</sup> ) :	D. Coordenadas del punto de vertimiento (UTM WGS 84)		
			Este	Norte	Zona UTM
E. Tipo vertimiento:		<input type="checkbox"/> temporal (p.ej. ejecución de obras u campamentos temporales)	<input type="checkbox"/> intermitente		
		<input type="checkbox"/> permanente (durante toda la vida útil del proyecto)	<input type="checkbox"/> continuo		

(\*) Caudal máximo de aguas residuales tratadas en la época seca, sin aporte pluvial.

**PARTE IV. DIAGRAMA DE FLUJO DEL AGUA**

Representar el diagrama de flujo del agua usada y agua residual generada, indicando la fuente y toma de agua, su uso en los diferentes procesos productivos o domésticos, el sistema de tratamiento y disposición final, así como el volumen anual (m<sup>3</sup>/año) de agua tomada en las fuentes <sup>1</sup> y de las aguas residuales generadas al final del proceso.



(1) La demanda de agua indicada debe ser congruente con el estudio de disponibilidad hídrica.

PARTE V. CARACTERÍSTICAS DEL CUERPO RECEPTOR			
A. Nombre del cuerpo receptor :			
B. Tipo : <input type="checkbox"/> lótico (río, quebrada o similares) <input type="checkbox"/> léntico (lago, laguna o similares) <input type="checkbox"/> marino-costero			
C. Categoría ECA del cuerpo receptor :			
D.1 Características del cuerpo receptor lótico <sup>1</sup> :			
Caudal ( $Q_{RH}$ ) :	L/s	Velocidad de flujo media (u) :	m/s
Pendiente del fondo del cauce (s) <sup>2</sup> :	m/m	Factor de irregularidad del cauce (c) <sup>3</sup> :	
Ancho del espejo de agua (W) :	m	Profundidad media de agua (d) :	m
<p>(1) Las características del cuerpo receptor lótico deben ser determinadas en la ubicación del vertimiento proyectado y en la época de estiaje. Para el caso del vertimiento de aguas residuales tratadas a una quebrada permanentemente o temporalmente seca o a un dren, se podrá realizar la evaluación del impacto del vertimiento considerando como punto de vertimiento aquello donde la quebrada seca o el dren desembocan al primer cuerpo de agua natural de flujo perenne, a condición que este punto se encuentre en el área de influencia directa. En este caso, las características del cuerpo receptor corresponden al cuerpo de agua natural de flujo perenne y los puntos de monitoreo aguas arriba y abajo del vertimiento serán establecidos en el cuerpo de agua natural de flujo perenne.</p> <p>(2) La pendiente del cauce puede ser determinada a base del mapa topográfico o medición con GPS aguas arriba y abajo del vertimiento.</p> <p>(3) <math>c = 0,1</math> para ríos rectos con cauce rectangular / <math>c = 0,3</math> para ríos canalizados / <math>c = 0,6</math> para cauces naturales con serpentear moderado / <math>c = 1,0</math> para cauces naturales con serpentear significativo / <math>c = 1,3</math> para ríos con cambios de dirección bruscos de <math>90^\circ</math> o mayor</p>			
D.2 Características del cuerpo receptor léntico :			
Caudal ( $Q_{RH}$ ) de la salida o del principal tributario del cuerpo receptor léntico en la época de estiaje:	L/s		
Profundidad en el punto de descarga :	m	Temperatura en la superficie :	$^\circ\text{C}$
Conductividad eléctrica :	$\mu\text{S/cm}$	Temperatura en el fondo :	$^\circ\text{C}$
D.3 Características del cuerpo receptor marino-costero :			
Profundidad en el punto de descarga :	m	Temperatura en la superficie :	$^\circ\text{C}$
Salinidad :	psu	Temperatura en el fondo :	$^\circ\text{C}$
Dirección cardinal de la corriente marina predominante :			
Velocidad máxima de la corriente <sup>1</sup> :	m/s	Velocidad promedio de la corriente <sup>1</sup> :	m/s
<p>(1) La velocidad máxima y promedio de las corrientes marinas es determinada sobre la base de mediciones con método euleriano (p.ej. con Acoustic Doppler Current Profiler – ADCP) en un periodo mayor de 10 días, o cuatro (frecuencia trimestral) mediciones con método lagrangiano (p.ej. con flotadores con vela de arrastre sumergida) de una duración mínima de 24 horas. En caso de no contar con estas mediciones de la corriente marina, se supondrá velocidad nula.</p>			

PARTE VI. DISPOSITIVO DE DESCARGA AL CUERPO NATURAL DE AGUA			
A. Tipo : <input type="checkbox"/> Tubería <input type="checkbox"/> Canal <input type="checkbox"/> Emisor submarino/subacuático <input type="checkbox"/> Otro (especificar): ...			
B.1 Características de la tubería : Diámetro interno : mm			
B.2 Características del canal : Ancho del canal de descarga: m			
Profundidad del agua en el canal en condiciones de descarga máxima : m			
B.3 En el caso de vertimiento a un cuerpo lótico: <input type="checkbox"/> Descarga en la orilla <input type="checkbox"/> Descarga en el centro			
B.4 Características del emisor submarino / subacuático :			
Longitud total del emisor <sup>1</sup> :	m	Longitud del difusor :	m
Diámetro interno del difusor :	mm	Separación entre los orificios <sup>3</sup> :	m
Diámetro de los orificios :	mm	Ángulo horizontal de descarga <sup>4</sup> :	$^\circ$
Número de orificios <sup>2</sup> :		Ángulo vertical de descarga <sup>5</sup> :	$^\circ$
Distancia de la descarga sobre el fondo :	m	Dilución inicial mínima ( $S_a$ ) <sup>6</sup> :	
<p>(1) La longitud del emisor está en función de la batimetría local y de la profundidad de descarga requerida para lograr la dilución inicial necesaria para cumplir los ECA-Agua.</p> <p>(2) El número de orificios será seleccionado de tal forma, que el área total de los orificios es inferior al área interna de la tubería del difusor, para garantizar su funcionamiento hidráulico; en la práctica se encuentran difusores diseñados con una relación del área interna de la tubería al área total de orificios de 1:0,6 hasta 1:0,75.</p> <p>(3) La separación óptima, donde se logra la dilución máxima con una longitud del difusor mínima, frecuentemente se encuentra en el rango de <math>H/3</math> hasta <math>H</math> (donde <math>H</math> es la profundidad de descarga).</p>			

- (4) El ángulo horizontal de descarga es medido desde el este en sentido contra el reloj (este=0°, norte=90°, oeste=180°, sur=270°). Para lograr una dilución inicial máxima reduciendo la extensión de la zona de mezcla a un mínimo, se recomienda que el ángulo de descarga horizontal o, en el caso de un difusor de orificios múltiples, el eje del difusor sea colocado en perpendicular a la dirección de la corriente predominante.
- (5) El ángulo vertical de descarga es medido desde el plano horizontal (descarga horizontal=0°, descarga vertical=90°).
- (6) La dilución inicial mínima ( $S_a$ ) es calculada mediante modelo matemático o software reconocido por una institución internacional de derecho público (p.ej. Visual Plumes o CORMIX) aplicando las características del dispositivo de descarga indicadas y las características del cuerpo receptor indicado en la parte V en condiciones de velocidad de corriente promedio. Asimismo, en el caso de agua residual generada en el uso de agua dulce, se puede aplicar una densidad del efluente de 999,5 kg/m<sup>3</sup> (corresponde a la densidad de agua con una conductividad eléctrica de 2500  $\mu$ S/cm a 20°C), y, en el caso de agua residual generada en el uso de agua de mar, la densidad del efluente será determinada en función de su salinidad y temperatura.

**PARTE VII. USOS DEL RECURSO HÍDRICO EN PROXIMIDAD DEL VERTIMIENTO**

Indicar el tipo de usos <sup>1</sup> identificados en el área de influencia	Distancia del vertimiento	Dirección cardinal (para cuerpos lenticos y marino costeros) Indicar aguas arriba o aguas abajo (para cuerpos loticos)
	m	
	m	
	m	
	m	
	m	

(1) Usos del agua son: tomas de agua para uso poblacional, agrícola, ganadero, industrial, acuícola y otros, zonas de uso primario (preparación de alimentos, consumo directo, aseo personal, uso en ceremonias culturales, religiosas y rituales), zonas de uso recreativo de contacto primario (actividades como natación, canotaje, o similares), zonas de extracción y/o cultivo de especies hidrobiológicas para el consumo humano directo y zonas utilizadas para bebida de animales.

**PARTE VIII. EXTENSIÓN DE LA ZONA DE MEZCLA**

Indicar la extensión de la zona de mezcla :	m
<ul style="list-style-type: none"> <li>En el caso de un cuerpo receptor lótico, la extensión de la zona de mezcla aguas abajo del vertimiento podrá ser determinada con la siguiente ecuación u otra metodología debidamente sustentada, o, en su defecto, será supuesta igual o menor de 200 m.                     <math display="block">\text{Extensión } z_{dM} = \frac{W^2 u}{f \pi c d \sqrt{(g d s)}}</math>                     Donde: W, u, c, d y s son características del cuerpo receptor (véase parte V), f es un factor que considera la ubicación del vertimiento (f = 2 para un vertimiento en la orilla; f = 8 para un vertimiento en la centro del río/quebrada) y g es la aceleración por gravedad = 9,801 m/s<sup>2</sup>.                 </li> <li>En el caso de un cuerpo receptor lentic o marino-costero, la zona de mezcla podrá ser determinada mediante un software reconocido por una institución internacional de derecho público (p.ej. Visual Plumes o CORMIX) aplicando las características del dispositivo de descarga indicado en la parte VI y las características del cuerpo receptor indicado en la parte V y condiciones de velocidad de corriente máxima, o, en su defecto, será supuesta igual a una distancia horizontal del vertimiento no mayor de 200 metros en todas las direcciones.</li> <li>La zona de mezcla en su extensión máxima no deberá superponerse a usos del recurso hídrico. Cuando necesario, se deberá reubicar el dispositivo de descarga o prever un dispositivo de descarga que permite una mezcla más rápida, reduciendo la extensión de la zona de mezcla (p.ej. descarga en el centro del río o difusor de orificios múltiples).</li> </ul>	

**PARTE IX. EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL VERTIMIENTO EN EL CUERPO RECEPTOR**

Parámetro <sup>1</sup>	Unidad <sup>2</sup>	CAR <sup>3</sup>	CRH <sup>4</sup>	CMezcla <sup>5</sup>	ECA <sup>6</sup>



Parámetro <sup>1</sup>	Unidad <sup>2</sup>	C <sub>AR</sub> <sup>3</sup>	C <sub>RH</sub> <sup>4</sup>	C <sub>Mezcla</sub> <sup>5</sup>	ECA <sup>6</sup>

(1) Los parámetros a evaluar son aquellos indicados en la norma que establece los Límites Máximos Permisibles aplicable para la actividad generadora de aguas residuales. En defecto de una norma nacional, son de uso referencial aquellas establecidas por instituciones de Derecho Internacional Público, como las "Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad", de la Corporación Financiera Internacional (IFC), Grupo del Banco Mundial; [www.ifc.org/ehsguidelines](http://www.ifc.org/ehsguidelines).

En caso de aguas residuales que contienen nutrientes vertidos a un cuerpo receptor lentic o lotico que tributa a un cuerpo de agua lentic, o a un cuerpo receptor de categoría 1-A, adicionalmente se evaluará los nutrientes (compuestos de nitrógeno y fósforo).

Determinados parámetros se encuentran exceptuados de la aplicación de los ECA para Agua, en aquellos cuerpos de agua, que por sus condiciones naturales presenten estos parámetros en concentraciones superiores a los ECA para Agua, debido a las características geológicas de los suelos y subsuelos que contienen determinados cuerpos de aguas continentales y superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad de las aguas naturales, que deberán ser aprobados por la Autoridad Nacional del Agua en el marco de la opinión favorable al Instrumento de Gestión Ambiental.

(2) La unidad de medida corresponde a aquella establecida en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua para el parámetro evaluado. En el caso que los informes de ensayo reporten en unidades diferentes, las concentraciones reportadas deberán ser transformadas para que coincidan con la unidad indicada.

(3) C<sub>AR</sub> es la concentración máxima en las aguas residuales tratadas:

- En la mayoría de los casos, C<sub>AR</sub> corresponde al Límite Máximo Permisible, o en su defecto al límite recomendado por instituciones de derecho internacional público.
- En el caso de vertimiento de aguas residuales municipales al mar mediante emisario submarino, C<sub>AR</sub> está en función del sistema de tratamiento proyectado (véase D.S.022-2009-VIVIENDA).
- En el caso que la calidad ambiental del cuerpo receptor ya supera el ECA-Agua, C<sub>AR</sub> deberá ser igual o menor de C<sub>RH</sub>, para que el vertimiento no cause un impacto acumulativo en el cuerpo receptor.
- En el caso el parámetro evaluado no esté reglamentado con un LMP o en el caso que existe un riesgo de incumplimiento del ECA-Agua, C<sub>AR</sub> podrá determinarse con las siguientes ecuaciones:

- Para cuerpo receptores loticos:

$$C_{AR} \leq \frac{Q_{RH} \cdot (ECA - C_{RH})}{Q_{AR}} + ECA \quad \text{(ecuación 1)}$$

- Para cuerpo receptor marino-costeros:  $C_{AR} \leq S_a \cdot (ECA - C_{RH}) + ECA$  (ecuación 2)

- Para cuerpo receptor lentic se aplica ambas ecuaciones: en la evaluación del cumplimiento del ECA-Agua en el largo plazo mediante balance de masa se aplica ecuación 1, y en la evaluación del cumplimiento del ECA-Agua en el límite de la zona de mezcla mediante el cálculo de la dilución inicial se aplica la ecuación 2.

(4) C<sub>RH</sub> es la concentración en el cuerpo receptor, que deberá ser congruente con los datos de calidad de agua superficial reportados en la Línea de Base. Para el caso de cuerpo receptor lotico se usa la calidad de agua determinada en época de estiaje, para el caso de cuerpo receptor marino-costero o lentic se aplica la concentración máxima reportada.

(5) C<sub>Mezcla</sub> es la concentración después de la mezcla del agua residual tratada con el agua natural. Podrá calcularse con las siguientes ecuaciones:

- Para cuerpo receptores loticos:

$$C_{Mezcla} = \frac{(C_{RH} \cdot Q_{RH} + C_{AR} \cdot Q_{AR})}{(Q_{RH} + Q_{AR})} \quad \text{(ecuación 3)}$$

- Para cuerpo receptor marino-costeros:

$$C_{Mezcla} = \frac{(C_{AR} + S_a \cdot C_{RH})}{(S_a + 1)} \quad \text{(ecuación 4)}$$

- Para cuerpo receptor lenticos se aplica ambas ecuaciones en dos cuadros por separado: para la evaluación del cumplimiento del ECA-Agua en el largo plazo se calcula el balance de masa (ecuación 3); para la evaluación del cumplimiento del ECA-Agua en el límite de la zona de mezcla se calcula la dilución inicial (ecuación 4).

- Q<sub>AR</sub> es el caudal máximo de descarga de aguas residuales (sin aporte pluvial), indicado en la parte III, literal B. En caso que se prevé más de un vertimiento de aguas residuales de características similares al mismo cuerpo receptor, Q<sub>AR</sub> será la suma del caudal de estos vertimientos.

- Q<sub>RH</sub> es el caudal del cuerpo receptor indicado en la parte V, literal D.1 (para cuerpo receptor lotico) y literal D.2 (para cuerpo receptor lentic).

- S<sub>a</sub> es la dilución inicial mínima indicada en la parte VI, literal B.4.

Para poder cumplir el ECA-Agua en el límite de la zona de mezcla, S<sub>a</sub> debe ser igual o mayor que el valor máximo de la dilución requerida (S<sub>i</sub>), calculada para todos los parámetros evaluados con la siguiente ecuación:

$$S_i = \frac{(C_{AR} - ECA)}{(ECA - C_{RH})}$$

(6) ECA es el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Agua, correspondiente a la categoría del cuerpo receptor.



**PARTE X. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL ECA-AGUA DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES**

En el caso de vertimiento de aguas residuales domésticas a través de emisor submarino al mar, la evaluación del parámetro coliformes termotolerantes podrá ser realizado mediante la metodología del  $T_{90}$  que describe el decaimiento de los coliformes en el cuerpo receptor. Esta evaluación sustituye la evaluación del parámetro coliformes termotolerantes con el cálculo de la dilución inicial. Se deberá elaborar para cada zona sensible identificada en la proximidad del vertimiento. Zonas sensibles a la contaminación microbiológica son áreas acuáticas usadas para la producción y extracción de moluscos u otras especies hidrobiológicas y para actividades recreacionales de contacto directo. Para poder aplicar la metodología, se requiere de un estudio de las corrientes marinas que abarca minimamente cuatro mediciones con frecuencia trimestral de las corrientes marinas de una duración mínima de 24 horas realizadas con método lagrangiano (p.ej. flotadores con vela de arrastre sumergida).

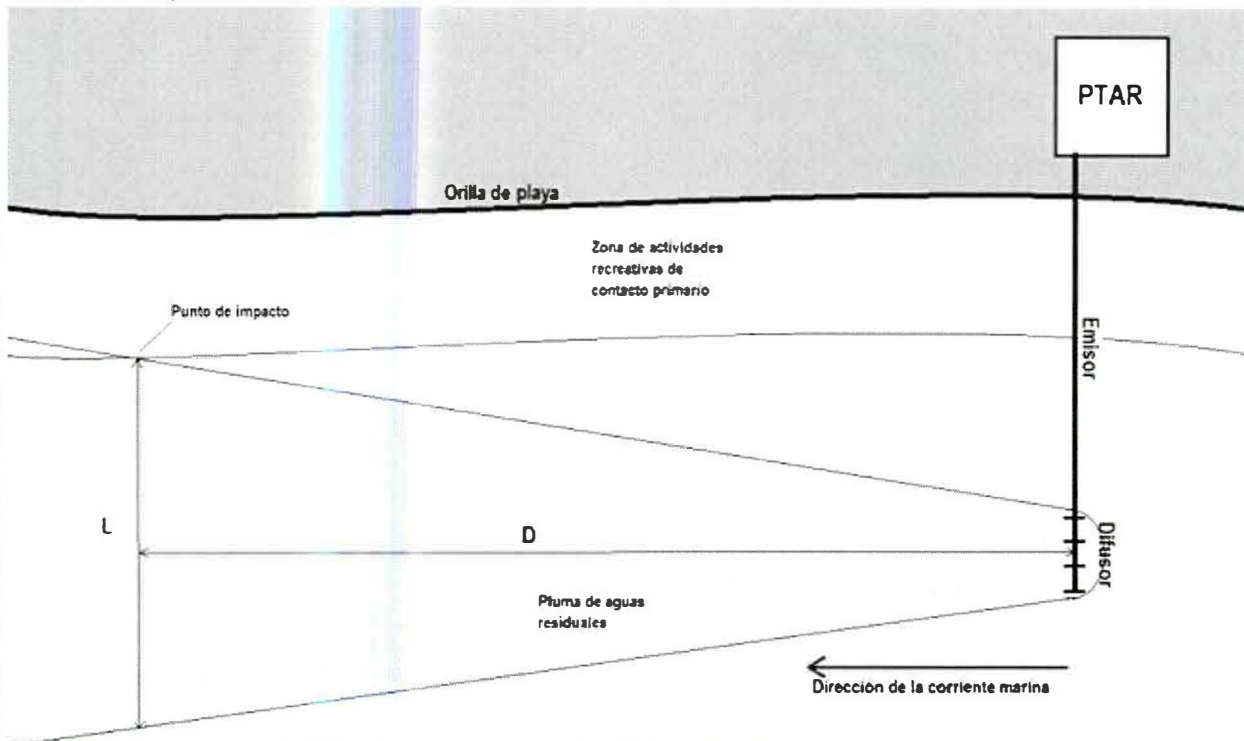
Variable	Notas
A. Descripción de la zona sensible :	Indicar la zona sensible a la contaminación microbiológica que se está evaluando.

**B. Mapa de la pluma de aguas residuales en el campo lejano:**

Presentar un mapa de la pluma de aguas residuales en el campo lejano similar al ejemplo presentado. El ancho de la pluma (L) es variable en función de la distancia desde el vertimiento y se calcula con:

$$L = b \cdot \left( 1 + \frac{8 \cdot \alpha \cdot D}{U \cdot b^{2/3}} \right)^{3/2}$$

Donde,  $\alpha$  es el coeficiente de dispersión horizontal, que en zonas costeras de alta disipación de energía (como las costas del Perú) llega a valores de hasta  $0,0005 \text{ m}^2/\text{s}$ .



C. Distancia mínima desde el vertimiento hasta el límite de la zona sensible en dirección de la corriente marina (D) :	m	En el caso de situaciones de flujo complejos con vectores de corriente que describen curvas, la distancia deberá ser determinada siguiendo las curvas de los vectores.
D. Profundidad media de descarga (H) :	m	Profundidad del agua en el punto de descarga (parte V, literal D.3) menos altura de descarga sobre el fondo (parte VI, literal B.4).
E. Ángulo en el plano horizontal entre el vector de la corriente marina y el eje central del difusor ( $\gamma$ ) :	° (grados sexagesimales)	Véase parte V, literal D.3 y parte VI, literal B.4.
F. Longitud del difusor (L <sub>d</sub> ) :	m	Véase parte VI, literal B.4.
G. Ancho de la pluma emergiendo a la superficie (b) :	m	$b = L_d \cdot \cos(90 - \gamma) + 0,5 \cdot H$



Variable		Notas																														
H. Velocidad máxima de la corriente marina (U) :	m/s	Vector desde el vertimiento hasta el límite de la zona sensible.																														
I. Tiempo de transporte desde el vertimiento hasta el límite de zona sensible (T <sub>I</sub> ) :	horas	$T_I = D / (U \cdot 3600)$																														
J. Temperatura del agua natural (T) :	°C	En la evaluación de un potencial impacto en una zona de producción y extracción de moluscos u otras especies hidrobiológicas, se considera la temperatura de agua de invierno; mientras que, en la evaluación de un potencial impacto en una zona de actividades recreativas, se considera la temperatura de agua de verano.																														
K. Concentración de sólidos en suspensión en el cuerpo receptor (SST) :	mg/L	Corresponde a la concentración de SST en el cuerpo receptor después de dilución inicial según el cálculo realizado en la parte IX.																														
L. Fracción del cielo cubierto por nubes (C) :		En la evaluación de un potencial impacto en una zona de producción y extracción de moluscos u otras especies hidrobiológicas, se considera las características de radiación solar de invierno: C=1; mientras que, en la evaluación de un potencial impacto en una zona de actividades recreativas, se considera las características de radiación solar de verano: C=0.																														
M. Ángulo del sol sobre el horizonte acumulado (Σξ) :	° (grados sexagesimales)	Σξ en función del tiempo de transporte T <sub>I</sub> :																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>T<sub>I</sub> (h)</th> <th>Σξ</th> <th>T<sub>I</sub> (h)</th> <th>Σξ</th> <th>T<sub>I</sub> (h)</th> <th>Σξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 12</td> <td>0</td> <td>16</td> <td>150</td> <td>20</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>225</td> <td>21</td> <td>495</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>45</td> <td>18</td> <td>315</td> <td>22</td> <td>525</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>90</td> <td>19</td> <td>390</td> <td>≥ 23</td> <td>540</td> </tr> </tbody> </table>	T <sub>I</sub> (h)	Σξ	T <sub>I</sub> (h)	Σξ	T <sub>I</sub> (h)	Σξ	≤ 12	0	16	150	20	450	13	15	17	225	21	495	14	45	18	315	22	525	15	90	19	390	≥ 23	540
		T <sub>I</sub> (h)	Σξ	T <sub>I</sub> (h)	Σξ	T <sub>I</sub> (h)	Σξ																									
		≤ 12	0	16	150	20	450																									
		13	15	17	225	21	495																									
14	45	18	315	22	525																											
15	90	19	390	≥ 23	540																											
N. Tasa de desaparición de coliformes termotolerantes (T <sub>90</sub> ) :	horas	$T_{90} = \frac{T_I}{\Sigma\xi / 60 \cdot (1 - 0,65 \cdot C^2) \cdot (1 - SST/800) + T_I \cdot 0,02 \cdot 10^{(T - 20)/5}}$																														
O. Factor de dispersión horizontal (C <sub>0</sub> /C <sub>T</sub> ) :		$\frac{C_0}{C_T} = \sqrt{\frac{\left(1 + \frac{13 \cdot T_f}{b^{2/3}}\right)^3 - 1}{1,5}}$																														
P. Dilución inicial mínima proporcionada por el emisor submarino proyectado (S <sub>a</sub> ) :		Véase parte VI, literal B.4.																														
Q. Densidad máxima de coliformes termotolerantes en las aguas residuales (Coli <sub>AR</sub> ) :	NMP/100 mL	Indicar el valor máximo determinado en la caracterización de las aguas residuales crudas, reducido según la eficiencia del sistema de tratamiento proyectado.																														
R. Densidad de coliformes termotolerantes en el límite de la zona sensible (Coli <sub>RH</sub> ) :	NMP/100 mL	$Coli_{RH} = \frac{Coli_{AR}}{S_a \cdot C_0 / C_T \cdot 10^{\left(\frac{T_f}{T_{90}}\right)}}$																														
S. ECA-Agua de coliformes termotolerantes :	NMP/100 mL	Indicar el ECA-Agua de los coliformes termotolerantes según la categoría correspondiente a la zona sensible.																														

Se deberá comprobar que la densidad de los coliformes termotolerantes en el límite de la zona sensible es menor que el ECA-Agua correspondiente.

**PARTE XI. PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL CUERPO RECEPTOR**

Código del punto de control	Descripción	Coordenadas (UTM WGS84)			Parámetros de control	Frecuencia de control
		Este	Norte	Zona		

Consideraciones:

1. Indicaciones sobre la ubicación de los puntos de control en función del tipo de cuerpo receptor:

1.1 Para cuerpo receptor lotico, se establece por lo menos dos puntos:

- un punto aguas arriba del vertimiento en una distancia entre 20 y 50 metros.
- un punto aguas abajo de la zona de mezcla indicada en la parte VIII, en la misma orilla donde se realiza el vertimiento.

Los puntos de control deben ser ubicados en lugares accesibles en condiciones seguras y donde el cuerpo natural de agua, presente un cauce regular y uniforme, evitando zonas de embalse o turbulencia.

Cuando el mismo proyecto realice varios vertimientos al mismo cuerpo receptor, se podrá establecer dos puntos de control aguas arriba y aguas debajo de los vertimientos en el límite del área de influencia directa solamente, los cuales constituyen los puntos de control de todos los vertimientos. Si aguas abajo del vertimiento existieran usos de agua u otros vertimientos de aguas residuales realizados por terceros, el punto de control en todo caso deberá ser ubicado aguas arriba de estos.

1.2 Para cuerpo receptor lentic, se establece por lo menos cuatro puntos de control en las cuatro direcciones alrededor del dispositivo de descarga, fuera de la zona de mezcla indicada en la parte VIII en el sitio de acceso seguro más cercano. En caso de lagos y lagunas donde no existen vertimientos de aguas residuales o usos del agua, se podrá establecer mínimamente dos (02) puntos, preferentemente en la entrada y en la salida de la laguna. Sin embargo, se podrá establecer mínimamente un punto de control, si se indica la batimetría en el punto de vertimiento, el caudal de descarga máxima, la temperatura y la conductividad eléctrica de las aguas residuales tratadas, el perfil de la temperatura y la conductividad eléctrica de las aguas naturales y el diseño del dispositivo de descarga, y determine la extensión de la zona de mezcla mediante modelo numérico u otra metodología debidamente sustentada. En tal caso, el punto de control será establecido en el límite de la zona de mezcla donde ésta alcance su extensión máxima.

Si en la proximidad del vertimiento existieran usos de agua u otros vertimientos autorizados, el punto de control en todo caso deberá ser ubicado entre el punto de vertimiento y el uso/otro vertimiento.

Las muestras serán tomadas en la superficie, en caso de puntos con más de 5 metros de profundidad, adicionalmente en el fondo a 50 cm del sustrato y, en caso de puntos con más de 10 metros de profundidad, adicionalmente a la mitad de la columna de agua.

1.3 Para cuerpo receptor marino-costero, se establece por lo menos cuatro puntos de control en las cuatro direcciones alrededor del dispositivo de descarga, fuera de la zona de mezcla indicada en la parte VIII en un sitio de acceso seguro. Sin embargo, de contarse con la información sobre la dirección de corriente en la toma de muestra, se podrá establecer mínimamente dos puntos de control ubicados en una distancia fija de 200 metros del dispositivo de descarga y en una dirección variable correspondiente a la corriente marina predominante en el momento de toma de muestra. Un punto será ubicado en la misma dirección de la corriente, la cual deberá ser determinada previo a la toma de muestra; mientras que el segundo punto, será ubicado en dirección contraria a la corriente. Si al interior de la zona de mezcla existieran áreas acuáticas donde se desarrollan usos recreativos, acuícolas, tomas de agua para uso poblacional o industrial, artefactos navales, naves, instalaciones acuáticas o embarcaciones en general; el punto de control en todo caso deberá ser ubicado entre el punto de vertimiento y el área acuática de interés o el punto de toma de agua.

Las muestras de agua son tomadas a las siguientes profundidades:

- En la superficie cuando se generan aguas residuales en el uso de agua dulce.
- En la superficie y en el fondo a 50 cm del sustrato, cuando se generan aguas residuales por el uso de agua marina o el uso combinado de agua dulce y marina. Para aquellos casos en donde la profundidad en el punto de monitoreo sea mayor a 10 metros, se tomará una muestra adicional a la mitad de la columna de agua.
- En caso de vertimiento de salmueras se tomará las muestras en el fondo a 50 cm del sustrato solamente. Sin embargo, cuando las aguas residuales tratadas contengan aceites y grasas y/o hidrocarburos de petróleo, se tomará una muestra adicional en la superficie.

En el caso de que los coliformes termotolerantes fueron evaluados con la metodología del T90 (parte X), se prevé transectos de puntos de control de los parámetros microbiológicos ubicados en el límite de las zonas sensibles. En estos puntos, las muestras de agua son tomadas en la superficie.

2. Los parámetros de control en el cuerpo receptor son aquellos establecidos en el "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales" en función de la actividad generadora de aguas residuales.

La frecuencia de control en el cuerpo receptor debe ser congruente con la frecuencia de control de las aguas residuales; será establecida en conformidad con las normas ambientales sectoriales para el control de las aguas residuales tratadas (Industria: R.M. N° 026-2000-ITINCI; mínimamente dos muestreos al año a máxima carga. / Pesquería: R.M. N° 290-2015-PRODUCE; para la actividad de consumo humano indirecto un (01) muestreo mensual con descarga de materia prima y un muestreo en cada temporada de veda, para la actividad de consumo humano directo dos (02) muestreos al año, y la de consumo humano directo con harina residual de pescado un muestreo trimestral. / Saneamiento: R.M. N° 273-2013-VIVIENDA; frecuencia variable de mensual hasta anual en función del caudal promedio. / Minería: R.M. N° 011-96-EM/VMM; frecuencia variable de semanal hasta semestral en función del caudal diario. / Hidrocarburos: D.S. N° 039-2014-EM; frecuencia propuesta por el administrado y aprobada en el Estudio Ambiental. / Energía: R.D. N° 008-97-EM/DGAA; frecuencia mensual.)



**PARTE XII. DECLARACIÓN JURADA**

LA INFORMACION CONSIDERADA EN LA PRESENTE FICHA TIENE CARÁCTER DE DECLARACION JURADA Y SE PRESUME SU VERACIDAD, POR LO QUE ASUMO LA RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y PENAL, EN CASO DE COMPROBARSE FRAUDE O FALSEDAD EN LA DECLARACIÓN, INFORMACIÓN O DOCUMENTACIÓN PRESENTADA, DEL CONTENIDO VERAZ DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA, CONFORME A LAS DISPOSICIONES DE LOS ARTÍCULOS 32º Y 42º DE LA LEY N° 27444, LEY DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO GENERAL.

Lugar:			
Fecha:			
Número total de folios presentados en este anexo:			
		Nombre, Firma y Sello del Ingeniero responsable	Nombre, Firma y Sello del Representante Legal

Nota: Podrá adjuntarse información complementaria que sustente, aclare o describa en mayor detalle la información declarada.



## FORMATO ANEXO F-1 AUTORIZACIÓN PARA REUSO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES, MUNICIPALES Y DOMESTICAS TRATADAS.

### INFORMACIÓN REQUERIDA PARA EL TITULO HABILITANTE DE AUTORIZACION DE REUSO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES, MUNICIPALES Y DOMÉSTICAS TRATADAS

(Se deberá elaborar una ficha para cada reuso proyectado.)

(Considerar que el titular de una licencia de uso de agua está facultado para reutilizar el agua residual que genere siempre que se trate de los mismos fines para los cuales fue otorgada la licencia. En este caso carece de objeto solicitar el título habilitante de autorización de reuso de aguas residuales tratadas.)

#### PARTE I. DATOS GENERALES

A. Razón social del solicitante  
(o nombres y apellidos completos para persona natural)

B. Registro Único de Contribuyentes (RUC)  
(o número del documento de identidad para persona natural)

C. Dirección del domicilio legal

#### PARTE II. ACTIVIDAD GENERADORA DE LAS AGUAS RESIDUALES

A. Descripción de la actividad :

B. Sector :

C. Nombre de la Unidad Productiva / Operativa / Proyecto / PTAR :

D. Ubicación	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
--------------	--------------	-----------	----------	-----------

E. Fecha de inicio de operaciones:

F. Vida útil del proyecto: años

G. Actividades productivas: Presentar un resumen del proceso productivo, de los productos finales que se obtienen y de los insumos químicos usados en el proceso que potencialmente entran en contacto con las aguas residuales. En caso de aguas residuales municipales, precisar el número y tipo de industrias que descargan al sistema de alcantarillado.

H. Actividades domésticas: Descripción de la(s) fuente(s) generadora(s) de las aguas residuales domésticas (p.ej., centro poblado, distritos, asentamiento humano, campamento, edificios administrativos, servicios higiénicos de trabajadores, ...)

I. Indique el(los) sistema(s) de tratamiento de aguas residuales :

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Lagunas aireadas         | <input type="checkbox"/> Trampa de grasas         | <input type="checkbox"/> Filtro de arena       |
| <input type="checkbox"/> Lagunas anaerobias       | <input type="checkbox"/> Sedimentador primario    | <input type="checkbox"/> Desinfección con..... |
| <input type="checkbox"/> Lagunas facultativas     | <input type="checkbox"/> Tanque de neutralización | <input type="checkbox"/> Osmosis inversa       |
| <input type="checkbox"/> Tanque anaeróbico / UASB | <input type="checkbox"/> Tanque de flotación      | Otros (especificar) :                          |
| <input type="checkbox"/> Filtros percoladores     | <input type="checkbox"/> Tanques de floculación   | <input type="checkbox"/> ...                   |
| <input type="checkbox"/> Lodos activados          | <input type="checkbox"/> Sedimentador secundario  | <input type="checkbox"/> ...                   |





**Términos de Referencia Comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales**

PARTE V. FINALIDAD DEL REUSO		
Finalidad de reuso	Descripción del reuso:	Volumen anual (m <sup>3</sup> )
<input type="checkbox"/> Riego en agricultura	Indicar tipo de vegetales o plantas regadas	
<input type="checkbox"/> Riego de áreas verdes	Indicar tipo de áreas verdes regadas (precisar si es con o sin acceso público)	
<input type="checkbox"/> Riego para reforestación	Indicar tipo de árboles regados	
<input type="checkbox"/> Acuicultura	Indicar tipo de especies cultivadas.	
<input type="checkbox"/> Proceso de producción	Descripción breve del proceso industrial donde se reusará las aguas residuales.	
<input type="checkbox"/> Control de polvo	Indicar las áreas de aplicación	
<input type="checkbox"/> Otro	Especificar	

En caso de reuso con fines de riego y control de polvos, la demanda de agua residual deberá sustentarse, precisando:

Evapotranspiración potencial (ET):	mm/año	Demanda de agua de riego por hectárea (D) <sup>1</sup> :	m <sup>3</sup> /ha/año
Precipitación (P):	mm/año	Área de reuso (A):	hectáreas
Déficit hídrico (ET-P):	mm/año	Demanda total de agua de riego (D · A):	m <sup>3</sup> /año

(1) Calculado con:  $D = 10 \cdot (ET - P)$

PARTE VI. PARÁMETROS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS
<input type="checkbox"/> Directrices sanitarias sobre el uso de aguas residuales en Agricultura y Acuicultura, Organización Mundial de la Salud, 1989.
<input type="checkbox"/> Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater, World Health Organization, 2006.
<input type="checkbox"/> Wastewater treatment and use in agriculture - FAO irrigation and drainage paper 47, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1992.
<input type="checkbox"/> Otro (especificar): ...

PARTE VII. CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN			
A. Distancia desde el punto de generación de las aguas residuales tratadas hasta el punto de descarga :			m
B. Tipo de infraestructura de interconexión: <input type="checkbox"/> Tubería <input type="checkbox"/> Canal <input type="checkbox"/> Otro (especificar): ...			
C. En caso de descarga a infraestructura hidráulica de riego, indicar:			
Nombre de la infraestructura hidráulica :			
Nombre del operador a cargo de la infraestructura.			
Caudal operativo máximo del canal:	L/s	Caudal promedio anual del canal:	m <sup>3</sup> /año
Caudal operativo mínimo del canal:	L/s		
Usuarios del canal – Tipo de uso y volumen total usado:			
<input type="checkbox"/> Agrícolas;	Tipos de cultivo:		Volumen anual usado: m <sup>3</sup> /año
<input type="checkbox"/> Poblacionales;	Sistema de tratamiento de agua potable:	<input type="checkbox"/> Desinfección solamente. <input type="checkbox"/> Convencional y desinfección <input type="checkbox"/> Avanzado	Volumen anual usado: m <sup>3</sup> /año
<input type="checkbox"/> Industriales;	Fin de uso:		Volumen anual usado: m <sup>3</sup> /año



**Términos de Referencia Comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales**

PARTE VIII. PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES						
Código del punto de control	Descripción	Coordenadas (UTM WGS84)			Parámetros de control <sup>1</sup>	Frecuencia de control
		Este	Norte	Zona		

(1) Los parámetros de control son seleccionados en función de las características de las aguas residuales y de la norma propuesta para el control de la calidad del efluente (véase parte VI).

**PARTE IX. REQUERIMIENTOS ESPECIALES**

Acreditación de la titularidad o posesión del predio donde se reusa el agua.  
 Conformidad del titular del sistema de tratamiento y la factibilidad de interconexión (requerido solamente si el reuso de agua residual tratada es realizado por persona distinta al titular de la PTAR).  
 Opinión favorable del operador a cargo de la infraestructura hidráulica, considerando el reuso de la totalidad del volumen de aguas residuales tratadas (requerida solamente si el reuso de aguas residuales tratadas será realizado a través de infraestructura hidráulica de regadío).  
 Otro \* (especificar): ...

(\* ) Podrá adjuntarse información complementaria que sustente, aclare o describa en mayor detalle la información declarada.

**PARTE X. DECLARACIÓN JURADA**

LA INFORMACION CONSIDERADA EN LA PRESENTE FICHA TIENE CARÁCTER DE DECLARACION JURADA Y SE PRESUME SU VERACIDAD, POR LO QUE ASUMO LA RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y PENAL, EN CASO DE COMPROBARSE FRAUDE O FALSEDAD EN LA DECLARACIÓN, INFORMACIÓN O DOCUMENTACIÓN PRESENTADA, DEL CONTENIDO VERAZ DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA, CONFORME A LAS DISPOSICIONES DE LOS ARTÍCULOS 32º Y 42º DE LA LEY N° 27444, LEY DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO GENERAL.

Lugar:		Nombre, Firma y Sello del Ingeniero responsable	Nombre, Firma y Sello del Representante Legal
Fecha:			
Número total de folios presentados en este anexo:			



## FORMATO ANEXO G

### OPINIÓN TÉCNICA VINCULANTE PARA EL OTORGAMIENTO DE AUTORIZACIONES DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE ACARREO EN CAUCES NATURALES DE AGUA.

#### RESUMEN EJECUTIVO

Comprende una descripción de las principales actividades y justificación del proyecto, ubicación política, geográfica, hidrográfica y administrativa; asimismo, los principales resultados, conclusiones y recomendaciones.

#### I. ASPECTOS GENERALES

##### 1.1 INTRODUCCIÓN

Brindar, en forma clara y sencilla, información del contenido del documento.

##### 1.2 ANTECEDENTES

Detallar, en orden cronológico, la información recabada para la elaboración del estudio, experiencia obtenida en otras actividades similares y toda información que aporta a este componente.

##### 1.3 OBJETIVO

Identificar y seleccionar las zonas de extracción de material de acarreo debidamente georeferenciadas así como la potencia del banco para estimar los volúmenes de explotación requeridos.

#### II. UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE EXTRACCIÓN

Los límites del cauce se definirán mediante los criterios que indican la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento.

El cauce y zona de extracción, así como puntos de acceso y salida del cauce, se expresarán en coordenadas UTM WGS-84.

Identificar sectores de extracción de material de acarreo, considerando el eje del río y el ancho estable, respetar que éstos no se encuentren adyacentes a infraestructura productiva, y/o de servicios.

Los puntos de extracción se identifican según las características del río.

##### a. En ríos sin encauzamiento con régimen permanente.

Estos ríos se caracterizan por que el cauce presenta meandros en el ancho estable del río, es decir, el caudal acumulando indistintamente el material de extracción a ambos márgenes (de forma aleatoria).

##### b. Para ríos que mantiene su flujo en el eje del cauce

Estos ríos el caudal se mantiene en el eje del estable del río y el material de extracción se distribuye de forma uniforme en ambos costados del cauce.

##### c. En ríos con régimen no permanente

En estos tipos de ríos, no existe un caudal definido, se requiere trazar el ancho estable y determinar el eje del río; el material de extracción se distribuye de forma uniforme en el ancho del cauce.

##### d. En desembocaduras de río.

Es recomendable, prioritariamente, considerar como zona de extracción las desembocaduras del río con la finalidad de efectuar el "destaponamiento" del material depositado en el cauce con lo cual se evitará las inundaciones por efectos de remanso.



### III. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE MATERIAL DE ACARREO A EXPLOTAR.

Fijar el trazo del eje, secciones y la pendiente del río, considerando la Línea de Thalweg, así como las dimensiones del ancho estable

#### 3.1 TRAZO DEL EJE DE CAUCE

Realizará un levantamiento topográfico (planialtimétrico), con vista en planta y curvas de nivel equidistante a un metro, donde se debe visualizar el actual cauce del río y las márgenes dejadas por el paso de las máximas avenidas. El levantamiento se prolongará 100 metros aguas arriba y aguas abajo de la zona evaluada. Para el trazado del eje del cauce apoyarse de la infraestructura existente como bocatomas, puentes, etc.

#### 3.2 SECCIONES TRANSVERSALES.

Realizar las secciones transversales cada 25 metros, en el tramo seleccionado, considerando una escala adecuada.

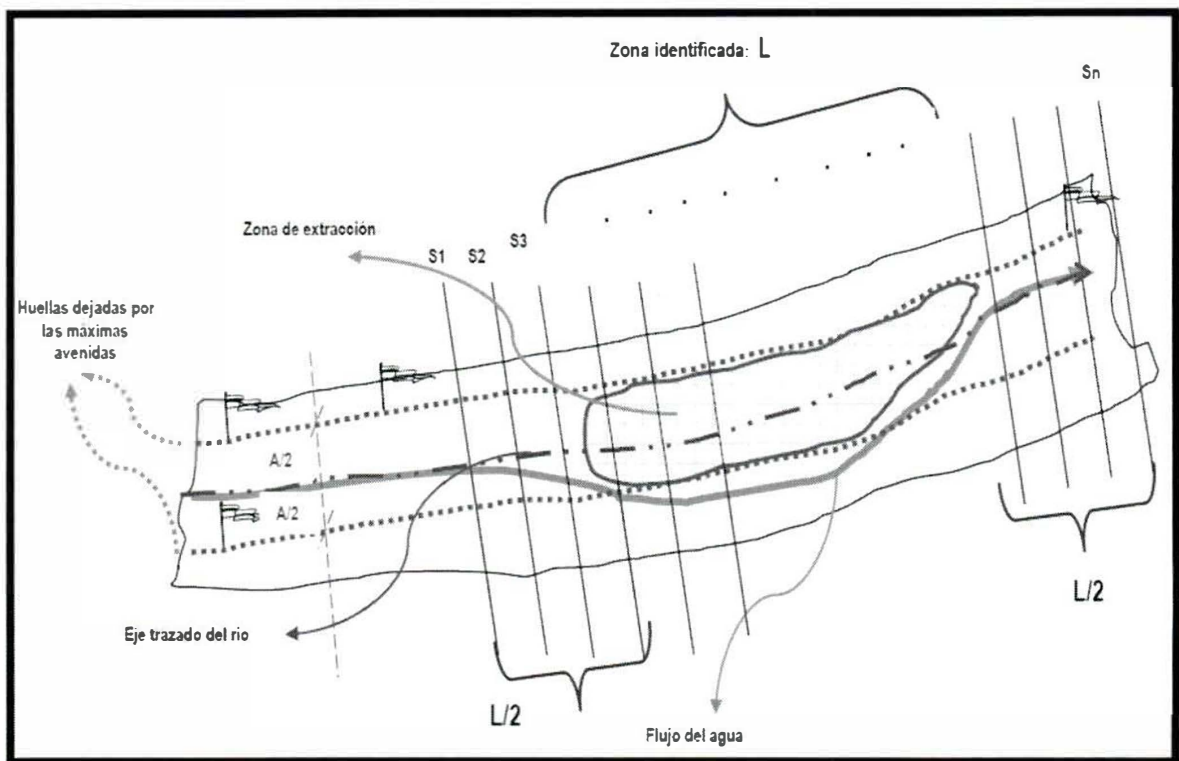
#### 3.3 PENDIENTE DEL RÍO

La pendiente se trazará respetando la Línea de Thalweg

Con la información de la topografía se obtendría la pendiente, dato que se requiere en algunas fórmulas empíricas para determinar el ancho estable.

Presentar planos como se muestra en la figura

**Vista de planta de un río, en donde se ha trazado el eje del río y las secciones transversales**



#### 3.4 Ancho estable.

Para determinar el ancho estable, se tiene que contar con la información siguiente:

Caudal máximo: Esta información deberá ser proporcionada por la Administración Local de Agua para un tiempo de retorno de 100 años para zonas urbanas y 50 años para zonas agrícolas. Se recomienda considerar la información que ha venido utilizando el Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación-PERPEC, en el establecimiento del ancho estable.



### 3.5 FÓRMULAS EMPÍRICAS QUE SE DEBEN UTILIZAR PARA DETERMINAR EL ANCHO ESTABLE

Las principales fórmulas empíricas son:

- Método de Simons y Henderson
- Método de Blech Altunin
- Método de Maning Strickler
- Método de Petis
- Recomendación práctica.

Las fórmulas empíricas están considerando la rugosidad del cauce, material del fondo, orilla y la experiencia práctica como es el caso de la última.

El ancho estable se calculará utilizando todas las formulas empíricas presentadas y seleccionará la que presente el mayor valor, luego se comparará con la información de campo y se realizará los ajustes necesarios.

### 3.6 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE CORTE.

Definido el ancho estable, el eje del cauce y las secciones transversales del río, esta última se superpondrá la sección típica (considerando el ancho estable) cuyo fondo será el fondo de la línea de Thalweg. Una vez superpuesto se observará las áreas de corte de donde se obtendrá el material de acarreo.

Tener en cuenta que, en el ancho estable se pueden presentar un solo flujo o dos, en función de las cuales se planteará la extracción.

## IV. EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE ACARREO.

Describir la extracción de material de acarreo del río precisando forma de barrido (por capas y tramos), detalle de la profundidad máxima (que es la línea de Thalweg) y su ancho estable (hasta conformar la caja del río).

Describir de forma detallada si la extracción se realizará con bulldózer o excavadora hidráulica. Tener en cuenta que la extracción se realizará desde el eje del río hacia las riberas con la finalidad de conformar la caja.

### 4.1 MATERIAL DE DESCARTE:

Producto de la selección y clasificación de la explotación de material de acarreo, se origina un material no utilizado denominado material de descarte.

Describir la disposición del material de descarte, la misma que no debe restringir el curso del río, caminos de acceso y otros.

En caso que el material se coloque en las riberas debilitadas del río, a fin de conformar diques fusibles que protegerían los posibles desbordes e inundaciones, realizar el encimando del material de descarte y con el paso de las unidades que intervienen en las operaciones de extracción se lograría compactar en algún grado. El dique fusible deberá tener un talud de 1:2.

### 4.2 TIPOS DE EXTRACCIÓN:

Está referido a la extracción de material de acarreo cuando el caudal del río es temporal y permanente.

#### a. En ríos con caudal temporal

La finalidad es la conformación de una sección típica por donde se conducirá el flujo del agua definiendo la sección transversal del río.

A partir del eje del río definir los tramos que dependerá del ancho estable; cada tramo como máximo



tendrá una longitud de 20 metros. La extracción se iniciará en el tramo I, para pasar al II y así sucesivamente hasta llegar al tramo n.

**b. En ríos con caudal permanente:**

Definir tramos de hasta 20 metros en la sección transversal, tomando como referencia el eje del río; la explotación se iniciará en el tramo II y así sucesivamente hasta llegar al tramo n. Por ningún motivo se realizará las operaciones dentro del tramo I, toda vez que perjudicaría el flujo del agua, afectando a la flora y fauna que se encuentra en ella. Este procedimiento nos garantizará la conformación de la caja del río que conducirá el flujo del agua cuando este se incremente.

**Nota:**

Por ningún motivo se deberá cambiar el curso del agua con la finalidad de realizar la extracción de material de acarreo, y será de entera responsabilidad del extractor y Gobierno Local.

