



---

Guía para el Diseño y  
Construcción de Indicadores de  
Impactos Internalizables en el  
marco del Licenciamiento  
Ambiental en Colombia.

---

AUTORIDAD NACIONAL DE  
LICENCIAS AMBIENTALES –ANLA–  
Subdirección de Instrumentos Permisos  
y Trámites Ambientales  
SIPTA

---

Elaboró:  
Alba R. Olmos Clavijo  
Yolanda Casallas Abril  
Diego A. Castro Amado

Apoyo SES:  
Blair Valencia Arriaga  
Ana K. Arteta Barragán  
Ingrid E. Monroy Álvarez

---

**Revisó: Yolanda Casallas Abril**

---

**Aprobó: Carlos A. Rodríguez Pardo**

---

**Fecha: noviembre de 2018**

---

# ***Guía para el Diseño y Construcción de Indicadores de Impactos Internalizables en el marco del Licenciamiento Ambiental en Colombia.***

## **Resumen**

En el marco del licenciamiento ambiental en Colombia, según lo establecido en la Resolución 1669 de 2017, mediante la cual se adopta el documento “Criterios Técnicos para el Usos de Herramientas Económicas para Proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento” se incluye el análisis de internalización de impactos, el cual permite identificar la correspondencia entre los impactos relevantes y las medidas de prevención o corrección previstas en el plan de manejo ambiental de un proyecto.

En este documento, se tiene como objetivo principal presentar una Guía para el diseño y construcción de indicadores que deben incluirse en las fichas de manejo ambiental y que hacen parte fundamental de la construcción del análisis de internalización en la Evaluación Económica Ambiental.

Los indicadores permiten comparar, medir o identificar el porcentaje de cambio sobre el servicio ecosistémico que se está evaluando y para su aplicación, se recomienda el uso de indicadores que expresen la cantidad del efecto externo en forma cuantitativa (Bickel & Friedrich, 2005).

Para la construcción de la Guía y de los ejemplos de indicadores presentados en el documento se realizaron mesas de trabajo con todos los profesionales de evaluación económica y con profesionales físicos, bióticos y sociales de la Subdirección de Evaluación y Seguimiento de la ANLA.

**Palabras claves:** Indicador, Internalización, Medidas de Manejo Ambiental, Licenciamiento Ambiental Colombia.

**Códigos JEL:** H43, D61, Q01, Q56.

## **Contenido**

<b>Introducción</b> .....	4
<b>1. Generalidades</b> .....	5
1.1. Indicadores.....	5
1.2. Análisis de Internalización de Impactos ambientales .....	5
2. Marco general para la definición de Indicadores.....	8
2.1. Objetivos .....	8
2.2. Cumplimiento Criterios de Internalización -Intervención pública .....	9
2.3. Formulación de indicadores.....	10
2.3.1. Tipología del Indicador .....	10
2.3.2. Estructura del indicador .....	10
3. Resultados de la Definición de Indicadores .....	12
3.1. Tipología de indicadores sugeridos.....	12
3.2. Sectores.....	12
3.3. Denominación de impactos.....	13
3.4. Relación de impactos e indicadores.....	13
3.4.1. Sector hidrocarburos.....	13
a) Subsector. Proyectos exploratorios y lineales .....	13
b) Subsectores. Líneas subsuperficiales y exploración costa afuera.....	15
3.4.2. Sector infraestructura- subsector vías .....	15
3.4.3. Sector Energía. Subsector, líneas de transmisión y subestaciones.....	16
3.4.4. Agroquímicos.....	17
3.4.5. Todos los sectores .....	17
4. Conclusiones y Recomendaciones .....	18
5. Bibliografía .....	19

## Introducción

En el marco normativo de la evaluación económica de proyectos de inversión, políticas y programas sujetos a licenciamiento ambiental, el análisis de internalización hace parte fundamental del análisis económico, presentándose como una opción que permite a aquellos proyectos que cuentan con planes de manejo ambiental bien sustentados y cuyas medidas de manejo de prevención y corrección la internalización de externalidades causadas por el desarrollo de estos proyectos.

Por su parte, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental, en el que se presenta la información detallada de la línea base, las obras previstas, la evaluación de impactos, y la Evaluación Económica Ambiental, es indispensable realizar un análisis de internalización, que identifique los impactos que pueden ser prevenidos o corregidos mediante medidas de manejo, permita establecer una relación de los costos asociados a dichas actividades y genere indicadores que faciliten el seguimiento a las mismas. En el EIA también se debe presentar la valoración económica de los impactos que no resultan prevenibles ni corregibles (no internalizables), estimación que constituye el principal insumo para la aplicación del Análisis Costo Beneficio - ACB como criterio de decisión (Minambiente & ANLA, 2017).

En términos de política pública, la inclusión de un análisis de internalización en la evaluación de proyectos de inversión con impactos ambientales contribuye a fortalecer los estudios de impacto ambiental y a establecer medidas de manejo más efectivas enfocadas hacia la prevención y corrección de impactos.

Para entender el término “internalizar” es necesario comprender el concepto de “externalidad”. En el contexto ambiental, una externalidad es el resultado no deseado, o no perseguido, de cualquier actividad antrópica, y que tiene efectos negativos o positivos en el bienestar de un individuo, de una comunidad o en el ambiente en general y por los cuales no existe (no recibe, ni paga) compensación.

En tal sentido, la internalización es la actividad que busca contrarrestar los efectos de las externalidades negativas de un proyecto, obra o actividad. Una externalidad será entonces internalizada si se logra devolver los niveles de bienestar afectados de un individuo o de una comunidad, bien sea mediante la prevención o la corrección de la afectación

El presente documento se encuentra dividido en cinco capítulos. El primer capítulo presenta las generalidades y marco teórico sobre los indicadores, el análisis de internalización y los requerimientos de indicadores en este análisis, el segundo capítulo describe el Marco general para la definición de Indicadores, en el tercer capítulo se muestran los resultados de la formulación de los indicadores para diferentes sectores y diferentes impactos internalizarles y finalmente en el capítulo cuatro se concluye sobre los resultados obtenidos.

## **1. Generalidades**

### **1.1. Indicadores**

Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que, comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo. Por lo general, son fáciles de recopilar, altamente relacionados con otros datos y de los cuales se pueden sacar rápidamente conclusiones útiles y fidedignas (DANE, 2015).

Los indicadores deben construirse teniendo en cuenta que estos deben cumplir con las siguientes características básicas:

- **Simplificación:** la realidad en la que se actúa es multidimensional, un indicador puede considerar alguna de tales dimensiones (económica, social, cultural, política, etc.), pero no puede abarcarlas todas.
- **Medición:** permite comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo o respecto a patrones establecidos.
- **Comunicación:** todo indicador debe transmitir información acerca de un tema en particular para la toma de decisiones.

Por ejemplo, los parámetros fisicoquímicos DBO y DQO describen la calidad del recurso hídrico; cuando se tiene un registro de estos indicadores que está por encima de los niveles permisibles según las normas de calidad de agua establecidas para consumo humano, es necesario tomar medidas externas para tratar el agua y de esta manera controlar y reducir su nivel. Este indicador cumple con las tres características mencionadas:

- **Simplifica,** puesto que un valor único de cada parámetro tomado y medido en una muestra de agua será un indicio de la calidad del agua, aun cuando no identifica específicamente la causa de la contaminación.
- **Mide,** dado que se establece un valor de referencia, permite, y establecer si el valor se encuentra por encima o por debajo de una norma de calidad de agua establecida.
- **Comunica,** debido a que presenta un claro indicio de una variación con respecto a una situación inicial; determinados actores perciben señales de cambios.

### **1.2. Análisis de Internalización de Impactos ambientales**

Algunos de los impactos ambientales negativos generados por los proyectos, obras o actividades pueden ser controlados en su totalidad por las medidas de prevención o corrección contempladas en los respectivos Planes de Manejo Ambiental (PMA), de tal forma que estos impactos son considerados internalizados y, por lo tanto, el valor económico

de dichos impactos se puede representar a partir del valor de las inversiones en medidas de prevención o corrección (Minambiente & ANLA, 2017).

El análisis de internalización solicitado desde la autoridad ambiental contempla el siguiente desarrollo procedimental:

**Descripción del impacto negativo e identificación de los servicios ecosistémicos comprometidos:** El solicitante, haciendo uso de la información consignada en la línea base del EIA, debe determinar el impacto a considerar en el análisis de internalización y seguidamente, la afectación a los servicios ecosistémicos previstos en el área de influencia, como consecuencia de la ocurrencia del impacto analizado (para tal fin podrá hacer uso de las directrices para la selección y clasificación de los SSEE, proporcionadas en la sección 3.2.3 del documento Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas).

**Definición del indicador:** A partir de la información contenida en la línea base para los medios biótico, abiótico y socioeconómico, el solicitante debe especificar el indicador que mejor se ajuste al cambio previsible que se ocasionaría en el área de influencia, una vez el proyecto, obra o actividad entre en ejecución.

Un indicador corresponde a una expresión cuantitativa o cualitativa, que describe características a través del comportamiento de una variable o una relación de variables que, comparada frente a una meta establecida, evalúa su desempeño en el tiempo (DANE, 2015).

**Cuantificación del cambio del servicio ecosistémico:** Este paso hace referencia a la estimación, en unidades físicas, del cambio temporal y espacial del impacto analizado.

Medida de manejo seleccionada e indicadores asociados: Puesto que el análisis de internalización se enmarca en el correcto desarrollo del PMA, el solicitante debe precisar el programa, obra o actividad del PMA que mejor se ajusta para garantizar la prevención o corrección del impacto. Se enfatiza en la importancia de allegar información claramente sustentada en criterios técnicos, de forma que sea posible su análisis durante la evaluación del EIA y en etapas posteriores. Así mismo, se debe explicitar el método de valoración seleccionado, asegurando que los supuestos y condiciones que exijan cada uno de ellos, se cumplan.

**Resultado esperado de la medida (indicador):** El solicitante debe incluir el valor numérico de las medidas de prevención o corrección contempladas en el PMA. Se enfatiza que, ante la eventualidad de que la prevención o corrección de un impacto no alcance la efectividad del 100%, se deben argumentar los motivos, excluir el impacto del análisis de internalización, e incluirlo dentro de la sección de impactos valorables<sup>1</sup>.

**Estimación de los costos ambientales anuales:** Se deben presentar los costos considerados, con temporalidad anual, indicando de forma detallada los rubros estimados más representativos de la medida utilizada para la aproximación a la cuantificación económica del impacto. Se propone una modificación al modelo de internalización de impactos propuesto por Wang y Li (2010), en el cual los costos ambientales totales

---

<sup>1</sup> Para mayor ilustración consultar la Sección 3.2.2 del documento Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas económicas en proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental. Resolución Minambiente 1669 de 2017.

involucran el valor del consumo de los recursos ambientales y las inversiones para el mantenimiento de la calidad ambiental.

**Cuadro 1. Análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante**

Impacto negativo	Servicio ecosistémico o ambiental	Indicador línea base -EIA		Cuantificación (cambio del servicio ecosistémico ambiental)	Medida de PMA*		Costos ambientales anuales - ECI*		
		Nombre	Valor		Nombre	Valor indicador	Cti	Coi	CPI
Valores Totales									

\*Únicamente medidas ambientales de prevención y corrección

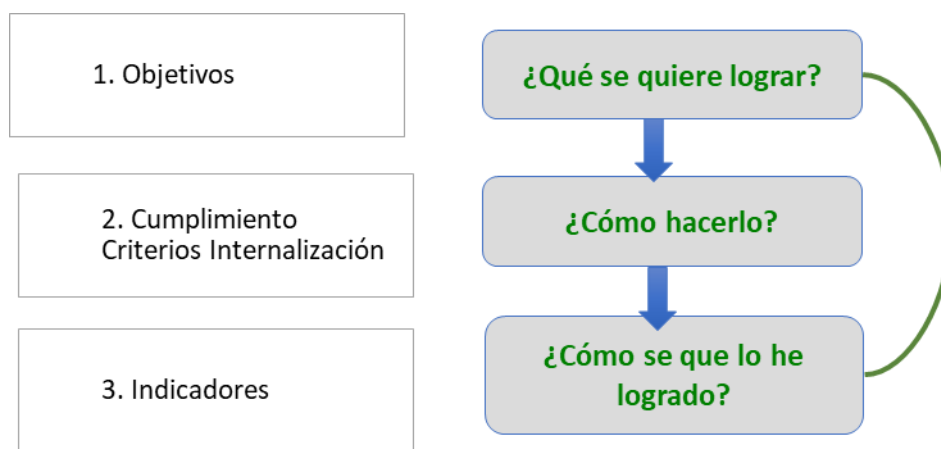
**Fuente:** Grupo de Valoración Económica de la ANLA, 2015.

De lo anterior, se concluye que una parte muy importante del análisis de internalización consiste en la formulación del indicador de línea base y el valor del indicador asociado a la medida de manejo que internaliza el impacto (solo prevención y corrección).

## 2. Marco general para la definición de Indicadores

En la construcción de indicadores es importante tener en cuenta que debe realizarse de manera articulada y en contexto con los objetivos que quieren ser medidos. Es decir que para que la construcción de un indicador sea útil, la información que provee siempre debe estar contrastada con una meta. De esta manera el resultado obtenido dará cuenta del éxito o fracaso, avance o retraso en el cumplimiento, para este análisis de la prevención o corrección de impactos a través de las medidas de manejo establecidas para tal fin en el Plan de Manejo Ambiental.

**Gráfico 1. Marco general para la definición de Indicadores**



Fuente: Adaptado de Bonnefoy, 2005

### 2.1. Objetivos

Establecer el objetivo es el punto de partida en la construcción de un indicador. En este caso se quiere verificar el cumplimiento de la internalización de impactos mediante el uso de una medida de manejo.

Los objetivos deben contar con una estructura, que como mínimo contenga: a) la acción que se va a realizar, b) el objeto sobre el cual recae la acción; y 3) elementos adicionales que añaden contexto o describen.

Además, esta estructura de objetivos debe exponer lo que se quiere lograr, incluyendo como mínimo los siguientes criterios: **S**pecific (específico), **M**easurable (medible), **A**chievable (realizable), **R**ealistic (Realista), **T**ime- bound (limitado en el tiempo); cuya agregación se denomina **SMART** por sus siglas en inglés (Drucker, 1954).

- Específico: Absolutamente claro sobre qué, dónde, cuándo y cómo va a cambiar la situación.
- Medible: Debe ser posible cuantificar los fines y beneficios
- Realizable: Se puede lograr a partir del objetivo planteado
- Realista: Se puede tener el nivel de cambio y se refleja en el objetivo



- Limitado en el tiempo: Se fija un periodo de tiempo para cumplir el objetivo

## 2.2. Cumplimiento Criterios de Internalización -Intervención pública

La intervención pública se refiere a que la implementación de indicadores opera igual que una función de producción: inicia con una provisión de recursos (materia prima o insumos), tales como recursos humanos, financieros, tareas, actividades y procedimientos; de manera posterior y a partir de este insumo se realizan diversas actividades, acciones, procesos o procedimientos (gestión) y termina con la generación de un determinado bien o servicio (producto final o indicador), DNP (2009).

**Gráfico 2. Etapas de la intervención pública**

Implementación	Bienes y Servicios	Efecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insumos físicos, humanos y financieros</li> <li>• Actividades, tareas procedimientos que transforman insumos en productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos generados o provistos a partir de la intervención</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios de corto y largo plazo en el bienestar de la población objetivo de la intervención</li> </ul>

Fuente: Kusek y Rist (2005)

A partir de la información anterior, se muestra en el siguiente Gráfico un ejemplo de la estructura de los objetivos en las diferentes etapas de un proyecto.

**Gráfico 3. Ejemplo estructura de objetivos para construir indicadores**

Implementación	Bienes y Servicios	Efecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar Elaboración EIA- Trámite licencia</li> <li>• Adquisición de predios necesarios para iniciar obra</li> <li>• Concertar con las comunidades aledañas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir 35 km de red vial</li> <li>• Construir 1 túnel de acceso</li> <li>• Construir obras de arte viales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir tiempo de viaje</li> <li>• Disminuir accidentalidad</li> <li>• Reducir costos de transporte</li> <li>• Mejorar calidad aire</li> </ul>

Fuente: modificado por el autor a partir de DNP, 2009

## 2.3. Formulación de indicadores

Cuando se identifica el objetivo o la meta cuyo cumplimiento se quiere verificar, el siguiente paso es la formulación del indicador. Lo primero que se debe identificar es la tipología del indicador, de manera posterior se genera un stock de indicadores posibles a ser utilizados con el fin de seleccionar el más indicado.

### 2.3.1. Tipología del Indicador

La tipología del indicador permite identificar a través de una intervención pública lo que está siendo cuantificado. En consecuencia, existen diferentes tipos de indicador:

**Indicadores de cumplimiento:** Se relaciona con la conclusión o cumplimiento de una tarea. Los indicadores de cumplimiento están relacionados con las razones que indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos (AEC, 2018)<sup>2</sup>. Ejemplo: cumplimiento de la socialización a las comunidades en desarrollo de un proyecto.

**Indicadores de evaluación:** la evaluación tiene que ver con el rendimiento que se obtiene de una tarea, trabajo o proceso. Los indicadores de evaluación están relacionados con las razones y/o los métodos que ayudan a identificar nuestras fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora (AEC, 2018). Ejemplo: evaluación del proceso de socialización

**Indicadores de eficiencia:** teniendo en cuenta que eficiencia tiene que ver con la actitud y la capacidad para llevar a cabo un trabajo o una tarea con el mínimo de recursos. Los indicadores de eficiencia están relacionados con las razones que indican los recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: número de socializaciones/proyecto.

**Indicadores de eficacia:** eficaz tiene que ver con hacer efectivo un intento o propósito. Los indicadores de eficacia están relacionados con las razones que indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos. Ejemplo: número de personas evaluadas que entendieron el proyecto/ Número de personas socializadas

### 2.3.2. Estructura del indicador

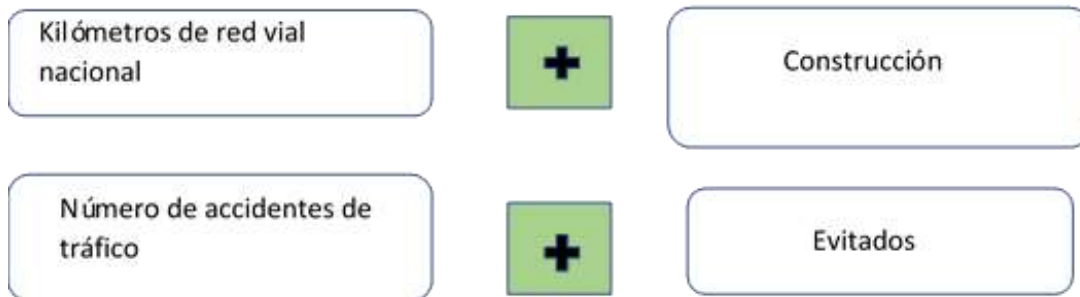
Todo indicador debe tener una estructura coherente. Esta debe contar como mínimo con los siguientes elementos: i) el objeto a cuantificar y ii) la condición deseada del objeto (DNP, 2009).

Además, es importante que estos dos componentes sigan una secuencia. Primero debe ir el objeto a cuantificar, descrito por un sujeto y posteriormente la condición deseada, definida a través de un verbo en participio que denote las características deseada del sujeto (DNP, 2009)

---

<sup>2</sup> <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/indicadores>

**Gráfico 4. Ejemplo de estructura del indicador**



Fuente: modificado por el autor a partir de DNP, 2009

### 2.3.3 Selección de indicador

Con la lista de indicadores se pasa a seleccionar los indicadores. Se recomienda el uso de la siguiente metodología: **CREMA**<sup>3</sup>

- Claro** —> Preciso e inequívoco
- Relevante** —> Apropriado al tema en cuestión
- Económico** —> Disponible a un costo razonable
- Medible** —> Abierto a validación independiente
- Adecuado** —> Ofrece una base suficiente para estimar el desempeño

Estos criterios deben ser tenidos en cuenta a la hora de seleccionar los indicadores. Pero no es necesario cumplirlos todos los criterios juntos.

<sup>3</sup> Usada por el Banco Mundial, Kusek y Rist (2005)

### **3. Resultados de la Definición de Indicadores**

Para brindar una propuesta preliminar y conceptual a los solicitantes y titulares de licencias ambientales, en este trabajo se siguió la siguiente ruta metodológica:

- a) Análisis individual de evaluaciones adelantadas por cada integrante del grupo de evaluación económica de la ANLA, donde se hayan propuesto la internalización de impactos.
- b) Primer taller con el equipo de evaluación económica para revisión de impactos relevantes potencialmente internalizables por sector. Los sectores abordados se refieren a los trabajados por la Autoridad, a saber: hidrocarburos, infraestructura, energía y minería, agroquímicos.
- c) Segundo taller con el equipo de evaluación económica para verificación de posibles indicadores aplicables por impacto, para realizar seguimiento al nivel de internalización del mismo, durante la ejecución de los proyectos.
- d) Taller con las profesionales de apoyo del medio abiótico, biótico y socioeconómico, designadas por la Subdirección de Evaluación y Seguimiento, para la validación de los impactos e indicadores de seguimiento a la internalización, identificados por el equipo de evaluación económica ambiental.
- e) Consolidación de indicadores propuestos, observaciones y limitaciones identificadas.

#### **3.1. Tipología de indicadores sugeridos**

Como resultado del ejercicio desarrollado, se exponen como orientación a los usuarios, algunos de los posibles impactos que podrían jerarquizarse como internalizables en los distintos sectores, así como una aproximación al tipo de indicadores que podrían ser pertinentes para medir el nivel de éxito en la prevención y corrección de los mismos, resaltando antes de cualquier cosa, que estos deben permitir establecer si la condición ex - ante al proyecto del elemento ambiental y social, o en el servicio ecosistémico bajo estudio, se mantiene (prevención) o se está reestableciendo (corrección), gracias a la implementación de las medidas de manejo. Por tal razón, la tipología más pertinente será la de indicadores de eficacia; no obstante, en algunos casos, los indicadores de cumplimiento ofrecen alguna información relevante, por lo que podrían ser aceptados, en circunstancias específicas, como se indica más adelante.

#### **3.2. Sectores**

Si bien el ejercicio de identificación de impactos potencialmente internalizables y sus correspondientes indicadores, se planteó involucrando todos los sectores trabajados por la ANLA, se resalta que en los resultados no se encuentra validado ninguno para los siguientes subsectores: Hidrocarburos- explotación en yacimientos convencionales, exploración y explotación en yacimientos no convencionales; Infraestructura- túneles, puentes, aeropuertos, proyectos de saneamiento; Energía: hidroeléctricas, termoeléctricas; Minería.

Lo anterior, debido a que la identificación y verificación de la jerarquización, está necesariamente unida al contexto del proyecto y del área de influencia; es así, como para en estos casos no se juzga pertinente generalizar el comportamiento de los impactos, dando paso a la evaluación específica en cada caso.

Así mismo se resalta, que lo propuesto en esta guía no contraviene en ningún sentido el criterio técnico del equipo evaluador, quien es el responsable de adelantar la evaluación integral de los estudios de impacto ambiental, así como los documentos soporte para el seguimiento ambiental de los proyectos; por lo cual, es posible encontrar más o menos impactos de los aquí señalados como potencialmente internalizables, e incluso, juzgar para cada caso específico, excepciones al listado sugerido en el presente documento.

### 3.3. Denominación de impactos

Teniendo en cuenta que para Colombia no existe, hasta la fecha de elaboración de este documento, una única metodología de evaluación ambiental, ni se ha homogenizado la denominación de los impactos, se aclara que la utilizada en los siguientes numerales, es meramente indicativa del cambio en el elemento ambiental o servicio ecosistémico de interés.

### 3.4. Relación de impactos e indicadores

#### 3.4.1. Sector hidrocarburos

##### a) Subsector. Proyectos exploratorios y lineales

Impacto	Indicador de eficacia	Indicador de cumplimiento
Modificación de la concentración de material particulado	Número de monitoreos cumpliendo con la norma/número de monitoreos ejecutados en el periodo	(N° de riegos realizados en frentes de obra / N° de riegos programados en frentes de obra) *100
Modificación de la concentración de gases contaminantes	Número de parámetros que cumplen límites normativos en el periodo/número de parámetros establecidos en la norma	No aplica
Variación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial	Número de parámetros monitoreados en vertimiento con valores menores al máximo permitido/ Número total de parámetros monitoreados *100	Caudal de aguas vertidas/caudal de vertimiento autorizado
	Número de parámetros monitoreados en cuerpo de agua con valores menores al máximo para el uso potencial o la norma establecida/ Número total de parámetros monitoreados *100	

<b>Impacto</b>	<b>Indicador de eficacia</b>	<b>Indicador de cumplimiento</b>
Variación niveles de presión sonora	Número de monitoreos cumpliendo con la norma/número de monitoreos ejecutados en el periodo	Número de equipos aislados o insonorizados/número de equipos instalados y en operación que requieren de aislamiento o insonorización
		Metros lineales o área de barreras vivas establecidas/ metros lineales o área de barreras vivas programadas
Generación de conflictos	Número de quejas y reclamos cerrados con aceptación del quejoso /total de quejas y reclamos radicados	Número de oficinas de atención al usuario instaladas/área o kilómetros de vía u obra construida.
Aumento en la accidentalidad	Número de accidentes de tránsito con proyecto-número de accidentes de tránsito sin proyecto/número de accidentes de tránsito sin proyecto	No aplica
Cambio en la infraestructura vial	No definido	Número de obras de adecuación ejecutadas/número de obras de adecuación en puntos de potencial afectación
Alteración de cauces	Caudal máximo establecido que puede ser conducido por la obra definitiva, incluyendo procesos de sedimentación/caudal máximo observado o establecido para diferentes periodos de diseño con procesos de sedimentación.	Número de obras de arte/número de obras de adecuación en puntos de ocupación de cauce
Generación o activación de procesos denudativos /Generación de procesos erosivos	Longitud del tramo con obra civil construida y consolidada / Longitud Total proyectada o establecida bajo planos de diseño.	Obras de control de escorrentía construidas/obras de control de escorrentía proyectadas
		Número de mantenimientos de estructuras (cunetas desarenadores) ejecutados/número de mantenimientos de estructuras programados
		Áreas revegetalizadas / áreas intervenidas sujetas a revegetalización

## b) Subsectores. Líneas subsuperficiales y exploración costa afuera

Subsector	Impacto	Indicador de eficacia	Indicador de cumplimiento
Lineal-subsuperficial	Cambio en la calidad del paisaje/fragmentación de cobertura	Éxito en la revegetalización (% de sobrevivencia, individuos vivos)	Área revegetalizada / área de DDV del ducto
		Volumen de material de excavación usado para rellenos del proyecto y no dispuesto en zodme / volumen de material excavado por el proyecto	
Costa afuera	Cambio en las propiedades físicas del agua marina	Temperatura del agua vertida-temperatura del agua captada/temperatura del agua captada	No aplica

En este y los demás sectores, cuando los indicadores se relacionen con monitoreos, se hace de vital importancia, el cubrimiento que de los parámetros se hayan dado en la línea base o caracterización del área de proyecto, así como el desarrollo de análisis con información tendencial. Así mismo, para que los datos sean comparables, tales monitoreos deben adelantarse en las mismas épocas climatológicas y se debe presentar a la autoridad, los soportes completos de las mediciones.

En el caso de los impactos asociados al componente atmosférico, como material particulado, gases y ruido, los resultados de indicadores para cada periodo reportado, debe corresponder no a promedios, sino a las mediciones en los sitios de mayor criticidad.

Frente a la variación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial, se excluyen los impactos generados por la reinyección. Por otra parte, el análisis para las ocupaciones de cauce, debe dar alcance a los monitoreos aguas arriba y aguas abajo en cada una de ellas.

Por otra parte, la jerarquización como internalizable del impacto “generación de conflictos” no se anticipa en los escenarios donde se encuentre en las áreas de influencia de los proyectos, oposición previa, explícita, o la caracterización de conflictos preexistentes; así como tampoco, en los casos donde se proponga traslado involuntario de población, en ocasión de la implementación de las actividades y obras involucradas en el trámite de licenciamiento.

### 3.4.2. Sector infraestructura- subsector vías

Impacto	Indicador de eficacia	Indicador de cumplimiento
Afectación de redes de servicios públicos	Eventos de corte en el suministro de servicios públicos superpuestos o traslapados con el proyecto	Número de redes de servicios públicos afectados por el cruce del proyecto/número de cruces con redes de servicios públicos identificados para el proyecto
Modificación de la concentración de material particulado y gases contaminantes	Análogos a los definidos para sector de hidrocarburos	
Generación de conflictos		
Variación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial y el suelo		
Alteración de cauces		

Para la afectación de redes de servicios públicos, la propuesta de jerarquización como impacto internalizable se hace en referencia a las redes que intercepte el trazado y para las que se haya establecido un manejo específico. Entre ellas se cuentan gasoductos, poliductos, líneas eléctricas, acueductos y alcantarillados.

En este sector, la internalización de los impactos del componente atmosférico, como son, modificación de la concentración de material particulado y gases contaminantes, se prevé únicamente en los casos donde no se encuentren centros poblados, centros educativos o concentraciones de viviendas, en el área de influencia, de acuerdo con las modelaciones desarrolladas.

### 3.4.3. Sector Energía. Subsector, líneas de transmisión y subestaciones

Subsector	Impacto	Indicador de eficacia
Líneas-subestaciones	Presencia de campos electromagnéticos	Cumplimiento a los niveles máximos establecidos en el artículo 14 de la Resolución No. 90708 de agosto 30 de 2013
	Modificación de la concentración de material particulado y gases contaminantes	Análogos a los definidos para sector de hidrocarburos
	Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del agua	
	Variación niveles de presión sonora	Análogos a los definidos para sector de hidrocarburos



Subsector	Impacto	Indicador de eficacia
Energía no convencional (fotovoltaico y eólico)	Modificación de la concentración de material particulado y gases contaminantes	

#### 3.4.4. Agroquímicos

Impacto	Indicador de eficacia
Variación niveles de presión sonora	Análogos a los definidos para sector de hidrocarburos
Modificación de la concentración de material particulado y gases contaminantes	
Variación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial	

#### 3.4.5. Todos los sectores

Impacto	Indicador de eficacia	Indicador de cumplimiento
Presión sobre el recurso suelo por el incremento de residuos a disponer y tratar	No aplica	Volumen de residuos entregados a gestor autorizado/volumen de residuos generados
Generación de expectativas	Número de respuestas notificadas/número de solicitudes de información y derechos de petición radicados	Número reuniones y capacitaciones ejecutadas/ número reuniones y capacitaciones ejecutadas programadas en el periodo
		Número de participantes a las reuniones convocadas por unidad territorial en el área de influencia/número de habitantes del área de influencia

Este último numeral, incluyó los impactos que podrían ser jerarquizados como internalizables en cualquiera de los sectores dentro de los cuales la ANLA realiza evaluación y seguimiento. No obstante, esta decisión deberá ser tomada por el grupo evaluar dado que corresponde a las características intrínsecas de cada proyecto.

#### **4. Conclusiones y Recomendaciones**

- El ejercicio realizado es apenas una primera aproximación para la definición de indicadores para los sectores y subsectores para los cuales se ha realizado un análisis de internalización de impactos en la evaluación económica ambiental, no obstante, este análisis deberá ser ampliado incluyendo otros subsectores como los de energía no renovables que están entrando en los procesos de evaluación en el marco del licenciamiento.
- El resultado de la definición de impactos internalizables en todo caso dependerá del resultado de la evaluación y la visita del grupo técnico asignado; la propuesta presentada es el resultado de la revisión de los proyectos ya evaluados y cuya internalización ha sido aprobada por esta Autoridad.
- Los indicadores de eficacia y cumplimiento propuestos se alcanzaron a partir del uso de una metodología propuesta. Sin embargo, ajustar o formular los indicadores que falten para garantizar que podamos contar con las herramientas suficientes para controlar los planes de manejo ambiental en los cuales las medidas de manejo internalizan impactos relevantes es una tarea que debe continuar.
- La formulación de un indicador en el análisis de internalización de impactos debe proporcionar información suficiente y relevante para no sesgar su análisis, debe ser oportuno y permitir la toma de decisiones y el control efectivo, el indicador deberá ser objetivo y preciso y no deberá comportar juicios de valor en su resultado.
- El primer paso para formular o ajustar un indicador con éxito es identificar el objetivo que se quiere medir. El paso siguiente es definir con que variables lo vamos a medir y la relación de esas variables, en otras palabras, la fórmula del indicador.

## 5. Bibliografía

- AEC. Asociación Española para la Calidad, 2018. Indicadores. Madrid -España
- Bickel & Friedrich. 2005. Extern E. Externali Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung — IER Universität Stuttgart, Germany.
- Bonnefoy, JC 2005. Indicadores de desempeño del sector público. CEPAL.
- DANE, 2015. Guía para Diseño, construcción e interpretación de indicadores. Bogotá- Colombia.
- DNP, 2009. Guía metodológica para la formulación de Indicadores. Bogotá- Colombia.
- Druker, Peter F. 1954. The Practice of management. New York: Harper & Row.
- Kusek y Rist (2005). Manual para gestores. Hand Book for development Practitioer. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- Minambiente & ANLA, 2017. Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental.
- Wang, Y. & Li, X. 2010. The models for internalization of environmental cost in Tech-Eco Assessment. Proceedings of the 7th International Conference on Innovation & Management. pp 311-314.  
[http://www.pucsp.br/icim/ingles/downloads/papers\\_2010/part\\_3/The%20Models%20for%20Internalization%20of%20Environmental%20Costs.pdf](http://www.pucsp.br/icim/ingles/downloads/papers_2010/part_3/The%20Models%20for%20Internalization%20of%20Environmental%20Costs.pdf)