



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Seguimiento y monitoreo en la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia**

**Luz Stella Guevara Ulloa**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Económicas  
Instituto de Estudios Ambientales  
Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo  
Bogotá, Colombia  
2016



# **Seguimiento y monitoreo en la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia**

**Luz Stella Guevara Ulloa**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título  
de:

**Magister en Medio Ambiente y Desarrollo**

Director (a):

Dr. José Javier Toro Calderón

Línea de Investigación:

Estudios de Impacto Ambiental

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Económicas  
Instituto de Estudios Ambientales  
Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo  
Bogotá, Colombia  
2016



-Esta vez no sé si gané o perdí,  
pero sufrí y también fui feliz-

Andrés Calamaro

# Agradecimientos

A Dios, por brindarme la oportunidad, la fortaleza y la paciencia para alcanzar este logro.

A mi familia, principalmente a mi padre por el apoyo y comprensión incondicional que me brindó durante este proceso.

A José Javier Toro Calderón por darme la oportunidad de trabajar con él, y la gentil colaboración y condescendencia que manifestó ante los diferentes percances que atravesé durante el desarrollo de la investigación.

A las personas con las que construí amistad en el curso de la Maestría, por aconsejarme, acompañarme y divertirme, siempre que me hizo falta.

A los funcionarios del Centro de Documentación de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, que me colaboraron con la compilación de la información requerida para esta investigación.

A todas las demás personas que de una u otra manera estuvieron involucradas en el transcurso de la maestría y del desarrollo de la investigación.



## Resumen

El presente estudio analiza el proceso de Seguimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en Colombia. Para este análisis se diseñó una encuesta basada en las fuentes de incertidumbre identificadas a nivel internacional para el proceso de EIA, esta encuesta se aplicó a 21 expedientes de solicitudes de Licencia Ambiental, radicadas ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales durante el año 2013.

Aplicando la encuesta, se encontró que se presentan fallos en la normatividad existente, alta subjetividad durante la realización del seguimiento, escasos recursos para su ejecución, errores metodológicos y un débil proceso de participación y comunicación de los resultados, concluyéndose que el aspecto más débil en el proceso está relacionado con los aspectos metodológicos

Los resultados obtenidos corroboran que el proceso de EIA en Colombia está sujeto a fuentes de incertidumbre identificadas y que el seguimiento no brinda una retroalimentación efectiva que permita mejorar su funcionamiento.

Finalmente, a partir de los hallazgos, se proponen lineamientos que pueden contribuir a que el seguimiento sea una herramienta para fortalecer la EIA.

**Palabras clave:** Evaluación de Impacto Ambiental, Incertidumbre, Seguimiento



## Abstract

This study makes the review of the Environmental Impact Assessment (EIA) follow-up process in Colombia. For this review a survey based on the sources of uncertainty for the EIA process identified internationally was designed, this survey was applied to 21 cases of environmental license applications, filed with the National Environmental Licensing Authority during 2013.

Applying the survey, failures in terms of existing regulations, subjectivity during the course of follow-up, the resources allocated for its implementation, methodological errors and a weak process of participation and communication was found, concluding that the weaker point in the follow-up process is related to methodological flaws.

The results obtained confirm that the EIA process in Colombia is influenced for the uncertainty sources identified and that the follow-up process does not provide an effective feedback to improve the functioning of the process.

Finally, based on the findings, some guidelines that can help the monitoring as a tool to strengthen the EIA are proposed

**Keywords:** Environmental Impact Assessment, Uncertainty, Follow-up

# Contenido

<b>1. Metodología.....</b>	<b>19</b>
<b>2. Fundamentos Teóricos y Conceptuales.....</b>	<b>22</b>
2.1. El Ambiente y la Complejidad .....	22
2.2. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) .....	24
2.3. Evaluación de Impacto Ambiental: Análisis Crítico .....	26
2.3.1. Debilidades y Oportunidades de Mejora de la EIA.....	26
2.4. Incertidumbre en la EIA.....	32
2.5. EIA en Colombia.....	34
<b>3. Seguimiento: Una herramienta para fortalecer la EIA .....</b>	<b>39</b>
3.1. Seguimiento de los Estudios de Impacto Ambiental .....	39
3.2. Definiciones de Seguimiento y Monitoreo .....	41
3.3. Importancia del Seguimiento.....	47
3.4. Seguimiento y Monitoreo: Análisis Crítico .....	48
3.5. Cómo hacer el seguimiento .....	64
<b>4. Diagnóstico del Seguimiento en el Proceso de Licenciamiento Ambiental en Colombia .....</b>	<b>69</b>
4.1. Resultados de la revisión a expedientes .....	69
4.1.1. Información de los proyectos.....	77
4.1.2. Normatividad y regulación .....	80
4.1.2.1. Cumplimiento en la presentación del ICA .....	80
4.1.3. Subjetividad.....	84
4.1.3.1. Tipo de vinculación del equipo realizador .....	84
4.1.3.2. Interdisciplinariedad del equipo realizador .....	86
4.1.3.3. Formación Académica e idoneidad del equipo realizador .....	89
4.1.4. Recursos .....	93
4.1.4.1. Continuidad del equipo realizador.....	93
4.1.4.2. Fuente de financiación y presupuesto del programa de seguimiento .....	95
4.1.5. Debilidades metodológicas.....	98
4.1.5.1. Metodología para la valoración de los impactos ambientales.....	98
4.1.5.2. Carácter de los impactos ambientales .....	99
4.1.5.3. Claridad en la descripción de los impactos ambientales .....	101
4.1.5.4. Correspondencia entre la significancia del impacto ambiental y el tipo de la medida de manejo.....	104

4.1.5.5.	Uso de indicadores de seguimiento.....	110
4.1.5.6.	Tipo de indicadores de seguimiento .....	118
4.1.5.7.	Frecuencia y sitio de muestreo para la medición del indicador .....	119
4.1.5.8.	Objetivo del Seguimiento .....	121
4.1.5.9.	Seguimiento a los impactos previstos .....	122
4.1.5.10.	Seguimiento a las medidas de manejo ambiental.....	123
4.1.6.	Participación y Comunicación .....	127
4.1.6.1.	Definición de responsabilidades de seguimiento .....	127
4.1.6.2.	Mecanismos de participación de la Comunidad en el seguimiento .....	129
4.2.	Lineamientos de mejora .....	130
4.2.1.	Lineamientos metodológicos.....	130
4.2.2.	Lineamientos institucionales .....	132
<b>5.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>135</b>
5.1.	<b>Conclusiones.....</b>	<b>135</b>
5.2.	<b>Trabajos futuros .....</b>	<b>136</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>143</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 2-1 Etimología de la Palabra Ambiente .....	23
Figura 4-1 Distribución por sector de las licencias ambientales otorgadas por la ANLA en 2013.....	78
Figura 4-2 Distribución por sector de los EsIA revisados .....	79
Figura 4-3 Porcentaje de proyectos que presentaron ICA.....	81
Figura 4-4 Tipo de vinculación del equipo realizador en los EsIA e ICA .....	85
Figura 4-5 Participación de profesionales por especialidad en la elaboración de EsIA....	87
Figura 4-6 Participación de profesionales por especialidad en la elaboración de ICA .....	88
Figura 4-7 Formación de los participantes en la elaboración de los EsIA e ICA .....	90
Figura 4-8 Número de participantes por expediente y por estudio.....	91
Figura 4-9 Idoneidad de los participantes en la elaboración de los EIA e ICA .....	92
Figura 4-10 Continuidad del Personal participante en la Elaboración del EsIA e ICA 1... 94	94
Figura 4-11 Continuidad del personal en los expedientes que presentaron dos ICA.....	94
Figura 4-12 Establecimiento de la fuente de financiación del PSM .....	96
Figura 4-13 Fuentes de financiación de los PSM y su distribución por proyecto .....	97
Figura 4-14 Metodologías empleadas en los expedientes analizados.....	98
Figura 4-15 Carácter de los impactos por proyecto.....	100
Figura 4-16 Claridad en la descripción de los impactos negativos .....	102
Figura 4-17 Claridad en la descripción de los impactos positivos.....	102
Figura 4-18 Otros fallos en la descripción de los impactos.....	103
Figura 4-19 Distribución de los tipos de medidas de manejo.....	105
Figura 4-20 Correspondencia tipo de medida Vs. significancia ambiental .....	107
Figura 4-21. Distribución de las combinaciones de tipos de medida en las fichas de manejo ambiental.....	108
Figura 4-22 Organización de la información en los PMA .....	109
Figura 4-23 Uso de los indicadores en el PMA, PSM.....	111
Figura 4-24 Tipo de indicador utilizado en los PMA, PSM .....	118
Figura 4-25 Información de la frecuencia de medición del indicador .....	119
Figura 4-26 Información de los sitios de muestreo .....	120
Figura 4-27. Distribución del seguimiento a las medidas de manejo propuestas en los expedientes LAM6061, LAV005-12, LAM 5868, LAM 5487.....	125

Figura 4-28 Distribución del cumplimiento de las actividades reportadas en los ICA por proyecto .....	126
Figura 4-29 Distribución de las categorías de responsables del Seguimiento .....	128

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 3-1 Resumen tipos de actividades de seguimiento.....	46
Tabla 3-2 Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia.....	55
Tabla 4-1 Clasificación de disciplinas académicas o profesiones establecida en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior -SNIES.....	74
Tabla 4-2 Proyectos analizados para revisar: Fuente de financiación y presupuesto del programa de seguimiento, correspondencia de la significancia ambiental con el tipo de medida de manejo .....	79
Tabla 4-3 Periodicidad presentación ICA por proyecto y sector .....	82
Tabla 4-4 Proyectos analizados para revisar la correspondencia de la significancia ambiental con el tipo de medida de manejo .....	105
Tabla 4-5 Ejemplos de indicadores propuestos en los expedientes LAM 6061, LAV0005-12 LAM 5487, LAM 5868 .....	112
Tabla 4-6 Objetivo del Programa de Seguimiento y Monitoreo.....	121
Tabla 4-7. Distribución de los mecanismos de participación establecidos en el LAV0005-12.....	129

## **Lista de abreviaturas**

**ANLA** Autoridad Nacional de Licencias Ambientales  
**ECA** Equipo Encargado del Cumplimiento Ambiental  
**EE** Equipo Evaluador  
**EIA** Evaluación de Impacto Ambiental  
**EREsIA** Equipo realizador del EsIA  
**ESA** Equipos Encargado del Seguimiento Ambiental  
**EsIA** Estudio de Impacto Ambiental  
**NEPA** National Environmental Policy Act  
**PMA** Plan de Manejo Ambiental  
**PSM** Plan de Seguimiento y Monitoreo  
**RAE** Real Academia de la Lengua Española

## Introducción

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta diseñada para facilitar la toma de decisiones, la planeación y administración de proyectos, de manera que se asegure que las posibles consecuencias de cualquier acción de desarrollo durante todo su ciclo de vida, sean comprendidas y aceptables (Ahammed & Nixon, 2006).

En Colombia la Evaluación de Impacto Ambiental se lleva a cabo a través del proceso de Licenciamiento Ambiental, el cual está reglamentado actualmente por el Decreto 1076 de 2015, este decreto establece los sectores productivos que deben obtener licencia ambiental, los lineamientos para la presentación de Estudios Ambientales y criterios para la realización de las actividades de control y seguimiento de los proyectos, entre otros aspectos importantes. Este decreto es sólo uno, de un largo historial de normas que han reglamentado este proceso.

Pese a que la EIA tiene la intención de prevenir y/o corregir los impactos ambientales generados por las actividades humanas para contribuir al desarrollo sostenible, estos propósitos se ven frecuentemente sesgados por múltiples obstáculos, uno de los más difíciles de afrontar es el grado de incertidumbre que se presenta al momento de realizar las predicciones de las posibles afectaciones sobre el entorno.

Varias han sido las alternativas propuestas con el ánimo de fortalecer el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Sadler, 1996), entre ellas formalizar la fase de determinación del alcance (scoping phase), la mejora y aplicación de nuevos métodos de evaluación de la significancia de los impactos, la revisión de la calidad de la EIA y la implementación de una etapa de seguimiento y monitoreo más rigurosa, punto en el cual autores como Tenney, Kværner, & Gjerstad (2006) y Barker & Wood (1999) han identificado que realizar seguimiento y monitoreo al proceso de EIA, puede contribuir a reducir el nivel de incertidumbre en la toma de decisiones, a medir el desempeño ambiental del proyecto obra o actividad, y a asegurar que cuando sea necesario se tomen medidas correctivas en el Plan de Manejo.



Teniendo en cuenta estas premisas el propósito del presente trabajo, es analizar el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental e identificar sus falencias y oportunidades de mejora con el fin de proponer herramientas que permitan reducir la incertidumbre en la toma de decisiones y la administración de los recursos naturales, a partir del fortalecimiento del proceso de seguimiento y control.

Para ello se plantean los siguientes objetivos.

### **Objetivo general**

Evaluar el seguimiento como estrategia para reducir la incertidumbre en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) en Colombia.

### **Objetivos Específicos.**

- Definir como la implementación del seguimiento puede contribuir a la reducción de la incertidumbre en los EsIA.
- Examinar las actividades de seguimiento de los EsIA en Colombia, identificando las fuentes de incertidumbre presentes durante su implementación.
- Determinar si los resultados del Seguimiento implementado contribuyen con la retroalimentación del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia.
- Establecer las oportunidades que el proceso de seguimiento puede generar para disminuir las fuentes de incertidumbre en las predicciones realizadas en los EsIA en Colombia.
- Proponer lineamientos que permitan fortalecer el proceso de seguimiento de los EsIA en Colombia.

La descripción de la metodología propuesta para el alcance de los objetivos se incluyó en el Capítulo 1; comprende la descripción de las actividades llevadas a cabo para la elaboración de los Capítulos 2 y 3, además de las actividades realizadas para la clasificación revisión y análisis de la información de los EsIA presentados a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales durante el año 2013, información a partir de la cual se construyó el Capítulo 4.

Una vez establecida la metodología, se realizó una revisión del concepto de ambiente y su complejidad, la relación de la EIA con estos, la identificación de los fallos y oportunidades de mejora de la EIA propuestas a nivel internacional y una breve revisión del proceso de EIA en Colombia, esta información conforma el Capítulo 2.

El Capítulo 3 presenta el concepto de Seguimiento de la EIA, incluyendo sus antecedentes, categorías, relevancia, debilidades y una compilación de las buenas prácticas propuestas a nivel internacional para llevar a cabo su ejecución.

En el Capítulo 4, se presentan los resultados del análisis de la información de los 21 expedientes revisados con respecto al proceso de seguimiento de la EIA en Colombia; a partir de los cuales se realizan algunas propuestas metodológicas e institucionales que podrían contribuir al fortalecimiento del seguimiento en nuestro país. Finalmente en el Capítulo 5 se presentan las conclusiones de la tesis y recomendaciones para el desarrollo de posibles investigaciones complementarias.

# 1. Metodología

Con el propósito de alcanzar los objetivos planteados se empleó la siguiente metodología:

1. Identificación y Compilación del Marco Teórico y Conceptual de la Evaluación de Impacto Ambiental:

Se realizó una revisión narrativa (Rother, 2007) de bibliografía relacionada con la Evaluación de Impacto Ambiental, para identificar sus falencias, fuentes de incertidumbre y oportunidades de mejora, los resultados de dicha revisión componen el Capítulo 2 de éste documento.

2. Identificación y Compilación del Marco Teórico y Conceptual del Seguimiento y de los Estudios de Impacto Ambiental:

Esta etapa del análisis consistió en la búsqueda de artículos relevantes al tema, se realizó la búsqueda limitando la información a los estudios publicados en revistas académicas usando la base de Datos Scopus, la cual fue seleccionada teniendo en cuenta su naturaleza indexada, la cobertura de la información y a sus opciones de búsqueda avanzadas que permiten replicar el proceso de colección de la información (Leung, Noble, Gunn, & Jaeger, 2015).

El parámetro de búsqueda se desarrolló basado en los siguientes criterios:

- El título del documento debe contener la frase “Evaluación de Impacto Ambiental (Environmental Impact Assessment)” o “Evaluación Ambiental (Environmental Assessment)” o “Evaluación de Impacto (Impact Assessment)” o “Evaluación de Riesgo Ambiental (Environmental Risk Assessment)” estos términos buscan incluir diferentes maneras de referirse a la Evaluación de Impacto Ambiental, si alguno de estos términos clave no aparecía en el título, entonces el documento no sería incluido en los resultados
- Las palabras “Seguimiento (Follow-up)”, “Monitoreo (Monitoring)” y/o “Auditoría (Auditing)” debían aparecer en el título, resumen o palabra clave del autor, para identificar los artículos cuyo foco enmarcara alguno de los términos asociados a las actividades de seguimiento.

El parámetro de búsqueda resultó en el siguiente código de búsqueda avanzada usado en Scopus:

TITLE ( "Evaluación de Impacto Ambiental" OR "Environmental Impact Assessment" OR "Evaluación Ambiental" OR "Environmental Assessment" OR "Evaluación de Impacto" OR "Impact Assessment" OR "Evaluación de Riesgo Ambiental" OR "Environmental Risk Assessment" ) AND TITLE ( "Seguimiento" OR "Follow-up" OR "Monitoreo" OR "Monitoring" OR "Auditoría" OR "Auditing" ) AND ABS ( "Seguimiento" OR "Follow-up" OR "Monitoreo" OR "Monitoring" OR "Auditoría" OR "Auditing" ) OR AUTHKEY ( "Seguimiento" OR "Follow-up" OR "Monitoreo" OR "Monitoring" OR "Auditoría" OR "Auditing" ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ).

Se revisaron 41 artículos con el propósito de obtener información relevante acerca del proceso de seguimiento y como puede éste contribuir a la reducción de la incertidumbre en la EIA. Esta información conforma el capítulo 3 del presente documento.

### 3. Selección de los Casos:

Para la selección de los expedientes a revisar se solicitó a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) el consolidado de los expedientes correspondientes a las Licencias Ambientales otorgadas por esta Autoridad durante el año 2013.

Se realizó la revisión de 187 expedientes para identificar aquellos proyectos que hubieran presentado Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA), se llevó a cabo la solicitud y/o descarga desde la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (VITAL) de los Estudios de Impacto Ambiental e Informes de Cumplimiento Ambiental para los expedientes identificados teniendo como fecha de corte para la solicitud de la información 8 de Agosto de 2015, fecha en la cual se radicó la última solicitud de información ante la ANLA.

Se solicitaron un total de 26 expedientes de los cuales se revisaron 21 debido a que alguna información suministrada estaba incompleta.

### 4. Revisión y Clasificación de la Información:

Para la revisión de los expedientes seleccionados, se planteó y aplicó una encuesta (ANEXO A), que pretende evaluar la implementación del seguimiento en Colombia respecto a lo establecido en la normatividad colombiana y a los aspectos identificados a partir de la revisión bibliográfica, como requerimientos y buenas prácticas a nivel internacional.

#### 5. Análisis de la Información:

Los resultados obtenidos permitieron la identificación de los fallos cometidos durante la realización del seguimiento en Colombia a partir de los cuales se propusieron los lineamientos de mejora para la reducción de la incertidumbre en el proceso de EIA (Capítulo 4.2)

## **2. Fundamentos Teóricos y Conceptuales**

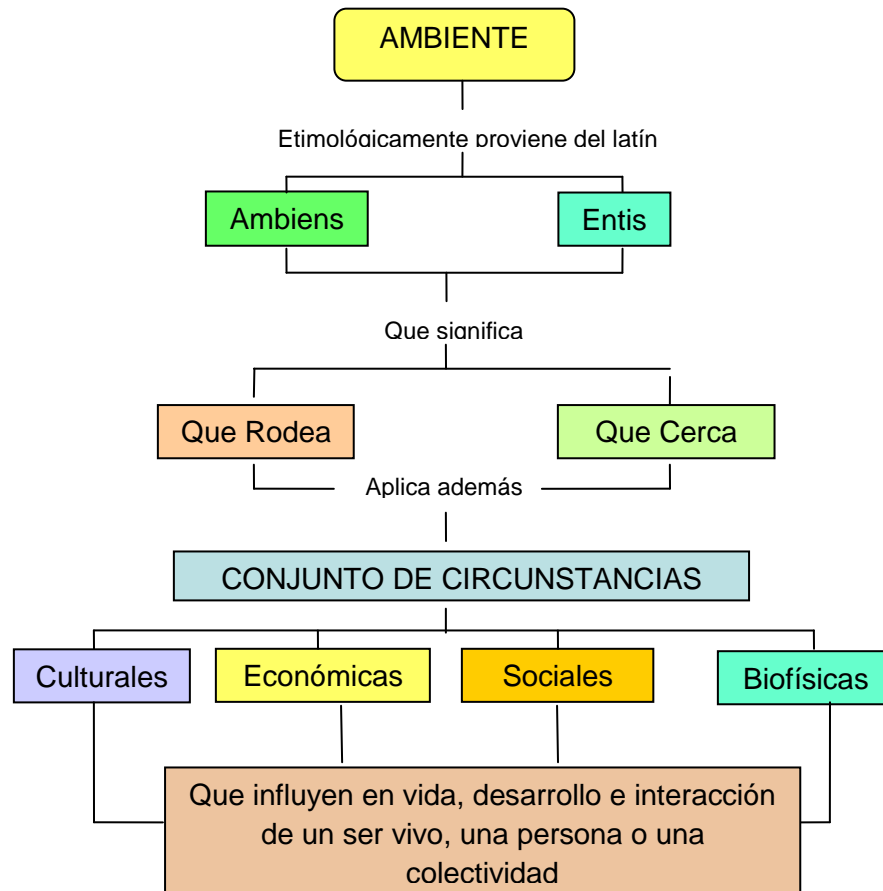
### **2.1. El Ambiente y la Complejidad**

El ambiente ha sustentado el desarrollo de la civilización como la conocemos actualmente. No obstante durante este proceso el ambiente ha sido intervenido de diversas maneras lo que ha generado significativas alteraciones y una crisis global, crisis como lo indica Leff (2004) “es un efecto del conocimiento –verdadero o falso–, sobre lo real, la materia, sobre el mundo. Es una crisis de las formas de comprensión del mundo...”, dicho de otra manera, es el resultado del desconocimiento, de los conceptos equívocos o incompletos que tenemos sobre nuestro entorno y de las decisiones que tomamos a partir de esta información.

Cabe preguntar entonces ¿Desconocemos el ambiente con el que interactuamos?, podría decirse que más bien nos hemos aproximado al ambiente de manera segmentada, desde un pensamiento simplificado. La ciencia clásica tiene como principios fundamentales legislar, desunir, reducir (Morin, 2004), de este modo el método científico tradicional, interpreta el mundo a través de modelos, los cuales no son más que una simplificación alimentada por supuestos acerca de sus interacciones y funcionamiento (Morgan, 1988 en Wilkins, 2003), esta simplificación de los sistemas naturales presta atención a ciertas variables y descarta otras que son percibidas como menos importantes (de Jongh, 1988 en Tenney, Kværner, & Gjerstad, 2006).

Definimos el ambiente como el espacio físico que nos rodea y con el cual el hombre interactúa a través de las actividades que realiza, como el conjunto de componentes bióticos y abióticos que se interrelacionan (León, 2001). De acuerdo con la Real Academia de la Lengua Española (RAE), el medio ambiente es conjunto de circunstancias culturales, económicas y sociales en que vive una persona o el conjunto de circunstancias exteriores a un ser vivo (Figura 2-1), las anteriores definiciones tienen rasgos en común, todas hacen referencia a vínculos e interacciones entre componentes, y a pesar de ello, intentamos comprender el ambiente través de la simplificación y del estudio de sus partes.

Figura 2-1 Etimología de la Palabra Ambiente



Fuente: Toro J. 2009

Pero el ambiente es un sistema extraordinariamente complejo, el cual fundamenta su existencia y sus funciones como un todo, en él la modificación de cualquier parte por minúscula que sea, por ejemplo en los sistemas caóticos, puede ocasionar modificaciones en el resto del sistema, como indica García (2006) las funciones de los elementos y subsistemas de un sistema complejo son mutuamente dependientes e interdefinibles, tal y como se presenta en el caso del ambiente.

De este modo, entendiendo el ambiente como un sistema complejo, se hace evidente que los "problemas ambientales" no pueden ser estudiados por simple adición de investigaciones disciplinarias (García, 2006), ya que analizar los componentes por separado puede conllevar la pérdida de una visión integradora, y generar consecuencias ambientales significativas, como lo plantea Enrique Leff (2007), el fraccionamiento del conocimiento y la destrucción ecológica son síntomas del mismo mal civilizatorio.

Ante la actual crisis ambiental se han establecido mecanismos **Legales, Políticos Administrativos y Científicos**, orientados a la protección del ambiente, no obstante dichos elementos aún no asumen la complejidad, la incertidumbre y los riesgos asociados a nuestras interacciones con él. Tal es el Caso de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), proceso para realizar la evaluación, planeación y toma de decisiones relacionadas con el aprovechamiento de recursos naturales.

Respecto a la EIA, las metodologías más empleadas "A Procedure for Evaluating Environmental Impact" (Un procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental) propuesto por Leopold et al, (1971), An environmental evaluation system for water resource planning (Un sistema para la evaluación ambiental para la planificación del recurso hídrico) de Dee et al, (1973) entre otras, evalúan las posibles afectaciones que puede generar un proyecto o actividad por medio del análisis de su interacción con los factores ambientales por separado, para luego intentar predecir un panorama completo del posible impacto, limitando de esta manera el conocimiento del ambiente, y aumentando la incertidumbre.

## 2.2. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

La Evaluación de Impacto Ambiental (Environmental Impact Assessment en inglés) es un proceso empleado para tomar decisiones fundamentada en la predicción de los impactos ambientales de iniciativas propuestas antes de que sean ejecutadas, identifica: posibles efectos ambientales, propone medidas para mitigar los efectos adversos e infiere si habrá efectos ambientales significativos, (CEAA, 2010 citado por Greig & Duinker, 2011), es por tanto una herramienta que busca asegurar el desarrollo sostenible<sup>1</sup> a través de la

---

<sup>1</sup> Desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades (Brundtland & World Commission on Environment and Development, 1987)



evaluación de aquellos impactos que surjan de una actividad de mayor complejidad; ya sea una política, un plan, un programa o proyecto (Barker & Wood, 1999).

Esta herramienta permite realizar la evaluación de la sostenibilidad involucrada en la toma de decisiones, por lo cual debe enfocarse en monitorear y evaluar los impactos reales en el ambiente para asegurar de este modo que no se excedan los límites de resiliencia (Angus Morrison-Saunders, Pope, Bond, & Retief, 2014).

La EIA surgió en la década de los sesenta en los Estados Unidos con la entrada en vigor de la Ley Nacional de Política Ambiental<sup>2</sup> “NEPA”, este acto legislativo fue la respuesta a la creciente preocupación por la degradación ambiental que motivó al público a presionar al gobierno para que tomaran acciones orientadas a la protección ambiental (“Threshold Determinations Under Section 102(2)(C) of NEPA: The Case for ‘Reasonableness’ as a Standard for Judicial Review,” n.d.).

La sección 102 (2) (c) de la NEPA indica que: “...las agencias federales deben incluir en toda recomendación o informe de las propuestas para legislación y otras acciones federales importantes que puedan afectar significativamente la calidad del medio ambiente humano, una declaración detallada de: (i) el impacto ambiental de la acción propuesta, (ii) los efectos ambientales que no podrán evitarse si la propuesta se implementa, (iii) alternativas a la acción propuesta...” incluyendo de esta manera indirectamente los lineamientos de lo que hoy por hoy conocemos como Evaluación de Impacto Ambiental.

Varios autores coinciden que la EIA se originó como una iniciativa política y no a partir de una teoría científica (Lee, 1995 citado por Cashmore, Gwilliam, Morgan, Cobb, & Bond, 2004) por lo cual su práctica se realizó previamente al desarrollo de fundamentos teóricos y conceptuales para la ejecución este proceso lo cual ha generado problemas en su aplicación y resultados.

Pese a estas falencias, el proceso de EIA se ha convertido en un requisito en más de 100 países (Canter 1996 en Barker & Wood, 1999), y aunque ha sido adaptada a diferentes contextos y circunstancias, sus elementos fundamentales han sido ampliamente aceptados (Jay, Jones, Slinn, & Wood, 2007).

---

<sup>2</sup> National Environmental Policy Act

Para 1992 cuando se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) en Río de Janeiro (Brasil), la comunidad científica ya reconocía la importancia de actuar bajo el principio de precaución<sup>3</sup>, este propone que “donde haya amenaza de daños serios o irreversibles al ambiente, la incertidumbre científica no debería impedir la ejecución de las acciones prudentes para prevenir los daños potenciales, e involucra por lo tanto la anticipación del daño ambiental y la toma de medidas para evadirlo, o la elección de la opción menos dañina para el ambiente” (Ricci, 2006), de este modo la EIA adquirió una mayor connotación a nivel internacional, puesto que los países participantes adquirieron el compromiso de actuar bajo este principio y emprender consecuentemente la EIA de cualquier actividad que pudiera producir impactos negativos sobre el medio ambiente<sup>4</sup> (Naciones Unidas, 1992).

## **2.3. Evaluación de Impacto Ambiental: Análisis Crítico**

La EIA tiene como propósito fomentar la consideración del ambiente en la planeación y toma de decisiones, para finalmente realizar las acciones que sean más compatibles con el ambiente (Canter, 1999); este proceso se lleva a cabo a partir de elementos legales, políticos y administrativos que utilizan la ciencia, otra experiencia y conocimientos técnicos como entradas para la toma de tales decisiones (Fairweather, 1994).

A pesar de que la intención del proceso de EIA es promover la protección del ambiente, no ha sido completamente efectiva en su propósito y múltiples falencias han sido identificadas durante sus 45 años de aplicación y estudio a nivel nacional e Internacional (Toro et al., 2010).

### **2.3.1. Debilidades y Oportunidades de Mejora de la EIA**

El interés científico existente alrededor de la EIA ha generado un amplio número de investigaciones en la materia que abarcan desde su desarrollo teórico y sus metodologías, estudios de caso de aplicación, oportunidades de mejora y por supuesto

---

<sup>3</sup> Principio 15 de la Declaración de Río de Janeiro

<sup>4</sup> Principio 17 de la Declaración de Río de Janeiro

sus debilidades. A continuación se presentan varias de las falencias identificadas y algunas de las propuestas sugeridas por diversos autores para solucionarlas.

- ***Debilidades Metodológicas***

Como se mencionó anteriormente la falta de una teoría científica que respalde el desarrollo de la EIA es uno de los puntos críticos en su aplicación como proceso de planeación, y aunque se han desarrollado diferentes metodologías para su implementación no se ha determinado cuál de ellas podría ofrecer una mayor efectividad.

Toro (2009) señala que la mayoría de las metodologías empleadas en la evaluación de impacto ambiental han sido diseñadas con el propósito de ser aplicadas para un proyecto en específico, y subsecuentemente adaptadas para su aplicación en otros tipos de proyectos, generando así una considerable pérdida de información a raíz de los sesgos y la baja objetividad.

Esto significa que no se cuenta con metodologías “hechas a la medida” y los procedimientos empleados frecuentemente son obsoletos o inadecuados para el contexto de un caso concreto (Kruopiene et al., 2009 citado por Zhang, Kørnø, & Christensen, 2013), asimismo los Estudios de Impacto Ambiental (EslA) están limitados por marcos de tiempo y recursos por lo que muchos de ellos no proporcionan una análisis funcional de los servicios ecosistémicos, de modo que relacionan lo que está presente más no lo que sucede en él (Fairweather, 1994).

Sumado a esto, las metodologías valoran los impactos cualitativamente por medio de factores de ponderación descritos en lenguaje vago, refiriéndose a los impactos por ejemplo en términos como “grave”, “moderado” y “bajo”, y si bien en algunos casos las cualidades son presentadas en forma de números (Hui, He, & Dang, 2002) no se debe confundir su aplicación con una metodología cuantitativa.

Otros autores han hecho énfasis en los problemas que representa el carecer de una metodología que permita valorar los impactos acumulables, secundarios o indirectos, señalando que esto, puede conducir a la pérdida de información valiosa en la toma de decisiones (Canter, 1999; Toro, Requena, & Zamorano, 2010; Angus Morrison-Saunders et al., 2014).

Se ha propuesto que para solventar estos inconvenientes, es necesario Mejorar y detallar los procedimientos para realizar un EslA (Glasson et al, 2005 en Jay, Jones, Slinn, & Wood, 2007) a través del establecimiento de directrices para su realización, como, manuales de procedimientos, pautas metodológicas, criterios de evaluación, checklists entre otros; construyendo un marco de referencia que permita reducir la subjetividad de

los revisores a niveles aceptables (Ahmad & Wood, 2002; Cashmore, 2004; Cherp & Golubeva, 2004; Toro et al, 2010 citados por Zhang et al., 2013).

Del mismo modo Jay et al. (2007) sugieren incluir los conceptos de sostenibilidad en la práctica de la evaluación de impacto ambiental, analizando los impactos más allá de los efectos sobre su entorno inmediato, y a un nivel superior permitiendo el rastreo de los impactos acumulativos.

Estas herramientas podrían ayudar a fortalecer el proceso de EIA desde su base, para mejorar su desempeño en favor de la protección ambiental.

- **Subjetividad**

Otras de las debilidades asociadas a la EIA son la subjetividad y las influencias externas durante la ejecución del proceso.

Puede afirmarse que la EIA posee una subjetividad inherente a muchos factores, entre ellos se pueden destacar la influencia de las actitudes, normas y valores morales, los antecedentes y el conocimiento que tienen las personas que realizan los estudios; estas características influyen críticamente los resultados alcanzados durante la realización de un EsIA (Hui et al., 2002; Wilkins, 2003; Jay et al., 2007).

De manera semejante, los intereses políticos interfieren en la subjetividad durante la elaboración de un EsIA, tomando en cuenta que estos son elaborados para soportar el desarrollo de un proyecto, existe la posibilidad de que los estudios no hagan un uso imparcial de la información, presenten sesgos, y eludan los mecanismos de la EIA cuando resulta conveniente, dando así prioridad a intereses políticos, económicos entre otros; no relacionados con el ambiente (Lee & Colley, 1991; Wood, 2003 en Jay et al., 2007; Jay et al., 2007).

Además de esto Fairweather (1994) sugiere que la comunidad científica se abstiene de participar en la elaboración de EsIA; dado que se sienten obstaculizados por las restricciones impuestas por los consultores ambientales en términos de tiempo y libertad intelectual, como consecuencia se carece de los conceptos que expertos podrían emitir acerca del desarrollo de las propuestas.

Para solventar las falencias introducidas por la subjetividad, García (2006) propone el uso de un enfoque combinado, donde se tomen en cuenta puntos de vista desde diferentes disciplinas, articulándolas y enriqueciendo el análisis. Para ello es necesario crear equipos interdisciplinarios donde cada miembro sea un experto en su materia, siempre teniendo en cuenta aquellos temas que se sitúan en la "frontera" de dos o varias disciplinas.

La independencia que los organismos de evaluación tengan con respecto a las opiniones de los proponentes<sup>5</sup> del proyecto, obra o actividad; es otra de las herramientas significativas en la reducción de los sesgos en los EsIA (Ahammed and Harvey, 2004; Ahmad and Wood, 2002; Barker and Wood, 1999; Cashmore, 2004; Fitzpatrick and Sinclair, 2009 citados por Zhang et al., 2013), ya que la presión por resultados, las influencias económicas y políticas pueden dejarse de lado.

- **Recursos**

La asignación de recursos tiene una influencia importante en el desarrollo de una EIA. La realización de los EsIA en general, está financiada por el proponente del proyecto obra o actividad, por lo cual los evaluadores están expuestos a posibles intentos de influencia que a menudo resultan en la presentación de información sesgada (Kruopiene et al., 2009 citado por Zhang et al., 2013).

Según Toro (2009), incluir la totalidad de los impactos que pueden ser identificados, implicaría el uso de grandes cantidades de recursos, y se ha reconocido ampliamente que la falta de capacidad (económica, técnica y recursos humanos) es una barrera común para la práctica de la EIA en muchas jurisdicciones (Leu et al., 1996 en Toro, 2009; Ahammed y Harvey, 2004; Kahangirwe, 2011; Ogunba, 2004 en Zhang et al., 2013).

Teniendo esto en cuenta autores como Jay et al. (2007) sugieren que la “Creación de Capacidad” entendida como una mayor asignación de recursos económicos, humanos y logísticos, puede contribuir ampliamente al fortalecimiento del proceso de Evaluación de Impacto ambiental.

- **Normatividad y regulación**

Si bien el proceso de EIA se encuentra reglamentado en varios de los países en los que se aplica, en otros casos es practicada en ausencia absoluta de regulaciones formales (Ortolano, Jenkins, & Abracosa, 1987). En los países en los cuales se regula, se han identificado debilidades en la reglamentación establecida para su desarrollo que facilitan la elusión de los mecanismos de la EIA (Wood, 2003 citado por Jay et al., 2007), además la redacción ambigua de las directrices y reglamentos generan que los evaluadores hagan interpretaciones particulares de la normatividad (Zhang et al., 2013) incrementando así la subjetividad de las evaluaciones.

---

<sup>5</sup> Los proponentes pueden ser empresas privadas o entidades gubernamentales que desarrollan un proyecto (Marshall, 2005). Para el caso de este estudio se entiende por proponente a la persona, empresa o entidad interesada en la obtención de una licencia o permiso para la ejecución de un proyecto, obra o actividad

Por su parte Bailey (1997) resalta que la política relacionada con la EIA falla al intentar aplicar en diversas jurisdicciones, ya que si se tienen en cuenta las dimensiones de la diversidad ambiental (biológica, social, administrativa, entre otras) es poco probable que dicha política pueda implementarse exitosamente en diferentes regiones sin ser objeto de modificaciones.

De allí que se enfatice en la necesidad de realizar una redacción refinada y precisa de la legislación (Cashmore, 2004; Cherp and Golubeva, 2004 citados por Zhang, Kørnøv, & Christensen, 2013) ya que esta es esencial para una buena práctica en la EIA.

- **Conocimiento**

Se han identificado falencias relacionadas con el nivel de conocimiento de los evaluadores, como se mencionó anteriormente, Tennøy, Kværner, & Gjerstad (2006) sugieren que el conocimiento y las ideas de las personas que se involucran en el proceso de EIA inevitablemente influyen los resultados de los estudios, además de esto, como el proceso se lleva a cabo a partir de una conceptualización desglosada y reduccionista de la realidad, algunos de los impactos que son negativos, pueden ser considerados aceptables (Angus Morrison-Saunders et al., 2014).

Se ha postulado además que el juicio de los evaluadores puede influenciar el nivel de predicción de los impactos y el grado de atención que se les presta. (Alí, 2007 citado por Zhang et al., 2013).

Por otra parte mucho del conocimiento e información generada durante el desarrollo de un EsIA es elaborada para un lugar en específico, lo cual limita el interés científico sobre el documento y su uso o aplicación en otros estudios (Fairweather, 1994).

Como estrategia de mejora para las falencias asociadas a factores de conocimiento Jay et al. (2007) sugieren el establecimiento de actividades de entrenamiento y guianza para que los evaluadores practiquen adecuadamente la EIA, además el fortalecimiento de la investigación en temas de Evaluación de Impacto Ambiental contribuiría con el establecimiento de lineamientos claros para su realización.

Fairweather (1994) indica que mejorar la articulación interinstitucional impulsaría el intercambio de información, maximizando el uso de los recursos y contribuyendo a la retroalimentación del proceso proveyendo así un contexto un poco más claro para la evaluación de impactos, además sugiere la inclusión de la comunidad científica en la revisión de los EsIA para que su evaluación se realice bajo los estándares de cualquier investigación ambiental dando una mayor robustez a los resultados de los estudios.

Finalmente, se ha considerado que promover el empoderamiento de las partes interesadas o involucradas (Stakeholders) con la propuesta a través de la formación y educación es esencial para extender la influencia de la EIA (Ahmad and Wood, 2002; Alemagi et al, 2007; Cashmore, 2004; Jay et al, 2007 citados por Zhang et al., 2013).

- ***Participación y comunicación***

Aunque se ha identificado que la participación y comunicación de los resultados de la EIA con las partes interesadas podría incluir importantes beneficios al proceso, Lee & Colley (1991) indican que en ocasiones se comete el error de emplear los ESIAs como un documento de relaciones públicas, el cual se usa para conseguir la aprobación pública y legal de proyecto para luego “construir y olvidar” (Culhane, 1993 citado por Glasson, 1994), reduciendo así la credibilidad del proceso de EIA.

Por su parte, Martínez (2013) encontró en su investigación que la participación ciudadana es omitida por parte de los proponentes, ya que es una actividad de consulta que dilata el trámite de aprobación del proyecto y que puede incrementar los costos asociados.

No obstante autores como Glasson (1994) y Fairweather (1994) apuntan que un mayor involucramiento del público durante las etapas tempranas del desarrollo de la EIA, contribuye al conocimiento de las necesidades de la comunidad y puede ayudar a decidir sobre las cuestiones a ser abordadas y los criterios para la realización de las evaluaciones y más en general a la toma de las decisiones.

En Colombia Sánchez (2012) concluyó que la participación aún no está claramente definida, ni en la legislación, ni al interior de la comunidad; que existe un marco jurídico, legal e institucional que permiten ajustar la evaluación de impacto ambiental en relación con la participación ciudadana; que está presente la posibilidad de interpretar y asumir cómo debe llevarse a cabo el proceso, empezando incluso desde el mismo reconocimiento de los actores involucrados, sus responsabilidades y derechos, generándose falsas expectativas y debilitamiento de la confianza en las relaciones porque los resultados del proceso de participación no son obligatoriamente vinculantes.

Las anteriores falencias han sido identificadas por una variedad de autores, en diferentes tipos de estudios; muchas de ellas aportan incertidumbre al desarrollo la EIA dificultando el éxito en su aplicación por lo cual muchas de las posibilidades de mejora expuestas están orientadas a la reducción de la incertidumbre y la subjetividad, a continuación se analizan algunas perspectivas acerca de la incertidumbre y su relación con la EIA.

## 2.4. Incertidumbre en la EIA

El diccionario de la Real Academia Española define la incertidumbre como la falta de certidumbre (Real Academia Española, 2001), es decir la falta de conocimiento seguro y claro de algo. Por su parte Caddy & Mahon (1996), definieron la incertidumbre como la imperfección en el conocimiento sobre el estado o los procesos de la naturaleza.

El concepto de incertidumbre adquirió una nueva connotación a partir del trabajo desarrollado por Heisenberg al proponer el principio de incertidumbre, el cual postula que nuestro conocimiento de las propiedades de una partícula no pueden ser medidas con infinita precisión ya que siempre existirá una incerteza en estas mediciones (Ferrer, n.d.; Mosterín, 1999). Este planteamiento antagónico a la ciencia clásica y determinista, propone que no es posible predecir el comportamiento de un objeto de estudio con plena certeza, concepto que aplica completamente a un sistema tan complejo como el ambiente, en el cual intrínsecamente aparece la incertidumbre.

Holling (1978) establece que el asunto central de la EIA radica en cómo hacer frente a la toma de decisiones bajo la influencia de dicha incertidumbre (Holling, 1978 citado por Glasson, 1994), no obstante la incertidumbre también es inherente a las predicciones realizadas durante la EIA (Tenney et al., 2006) ya que las acciones de observación y análisis del sistema hacen parte del sistema en estudio, y por lo tanto lo influyen de varias maneras.

ha identificado varias corrientes de incertidumbre presentes en la EIA, las cuales son secundadas por los estudios realizados por diferentes autores:

- ***Corrientes de Incertidumbre en la EIA:***

1. **Desconocimiento del Ambiente:** Sadler (1996) explica que el desconocimiento del “funcionamiento” del ambiente ocasiona que todas las predicciones de eventos futuros sean inexactas, por lo cual los impactos pronosticados que pueden ocasionar los proyectos o actividades también lo serán.



2. **Valores:** Wilkins (2003) destaca que la influencia de los valores personales y creencias de las personas es inevitable cuando se hace una evaluación e interpretación de resultados; además el conocimiento y las ideas previas de los profesionales facilitan la adaptación de la información de manera que corresponda con lo que se considera aceptable durante la toma de decisiones (Tenney et al., 2006).
3. **Evaluaciones Politizadas:** Varios estudios sugieren que existe la percepción de que la EIA es parcial e inexacta y que generalmente esta inclinada a favor de los proponentes, esto se explica al considerar que los consultores realizan las evaluaciones y estudios de impacto a petición, y por tanto a favor de los proponentes del proyecto, obra o actividad (Noble & Storey, 2005); además de ello la EIA es comúnmente usada para dar soporte, justificar la oposición o proponer medidas de mitigación<sup>6</sup>, para proyectos públicamente controversiales, lo que a su vez influencia la selección de los métodos empleados para su realización.
4. **Límites Estrechos:** Se cuenta con recursos económicos y tiempos limitados para el desarrollo de la EIA, además el personal que desarrolla los estudios generalmente dispone de poca experiencia.
5. **Falta de Datos:** Los datos recolectados son insuficientes, se presentan imprecisiones en los muestreos y variabilidad de las muestras, esto se puede atribuir a una pobre selección de los recursos disponibles, a los estrictos plazos de entrega, a la urgencia en toma de decisiones y por supuesto a la presión presupuestal (Funtowics & Ravetz, 1993 en Natenzon, 1995; Wilkins, 2003).
6. **Suposiciones Simplificadas:** Se utilizan modelos que simplifican los fenómenos naturales, aun cuando no hay fenómenos simples (Morin, 2004) menos cuando hablamos del ambiente. Esta simplificación se realiza a través de la eliminación de variables percibidas como menos importantes (De Jongh,

---

<sup>6</sup> Es necesario precisar que en varias secciones de este documento (principalmente en los acápite 2 Fundamentos Teóricos y Conceptuales y 3 Seguimiento una herramienta para fortalecer la EIA) se hace referencia al término “medidas de mitigación”, como traducción textual de la expresión usada en la literatura científica internacional “mitigation measures”, empleada para referirse a las medidas de manejo propuestas o ejecutadas para los posibles impactos generados por un proyecto, obra o actividad. Sin embargo para el caso de Colombia, de conformidad con la normatividad vigente es posible establecer diferentes tipos de medidas de manejo: medidas preventivas, correctivas, mitigatorias y compensatorias.

1998 en Wilkins, 2003), de esta manera las decisiones ambientales se caracterizan frecuentemente por estar fundamentadas en un conocimiento científico incompleto, prácticamente involucrando conjeturas científicas, y datos incompletos, inconsistentes y posiblemente en algunos casos incorrectos.

La existencia de estas fuentes de incertidumbre en la EIA demuestran errores estructurales en la misma, ya que la EIA pretende tomar las decisiones en un escenario racional que permita elegir en pro de la protección de los recursos naturales, sin embargo, la incertidumbre científica puede ser usada como espada o escudo para justificar un proyecto o para evadir la toma de una acción o decisión (Ricci, 2006).

En este sentido reducir el grado de incertidumbre es imperativo para fortalecer el proceso de EIA, Greig & Duinker (2011), esperan que la experiencia aporte gradualmente a la disminución de la incertidumbre; su presunción se basa en la posibilidad de comprender el ciclo de vida del impacto, ya que cuando un impacto se reconoce por primera vez hay una gran incertidumbre, pero una vez el impacto evoluciona y es observado se pueden identificar mejores maneras de medirlo y de evaluar la eficacia de las medidas de manejo propuestas y/o ejecutadas permitiendo la implementación de un manejo adaptativo.

En este punto se puede presumir que las actividades de seguimiento pueden contribuir a mejorar el conocimiento del ambiente, haciendo efectivo el proceso de EIA.

## 2.5. EIA en Colombia

El concepto de Licencia Ambiental se incluyó por primera vez en la normatividad colombiana con la entrada en vigor del decreto 2811 de 1974<sup>7</sup>, específicamente en el Capítulo VI se solicita la presentación de la Declaración de Efecto Ambiental, estableciendo que para *“la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquiera otra actividad que, por sus características, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, será necesario el estudio ecológico y ambiental previo y, además, obtener licencia”* (Decreto 2811, 1974).

---

<sup>7</sup> Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente

Si bien la expedición de este decreto constituye un hito importante en el interés del gobierno por proteger los recursos naturales de la nación, cuenta con un vacío legal importante que radica en el hecho de no haber reglamentado el proceso para la obtención de la licencia, ya que sólo indica que “*será necesario el estudio ecológico y ambiental previo, y además, obtener licencia*” sin establecer requisitos específicos.

Posteriormente la Reforma a la constitución de 1991, incluyó en varios de sus artículos conceptos relacionados con el ambiente y su protección, sentando los precedentes para la promulgación de la ley 99 de 1993 (Martínez, 2013) la cual en su Título VIII Licencias Ambientales, reglamentó la definición y alcance de las licencias, la competencia de las autoridades ambientales, los tipos de Estudio de Impacto Ambiental y el proceso de otorgamiento y revocatoria.

De este modo se incorporó el uso de los EsIA como herramienta básica para la toma de decisiones sobre la realización de obras que puedan afectar significativamente al Ambiente y los Recursos Naturales, es decir es un instrumento de análisis para el otorgamiento de la Licencia Ambiental (Contraloría General de la Republica, 2006). En este sentido el fundamento de la Licencia Ambiental es ser un instrumento de gestión a través del cual se regula y ejerce control a la explotación de los recursos naturales y al deterioro del ambiente, permitiendo a las autoridades ambientales contar con mecanismos que eviten el agotamiento de los mismos y la disminución de la calidad de vida de la población (Becerra, 1994).

Aunque en Colombia la revisión e investigación del proceso de EIA aún es incipiente, los trabajos realizados han permitido identificar que se presentan debilidades semejantes a las establecidas en el contexto internacional.

- ***Debilidades Metodológicas:***

En cuanto a las debilidades metodológicas, Toro (2009) identificó la carencia de la aplicación de los procesos de screening<sup>8</sup> y una débil implementación del scoping<sup>9</sup>, también concluyó que el sistema de EIA en Colombia no proporciona directrices metodológicas para la identificación y evaluación de impactos significativos (permitiendo que el proponente del proyecto seleccione la metodología), además no exige un análisis

---

<sup>8</sup> Proceso que permite decidir si es necesario llevar a cabo un proceso de EIA para un proyecto o actividad, que mide la importancia general del conjunto de impactos ambientales de las acciones (Wood, 2003 citado por Toro, 2009)

<sup>9</sup> Proceso utilizado para determinar los términos de referencia para la evaluación (Wood, 2003 citado por Toro, 2009)

de las alternativas del proyecto o la ponderación de los factores biofísicos y socioculturales en la evaluación de los impactos ambientales.

Otro aspecto a considerar respecto a las debilidades metodológicas, es la falta de actualización de las directrices generales para la elaboración, aplicación de los EsIA denominadas “Términos de Referencia”, Estas fueron adoptadas en el año 2005 (Decreto 1220) para veintinueve sectores, y aunque la normatividad vigente actualmente (Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015) indica que éstos debían ser actualizados antes del 15 de mayo de 2015, a la fecha de presentación de éste documento, sólo se ha realizado la revisión de 5 términos de referencia de 44 que parecen publicados en la página de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

Eso sucede de manera semejante con el Manual de Seguimiento Ambiental de proyectos, el cual no se actualiza desde el año 2002, pese a las múltiples modificaciones que ha tenido la normatividad en materia de licenciamiento ambiental.

- **Subjetividad**

En materia de subjetividad, los fallos se asocian a la legislación, ésta tiene debilidades en cuanto al establecimiento de requisitos y uso de lenguaje claro, permitiendo ambigüedades en la interpretación de la normatividad conllevando a que las evaluaciones realizadas por las autoridades ambientales presenten altos niveles de subjetividad.

Del mismo modo, las frecuentes modificaciones en la legislación de licenciamiento ambiental han permitido que los sectores que no están obligados a obtener licencia. se autorregulen, por medio de la expedición de cartillas de buenas prácticas de producción que son de adopción voluntaria, resultando inoperantes al no garantizar la protección del patrimonio natural (Contraloría General de la Republica, 2006).

- **Recursos :**

Un estudio realizado por la Contraloría General de la Republica (2006), reveló que los recursos asignados por las autoridades ambientales son insuficientes (falta de capacidad técnica y financiera) para tratar con el alto número de licencias solicitadas, también indicó que el personal a cargo de proceso tiene condiciones de contratación precarias y una carga excesiva de trabajo.

Otros aspectos relacionados con debilidades respecto al recurso humano involucrado en al EIA, son la falta de idoneidad, la alta tasa de rotación del personal involucrado, y la perdida de la memoria institucional que esto conlleva (Contraloría General de la Republica, 2006).

Además Toro (2009), estableció que Colombia carece recursos destinados a ser incentivos económicos públicos o privados para fomentar el uso de la EIA, por lo cual los sectores productivos que no están sujetos al cumplimiento de éste requisito legal, se abstienen de realizarlo.

- ***Normatividad y regulación***

Aunque Colombia cuenta con un amplio marco legal en materia de EIA, estudios realizados por la Contraloría General de la Republica (2006) y Toro et al. (2010) establecieron que la normatividad asociada al proceso de licenciamiento ambiental en Colombia ha sufrido múltiples actualizaciones a lo largo de los años (entre ellas la paulatina reducción en el número de actividades que deben obtener una licencia ambiental, la disminución en los plazos establecidos para la realización del trámite de licenciamiento, la simplificación de los requisitos para la elaboración del EsIA, la eliminación de la obligatoriedad de realizar la actualización de los Planes de manejo Ambiental), estos ajustes carecen de fundamentos teóricos que los evalúen y justifiquen, sin embargo otras modificaciones si requeridas como la actualización de los términos de referencia mencionados en el acápite de debilidades metodológicas no han sido realizadas.

Además se pueden mencionar algunos “vacíos legales”, como la falta de reglamentación respecto a la formación y experiencia del personal encargado del desarrollo de la EIA, la carencia de la exigencia o recomendación de una metodología para la evaluación de impactos, la débil implementación del análisis de alternativas y la inexistencia de la exigencia de pólizas de seguro y bonos de rehabilitación que garanticen la adecuada implementación de los planes de manejo ambiental (Toro, 2009).

Teniendo en cuenta que estos ítems no están explícitamente reglamentados en la normatividad actual, los proponentes de los proyectos pueden discrecionalmente implementarlos o no.

- ***Conocimiento***

La debilidades en el Proceso de EIA Colombiano asociadas a factores de conocimiento, se encuentran ligadas a algunas causas explicadas en los apartes anteriores, entre ellas la falta de idoneidad del personal, la pérdida de memoria institucional a causa de la rotación del personal y a la deficiencia en los sistemas de organización de la información (Contraloría General de la Republica, 2006; Toro, 2009)

▪ ***Participación y comunicación***

Al igual que en el contexto internacional, se han identificado debilidades en el componente de participación y comunicación de los resultados de la EIA en Colombia, Toro (2009) identificó, que si bien es requisito legal que las decisiones relativas a la concesión o rechazo de una solicitud de licencia ambiental sean comunicadas, estas son publicadas en medios de comunicación de alcance limitado por lo cual la comunidad en general las desconoce.

Una importante debilidad en este aspecto es la restricción de la participación pública en las consultas previas, la cual se encuentra prevista únicamente para las comunidades indígenas y afrodescendientes, reduciendo la participación del resto de la población a la recepción de información acerca del proyecto.

Los fallos anteriormente mencionados, reducen la efectividad del proceso de EIA en Colombia y evidencian la urgente necesidad que hay de evaluarlo y aplicar medidas correctivas.

De este modo y teniendo en cuenta que el proceso de EIA en Colombia no es ajeno a las debilidades identificadas a nivel internacional, se puede inferir que es susceptible de mejora a partir de las oportunidades planteadas en el contexto internacional, autores como Arts, Caldwell, & Morrison-Saunders (2001), Canter (1999), Morrison-Saunders, Angus, Arts, Jos, Baker, Jill, & Caldwell (2001), Sadler (1996) y Toro, (2009) han sugerido que el fortalecimiento y correcta implementación del seguimiento de la EIA, es esencial para vigilar de manera continua el proceso, permitiendo su evaluación, modificación (manejo adaptativo) contribuyendo a la protección de los recursos naturales y proporcionando oportunidades para dar transparencia y legitimidad al proceso.

## **3. Seguimiento: Una herramienta para fortalecer la EIA**

Este capítulo presenta la definición del Seguimiento, su surgimiento en el ámbito internacional y nacional, así como sus fortalezas y debilidades con el fin establecer un contexto y definir el marco conceptual en el que se desarrolla el trabajo de investigación.

### **3.1. Seguimiento de los Estudios de Impacto Ambiental**

Aunque pueden encontrarse referencias en la literatura desde 1987, la ejecución del seguimiento de los EsIA se presentó formalmente en 1996 (26 años después del surgimiento de la EIA a través del National Environmental Policy Act), cuando un estudio realizado por la Comisión Europea reveló los problemas asociados a la calidad de los EsIA entregados por los desarrolladores<sup>10</sup>, e indicó que la evaluación sistemática de los mismos no se había tenido en cuenta (Barker & Wood, 1999).

Desde los comienzos de la práctica de la EIA, los expertos han criticado la falta de implementación de programas de seguimiento y el cumplimiento de sus requerimientos para validar los impactos previstos (Burdge 2006 citado por Lavallée & André, 2005), al punto que se ha reconocido como el área más débil del proceso (Maia Gachechiladze-Bozhesku, 2012).

El bajo entendimiento que se tiene acerca de los beneficios del proceso de seguimiento y las dificultades que presenta su implementación han ocasionado que no sea reconocido como una herramienta útil para el desarrollo de la EIA. Sumado a esto se presentan deficiencias en el establecimiento formal de requerimientos legales, guías y métodos de implementación, y la falta de compromiso institucional y disponibilidad de recursos como obstáculos que han impedido su adecuado uso (U. Jha-Thakur, 2011).

---

<sup>10</sup> Se entiende por desarrollador al proponente que obtuvo aprobación para la ejecución del proyecto, obra o actividad

Dipper (1998) identificó que la EIA se ha enfocado significativamente en las etapas de pre-decisión de los proyectos, obras y actividades lo que ha llevado al descuido del proceso de seguimiento limitando gravemente la maduración de los sistemas en todo el mundo.

Otros Autores han reconocido la importancia de realizar actividades de seguimiento en aras de reducir las incertidumbres presentes en la EIA (Sadler, 1996; Canter, 1999; Arts et al., 2001), se ha sugerido que estos mecanismos son esenciales para vigilar de manera continua el proceso, y pueden proporcionar oportunidades para dar transparencia y legitimidad al proceso además de permitir mantener al público informado (Toro, 2009).

El seguimiento puede generar resultados pertinentes para todas las partes interesadas; para los proponentes, los beneficios incluyen la manutención o mejoramiento de la aceptación por parte de la comunidad, el progreso en el manejo de los proyectos y el establecimiento de un “perfil verde”. Para las comunidades, el seguimiento puede proporcionar un mayor conocimiento sobre los impactos reales que ocurren en su entorno, reducir las incertidumbres acerca de impactos y generar respuestas de manejo adecuadas a las preocupaciones y quejas por las molestias o problemas de salud. En cuanto a las autoridades ambientales, el seguimiento es relevante porque contribuye a mejorar las tecnologías de predicción, provee un enlace entre las etapas de pre decisión y post decisión, permite la verificación del cumplimiento normativo, la evaluación del desempeño de las medidas de manejo, la verificación de efectos ambientales y su vinculación con el proyecto, obra o actividad posibilitando la detección temprana de los daños y por ende la acción oportuna (Walton & Shears, 1994; Montx & Dixon, 1993 citados por Kakonge, 1994; Harrington & Canter, 1998; Morrison-Saunders Angus et al., 2001).

Como beneficios adicionales el seguimiento permite el aprendizaje de las experiencias pasadas; la identificación de los tipos y categorías de impacto que tienden a predecirse con menor precisión, y estimula la mejora gradual en las técnicas de predicción que se utilizan; además proporciona información de referencia para la ejecución de EIA en el futuro (Sadler, 1996; Bisset & Tomlinson, 1988, Glasson, 1994, Osa Mayor et al., 1998, Wood et al., 2000; Teigland, 2000, Flyvbjerg et al., 2003 citados por Tenney et al., 2006).

Sin embargo, previo al análisis de los múltiples beneficios que el seguimiento puede aportar a la EIA es necesario abordar y comprender el concepto de seguimiento.



### 3.2. Definiciones de Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento se ha definido como la fase de la EIA orientada a la realización del monitoreo y evaluación de los impactos de un plan o proyecto (que ha sido objeto de un EsIA) para realizar la verificación y comunicación del desempeño ambiental del proyecto, obra o actividad (A. Morrison-Saunders, Marshall, & Arts, 2007), es de hecho usado como un “término sombrilla”, que enmarca varias actividades post decisión como el monitoreo, la auditoria, la evaluación ex-post, el análisis post-decisión, el manejo post-decisión y la comunicación (Arts et al, 2001 en D. U. Jha-Thakur et al., 2009), las cuales buscan trasladar los resultados del proceso de EIA a la realidad y permitir su adaptación durante el desarrollo del proyecto (D. U. Jha-Thakur et al., 2009).

A continuación se describen algunos términos usualmente asociados con el concepto de Seguimiento (Follow-up en inglés):

- **Monitoreo:**

Se entiende por monitoreo al programa de observación, medida y evaluación de variables ambientales relevantes (biofísicas y socioeconómicas) que se lleva a cabo a lo largo de un periodo de tiempo para proporcionar información de las características y funcionamiento de dichas variables en el espacio-tiempo, para determinar su relación con la ocurrencia y magnitud de efectos o impactos (Glasson, 1994; Petts & Eduljee, 1994).

Se lleva a cabo a través de la comparación de los datos compilados con los estándares, predicciones o expectativas (Arts et al., 2001; Morrison-Saunders & Arts, 2004b en Marshall et al., 2005) por lo cual debe incluir la recolección sistemática de varios tipos de información a través del tiempo (Glasson, 1994), de este modo facilita la detección, comprensión y evaluación de cambios en el entorno físico (Thérivel & Partidário, 1996; Partidário & Fischer, 2004; Persson & Nilsson, 2007 citados por Azcárate, Balfors, Bring, & Destouni, 2013) y puede proporcionar información concerniente al estado pasado y presente de variables ambientales (Meijers, 1986 citado por Duinker, 1989).

Es posible identificar 3 tipos de monitoreo ambiental de acuerdo con la etapa del ciclo de vida del proyecto en el cual se llevado a cabo:

1. **Monitoreo de línea base:** Hace referencia a los datos compilados durante un periodo de tiempo representativo acerca del estado inicial (condiciones ambientales en ausencia del proyecto), a partir de los cuales se realizan las predicciones y la evaluación de los posibles impactos, estos datos son la referencia que permite detectar e identificar cualquier cambio que se presente como resultado del proyecto, es importante continuar el monitoreo durante la etapa de construcción del proyecto obra o actividad con el propósito de asegurar la disponibilidad de datos representativos para apoyar el monitoreo durante la operación (Glasson, 1994; Petts & Eduljee, 1994; Arts et al., 2001; Marshall et al., 2005).
2. **Monitoreo de Efectos e Impactos:** También denominado como “Monitoreo Post-Operacional” se refiere a la medición de variables ambientales durante la construcción y operación del proyecto para determinar los cambios y las consecuencias de un desarrollo en el ambiente natural resultantes de la implementación de la decisión (Glasson, 1994; Arts et al., 2001), puede contribuir a la identificación y evaluación de impactos no previstos, incorrectamente previstos e impactos acumulativos, permite la evaluación y ajuste de las medidas de manejo planteadas para proyectos existentes o propuestos y proporciona una retroalimentación útil para la toma de decisiones acerca de los diseños de proyectos futuros (Kilgour, Dubé, Hedley, Portt, & Munkittrick, 2006).
3. **Monitoreo de cumplimiento:** Se trata del muestreo periódico de variables ambientales para verificar el cumplimiento de los estándares de emisión y/o niveles máximos permisibles de contaminación de modo que se asegure que el ambiente receptor no está siendo degradado, revisa que las medidas de manejo propuestas para los posible efectos son implementadas y capaces de responder a los objetivos propuestos, es llevado a cabo tanto por el ente regulador como por el ejecutor de la propuesta (Glasson, 1994; Petts & Eduljee, 1994).

▪ ***Vigilancia:***

Se denomina vigilancia a la revisión realizada para asegurar que los requisitos regulatorios y los estándares de desempeño son cumplidos (en este sentido se asemeja al monitoreo de cumplimiento) permite que los planes sean alterados para hacer frente a las condiciones del sitio y a las alteraciones del diseño del proyecto, así mismo busca garantizar que las recomendaciones de la valoración de los impactos sean incorporadas al diseño del proyecto e implementadas en la construcción, operación y abandono, además de proporcionar oportunidades de aprendizaje para el personal y mejorar las relaciones interinstitucionales (McCallum, 1987).

- ***Vigilancia de Causas y Efecto:***

Vinculada al Monitoreo de Cumplimiento, la vigilancia de causas y efectos es usada para investigar un vínculo causal entre el impacto de los cambios en la calidad ambiental y una "fuente", tiene problemas en cuanto a su propósito y escala temporal, ya que la detección de algunos impactos puede extenderse a décadas (por ejemplo los impactos sobre la salud) (Petts & Eduljee, 1994).

- ***Auditoría:***

En el contexto ambiental el término auditoría (entendido como una evaluación del desempeño) se ha usado de dos maneras diferentes, la primera de ellas es la Auditoría de Manejo Ambiental que se refiere a la auditoría interna de la estructura de la empresas, la segunda es la Auditoría de EIA refiriéndose a la auditoría del desempeño de varios aspectos de los sistemas de EIA (Dipper, 1998).

Se ha reconocido que la Auditoría de Manejo Ambiental es una herramienta de gestión que permite una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva, del desempeño de una organización con el objetivo de facilitar el control operativo de las prácticas que pueden tener impacto en el medio ambiente y evaluar el cumplimiento de las políticas ambientales de la compañía (Petts & Eduljee, 1994), este tipo de auditoría no es objeto de interés de esta investigación, por lo cual se hará énfasis en la Auditoría de EIA.

- ***La Auditoría de Evaluación de Impacto Ambiental***

La Auditoría de EIA puede entenderse como el proceso de comparar lo que se predijo con lo que ocurrió (Sadler, 1988 en Dipper, 1998), revisa las diferencias entre los impactos previstos y los impactos reales para verificar la precisión de las predicciones y explicar los errores con el propósito de que los métodos usados en el futuro de la EIA sean más efectivos; así mismo pretende evaluar el éxito de las medidas del Plan de Manejo en la reducción de los impactos para que las decisiones que se tomen sean más efectivas (Glasson, 1994), esta verificación alienta a los desarrolladores a mejorar al revisar la designación de responsabilidades, la eficiencia del uso de recursos, las necesidades de entrenamiento y el desarrollo del personal aumentando así la efectividad en las actividades de manejo.

Wilson (1998) identifica dos tipos de auditoría, i) la Auditoría Informal, la cual verifica los impactos reales después de que el proyecto fue construido contra las predicciones de la EIA, la cual se basa en reportes y observaciones de los impactos; y ii) la Auditoría Científica que intenta establecer un programa de monitoreo integral antes de construir el proyecto.

- ***Evaluación:***

Se trata de la verificación de la exactitud de la valoración de los impactos y de la efectividad de las recomendaciones y de las medidas de mitigación, permite la mejora de las técnicas para la predicción ambiental (McCallum, 1987).

- ***Manejo:***

Dentro del proceso de seguimiento, el manejo es un componente vital para garantizar la efectividad de la EIA; este involucra la toma de decisiones y acciones en respuesta a falencias identificadas a través de las actividades de seguimiento. Las decisiones de manejo pueden tomarse tanto por parte de los proponentes (por ejemplo, en respuesta a los impactos inesperados) como por los entes reguladores de la EIA (Arts et al., 2001; Morrison-Saunders & Arts, 2004b en Marshall et al., 2005).

- ***Comunicación:***

Finalmente la comunicación es una herramienta para proveer información a las partes interesadas acerca de los resultados del seguimiento de la EIA (retroalimentación de la implementación del plan o proyecto y del proceso de EIA). Tanto el proponente como el ente regulador pueden estar involucrados en los programas de comunicación. Algunos programas de seguimiento van más allá de la simple comunicación incluyendo la intervención de las partes interesadas en las etapas de monitoreo, evaluación y manejo (Arts et al., 2001; Morrison-Saunders & Arts, 2004b en Marshall et al., 2005).

Autores como A. Morrison-Saunders et al. (2007) han clasificado las actividades de Seguimiento de acuerdo a las partes interesadas, reconociendo 3 tipos de seguimiento:

- i. Seguimiento de Primera Parte:***

Son los programas de seguimiento llevados a cabo por los proponentes, pueden involucrar iniciativas -voluntarias, autorregulatorias o lideradas por la industria- (por ejemplo los sistemas de gestión ambiental).

En general es responsabilidad de los proponentes realizar el manejo y mitigación de los impactos resultantes del proyecto, obra o actividad y por lo tanto se espera que también ejecuten las actividades de seguimiento (Marshall et al., 2005).

***ii. Seguimiento de Segunda Parte:***

Se denomina seguimiento de segunda parte a los programas de seguimiento ejecutados por entes reguladores, su propósito es asegurar que los proponentes cumplan con las condiciones aprobadas y contribuir al aprendizaje a partir de la experiencia para mejorar los procesos de EIA.

***iii. Seguimiento de Tercera Parte***

El seguimiento de tercera parte es el realizado por iniciativa de la comunidad, puede ser dirigido por individuos, comités o agencias formalmente establecidos preocupados por los efectos ambientales en la región, su propósito es supervisar el proyecto, obra o actividad a través de la acción independiente. Esta participación en el seguimiento del proceso de evaluación del impacto ambiental puede ser una importante fuente de conocimientos especializados o locales. (A. Morrison-Saunders et al., 2007).

Es posible inferir que el seguimiento es una parte fundamental en el proceso de la EIA, que vincula el ciclo de vida completo del proyecto, obra o actividad cuando es llevado a cabo correctamente. El seguimiento retroalimenta los resultados de la decisión tomada permitiendo su revisión, comunicación y ajuste (de ser necesario) llevando a cabo el fin último de la Evaluación de Impacto Ambiental: Proteger los Recursos Naturales.

La Tabla 2-1 presenta un resumen de los diferentes tipos de seguimiento mencionados anteriormente.

Tabla 3-1 Resumen tipos de actividades de seguimiento

Tipo de actividad de seguimiento		Definición	Objetivo
Monitoreo	Monitoreo de línea base	Observación, medida y evaluación de variables ambientales relevantes (biofísicas y socioeconómicas)	Determinar la relación de las variables con la ocurrencia y magnitud de efectos o impactos
	Monitoreo de Efectos e Impactos	Medición de variables ambientales durante la construcción y operación del proyecto	Determinar los cambios y las consecuencias de un desarrollo en el ambiente resultantes de la implementación de una decisión
	Monitoreo de cumplimiento	Muestreo periódico de variables ambientales	Verificar el cumplimiento de los estándares de emisión y/o requisitos legales
Vigilancia	Vigilancia:	Revisión del cumplimiento de los requisitos regulatorios y los estándares de desempeño	Garantizar que las recomendaciones de la valoración de los impactos sean incorporadas al proyecto, permite que los planes sean alterados para hacer frente a las condiciones del sitio y a las alteraciones del diseño del proyecto
	Vigilancia de Causas y Efectos	Muestreo de variables ambientales	Investigar vínculos causales entre el impacto de los cambios en la calidad ambiental y una "fuente"
Auditoría	Auditoría de Manejo Ambiental	Evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva, del desempeño de una organización	Controlar las prácticas empresariales que pueden tener impacto en el medio ambiente y evaluar el cumplimiento de las políticas ambientales de la compañía

Tabla 2-1 (Continuación) Resumen tipos de actividades de seguimiento

Tipo de actividad de seguimiento		Definición	Objetivo
Auditoría	Auditoria de EIA	Revisión de las diferencias entre los impactos previstos y los impactos reales para verificar la precisión de las predicciones y explicar los errores	Evaluar el éxito de las medidas del Plan de Manejo en la reducción de los impactos para realizar una toma de decisiones más efectiva
Evaluación		Verificación de la exactitud de la valoración de los impactos y de la efectividad de las recomendaciones y de las medidas	Mejorar las técnicas para la predicción ambiental
Manejo		Actividades resultantes del proceso de seguimiento y evaluación que buscan compensar el futuro riesgo	Tomar decisiones y acciones en respuesta a falencias identificadas a través de las actividades de seguimiento.
Comunicación		Actividades de información a las partes interesadas	Proveer información acerca de los resultados de la EIA y mejorar la relación entre a las partes interesadas y el proponente

Fuente: Elaboración propia con información de Arts, Caldwell, & Morrison-Saunders, 2001; Dipper, 1998; Duinker, 1989; Glasson, 1994; Kilgour, Dubé, Hedley, Portt, & Munkittrick, 2006; Marshall, 2005; McCallum, 1987; Morrison-Saunders, Marshall, & Arts, 2007; Partidário & Arts, 2005; Petts & Eduljee, 1994; Wilson, 1998

### 3.3. Importancia del Seguimiento

La EIA tiene como propósito analizar y controlar las posibles consecuencias que se pueden presentar como resultado de la implementación de un proyecto, obra o actividad, su retroalimentación puede y debe evitar que la EIA se convierta en un ejercicio simplemente formal con el fin de buscar la aprobación de las propuestas.

El seguimiento, es la parte del proceso de EIA que permite aprender de los impactos generados por la implementación de un proyecto, obra o actividad, proporciona información para analizar la precisión de las predicciones y la efectividad de las medidas de mitigación y puede usarse para identificar impactos no anticipados brindando así la oportunidad a los proponentes y reguladores de implementar medidas para mitigar o corregir los efectos negativos sobre el ambiente (Lee & Colley, 1991; Canter, 1999; Marshall et al., 2005; Jay et al., 2007).

Otros beneficios reconocidos de la implementación del seguimiento incluyen el control de los proyectos, la flexibilización del proceso de toma de decisiones, la mejora y perfeccionamiento del conocimiento técnico-científico, y una mejor aceptación pública de los proyectos (Partidário & Arts, 2005; A. Morrison-Saunders et al., 2007). Así mismo proporciona información objetiva a las autoridades para reglamentar y planificar la gestión ambiental y establecer nuevos procedimientos o políticas encaminadas a mejorar la eficiencia y efectividad de la EIA (Contraloría General de la República, 2006; Sánchez & Morrison-Saunders, 2011) además de ser una de las más efectivas garantías del compromiso de la implementación de las medidas de mitigación planteadas por los proponentes (Glasson, 1994).

Teniendo en cuenta la complejidad del ambiente y la incertidumbre intrínseca en la planeación estratégica generada por las diferencias en el diseño y la ejecución de los proyectos, las circunstancias inesperadas que surgen en la implementación (M. Gachechiladze-Bozhesku & Fischer, 2012) y los cambios en el contexto social y político, autores como Dipper (1998), Sadler, (1996), Gachechiladze, Noble, & Bitter (2009), Gachechiladze-Bozhesku & Fischer (2012) han señalado que el seguimiento puede contribuir a la reducción de la incertidumbre logrando gradualmente que la EIA sea mucho más que “conjeturas educadas”.

### **3.4. Seguimiento y Monitoreo: Análisis Crítico**

Pese a que el seguimiento ha sido reconocido como una parte y herramienta crucial en el desarrollo de la EIA, se puede concluir que está influenciado por múltiples fuentes de incertidumbre, en este apartado se analizan las principales.

- ***Debilidades Metodológicas***

Se ha identificado que el desarrollo del seguimiento es una práctica necesaria en el marco de la EIA, no obstante, los procedimientos, estándares o guías para llevarlo a cabo son inexistentes o están moderadamente desarrollados (Hecky et al., 1984; Everitt y



Sonntag, 1987; Munro, 1987; Sadler, 1988; Bailey & Hobbs, 1990 en Dipper, 1998; Marshall et al., 2005), de modo que no hay una fórmula preestablecida para llevar a cabo un seguimiento exitoso, por lo tanto éste debe ser planificado e implementado de acuerdo a las circunstancias, físico-bióticas, administrativas, legislativas, socio-económicas y culturales del área de influencia del proyecto, obra o actividad (A. Morrison-Saunders et al., 2007).

Algunos problemas en la formulación de los programas de seguimiento se derivan de su estrecho vínculo con los resultados obtenidos a partir de la elaboración del EsIA, considerando que las descripciones de los proyectos pueden ser incompletas o incorrectas, puesto que no se realizan con el propósito de ser precisas sino para permitir comparaciones entre alternativas (por lo cual no se les exige rigor científico o precisión cualitativa) y que rara vez los proyectos se ejecutan tal y como se propusieron (McCallum, 1987; Wilson, 1998).

Se puede inferir que las predicciones se realizan y se describen en forma vaga y pierden validez conllevando a que algunos impactos no se identifiquen claramente (Kakonge, 1994) por lo cual no se cuenta con un insumo fiable para proponer las medidas de manejo y seguimiento.(Dipper, 1998).

Duinker (1989) señaló que no se puede monitorear un impacto directamente, ya que el “impacto real” es definido como la diferencia entre una expectativa y un grupo de medidas tomadas durante y después de la intervención para una variable ambiental determinada, en este punto radica la importancia de que la información sea compilada adecuadamente y se encuentre disponible (McCallum, 1987).

En la práctica se ha evidenciado que si bien los datos están disponibles con frecuencia son inadecuados, poco fiables o medidos durante un período de tiempo insuficiente, en otros casos las variables monitoreadas no corresponden con las variables (y/o unidades) usadas para la predicción en los EsIA , estos fallos hacen difícil y en algunos casos imposible llevar a cabo el seguimiento (United States Bureau of Land Management 1975; Murarka et al. 1976; Bisset, 1980; Culhane, 1987, Munro, 1987; Bird & Therivel, 1996; Jackson, 1996; McKee, 1996 en Dipper, 1998).

Otro problema evidente es que el seguimiento se ha concentrado en la anticipación de los impactos y en la verificación de la implementación de las medidas de manejo propuestas; descuidando la verificación de la ocurrencia real de los impactos (Petts & Eduljee, 1994; Dipper, 1998; Lundberg et al., 2010 & Wallgreen et al., 2011 citados por Azcárate et al., 2013), los cuales no son revisados en su totalidad por fines prácticos a pesar de que teóricamente lo ideal sería realizar la verificación de todos los impactos previstos.

Esto conduce a que las medidas de manejo ambiental sean implementadas hasta el punto en el cual satisfacen las regulaciones aplicables, sin buscar en realidad recuperar las condiciones naturales de los espacios afectados (Wilson, 1998).

- **Subjetividad**

El seguimiento también está influenciado por la subjetividad. En primer lugar se pueden resaltar las intenciones del programa de seguimiento, las cuales se derivan del propósito para el cual fue elaborado el EsIA.

Desde el punto de vista del proponente, el EsIA tiene como objetivo conseguir que el proyecto, obra o actividad sea aprobado para su implementación, por lo cual su elaboración puede basarse en un pseudo-análisis (Biswas & Agarwal, 1992 citados por Kakonge, 1994) generando el riesgo de que los datos de monitoreo y las metas de protección ambiental establecidas por los desarrolladores estén sesgadas hacia intereses particulares (Dipper, 1998), de este modo el seguimiento estará orientado a mantener la aprobación obtenida para el proyecto.

Para el caso de los entes reguladores la ejecución del seguimiento estará asociada a la necesidad de controlar el cumplimiento, reducir la incertidumbre, verificar las predicciones y mejorar las decisiones de manejo en futuros procesos de EIA, mientras que para la comunidad el seguimiento estará enfocado al manejo de los asuntos de su preocupación (Marshall, 2005).

Pese a que esta fuente de subjetividad ya está identificada; en general se ha designado la responsabilidad de realización del seguimiento a los proponentes lo cual es como “asignar un zorro para cuidar las gallinas” (Glasson, 1995 en Ahammed & Nixon, 2006), por lo cual la Asociación Internacional de Impacto Ambiental (IAIA)<sup>11</sup> ha identificado que la verificación independiente es un componente básico para la realización de una “EIA creíble”, este seguimiento debe realizarse con profesionalismo, rigor, justicia, objetividad e imparcialidad (IAIA, 1999 en Wessels, 2013).

Otra fuente de subjetividad en el seguimiento, puede originarse de los conflictos de intereses de naturaleza personal o financiera que pueden interferir en la evaluación realizada por los profesionales designados para la actividad.

---

<sup>11</sup> En inglés International Association of Impact Assessment

Para solventar los efectos de la subjetividad se ha propuesto el uso de varios marcos de evaluación para la realización de una EIA: i) el primero es el Modelo de Equipo Ambiental, en este el desarrollador contrata un equipo ambiental responsable del monitoreo y manejo ambiental del proyecto, ii) el segundo, es el Modelo del Inspector Independiente, en el cual el desarrollador contrata una persona independiente para verificar los resultados del seguimiento llevado a cabo por el equipo ambiental del contratista y iii) el tercero es el Modelo de oficina ambiental de proyectos, en el cual una oficina ambiental independiente supervisa múltiples proyectos en un área para monitorear y manejar los impactos acumulativos (Morrison-Saunders, Angus et al., 2001).

#### ▪ **Recursos**

En materia de recursos, varias son las dificultades que enfrenta el proceso de seguimiento, entre ellas la falta de recursos financieros, técnicos (información y personal) y logísticos (tiempo).

Financieramente, puede decirse que en general se cuenta con recursos limitados para la realización del seguimiento, ya que los proponentes a menudo no destinan un presupuesto adecuado para el trabajo ambiental y una gran parte de los recursos son destinados a la revisión de las evaluaciones ambientales iniciales (McCallum, 1987; Harrington & Canter, 1998).

Además teniendo en cuenta la falta general de interés en los beneficios que se pueden acumular a raíz del seguimiento, los planes de monitoreo resultan costosos para los proponentes por lo cual se restringe su aplicación degradando gravemente actividades de seguimiento de la EIA (Dipper, 1998).

Desde el punto de vista técnico, en cuanto a la administración de la información, se ha identificado que los datos requeridos para la ejecución del seguimiento no siempre están disponibles para los responsables de su realización (McCallum, 1987), además si bien la información resultante de las actividades de seguimiento puede ser útil en su retroalimentación y mejoramiento, ésta no se organiza en “repositorios de conocimiento” donde se encuentre clasificada y actualizada de acuerdo a su especificidad, relevancia y frecuencia de uso (Sánchez & Morrison-Saunders, 2011) de manera que se facilite su acceso y utilización.

Esta falta de organización de la información se interrelaciona con otra crucial dificultad técnica: la asignación de personal capacitado y con experiencia para la realización del seguimiento (Ahmad & Wood, 2002; Androulidakis & Karakassis, 2006; Toro et al, 2010; Wood et al., 2002 citados por Zhang et al., 2013), considerando que el seguimiento debe llevarse a cabo por largos periodos de tiempo, el personal inicialmente involucrado en el

programa puede cambiar, por lo cual es necesario contar con una coordinación cuidadosa del programa para que los registros no sólo se almacenen con seguridad, sino que también sean accesibles y comprensibles para los investigadores sucesivos (Walton & Shears, 1994).

De igual manera el número de personal asignado a la revisión de los estudios deriva en dificultades logísticas; debido al gran número de estudios que son entregados y la escasez de personal, el tiempo asignado para revisar cada estudio es significativamente corto, esto sumado a la presión por la entrega de los resultados puede influenciar el nivel de análisis con el que se examina la información (Androulidakis & Karakassis, 2006 en Botetzagias, 2008).

McCallum (1987) sugiere que realizar una planificación eficaz del programa de seguimiento permite identificar las necesidades presupuestales para contar con una provisión oportuna de recursos, reduciendo las situaciones imprevistas y conduciendo a un uso más eficaz de los recursos, también argumentó al igual que Harrington & Canter (1998), que el seguimiento al retroalimentar el proceso para mejorar la precisión en las predicciones de la Evaluación Ambiental optimizará los recursos al reducir las necesidades futuras de tiempo y recursos.

- ***Normatividad y Regulación***

Otro factor que dificulta la efectiva aplicación de los programas de seguimiento es la falta de reglamentación para su implementación, aunque en muchos países se realiza el proceso de EIA, la obligatoriedad del seguimiento rara vez cuenta con orientación específica (políticas, procedimientos, técnicas) (McCallum, 1987), por lo cual los proponentes de los proyectos, obras o actividades suelen oponer resistencia a la planificación e implementación programas de monitoreo (Harrington & Canter, 1998).

Se ha identificado que la vigilancia y cumplimiento se han caracterizado por depender de autocontrol en la fuente (es decir es llevado a cabo por los proponentes) y las visitas de inspección por parte de los entes de control son poco frecuentes y rigurosas; además cuando se han encontrado violaciones, las sanciones han sido relativamente pequeñas (Petts & Eduljee, 1994) o simplemente no existe un sistema de sanciones o penalidades por incumplimiento (McCallum, 1987) lo que les da a los proponentes un vía libre para evadir los compromisos.

- **Conocimiento**

Aunque se ha reconocido la importancia del seguimiento, frecuentemente es llevado a cabo sin ninguna rigurosidad. En este sentido para que su información pueda usarse de una manera constructiva es necesario que los programas de seguimiento se fundamenten en hipótesis científicas válidas y comprobables (Walton & Shears, 1994).

Para que un plan de seguimiento funcione, los impactos deben ser fácilmente monitoreables, para lo cual deben estar claramente identificados (Kakonge, 1994), no obstante, el nivel de predicción está asociado con la variable en análisis. Sadler (1996) sugiere que las capacidades de predicción están bien desarrolladas en las ciencias físicas y químicas, moderadamente desarrolladas en las ciencias ecológicas y poco desarrolladas en las ciencias sociales, consecuentemente realizar seguimiento es mucho más fácil cuando se trata de variables biofísicas, pero se hace complejo cuando es necesario realizar seguimiento a variables sociales y económicas (Angus Morrison-Saunders et al., 2014). Es así como el planteamiento de un programa de seguimiento está estrechamente relacionado a la correcta elaboración del EsIA, esto depende en gran medida del conocimiento y experiencia de los evaluadores y el uso de metodologías de baja subjetividad.

Una falencia adicional asociada a los aspectos de conocimiento es el mantenimiento de la Memoria Institucional, ya que como se indicó en el apartado de recursos, el personal designado para la evaluación puede cambiar a lo largo del tiempo (Walton & Shears, 1994), por esta razón es de crítica importancia mantener los procedimientos bien documentados (Harrington & Canter, 1998), además de garantizar la organización y actualización de la información de modo que brinde un verdadero apoyo en la resolución de problemas y en la toma eficaz de decisiones (Sánchez & Morrison-Saunders, 2011).

- **Participación y Comunicación**

Si bien la EIA tuvo sus orígenes en la necesidad de contar con una herramienta para que el público pudiese ser parte de la toma de decisiones sobre su patrimonio natural (Toro, 2009), los programas de seguimiento son frecuentemente criticados por no involucrar efectivamente a las comunidades en el monitoreo y manejo de los impactos de un proyecto (Morrison-Saunders & Arts, 2004; Lawe et al., 2005; Galbraith et al., 2007 en Noble & Birk, 2011), y por la falta de presentación de informes o comunicación de los resultados de la práctica (Gacheciladze et al., 2009; Lundberg et al., 2010 en Azcárate, Balfors, Bring, & Destouni, 2013). Estas situaciones son preocupantes porque la EIA es un proceso fuertemente ligado a la participación bajo el principio que el ambiente es patrimonio público.

En relación con la comunicación, uno de los retos más difíciles es garantizar el entendimiento local de los resultados del monitoreo (si es que se comunican), por lo cual se recomienda fortalecer la comunicación buscando siempre que los resultados del seguimiento que sean comprendidos y accesibles para los miembros de la comunidad (Noble & Birk, 2011).

Cuando no se incluye a la comunidad en el seguimiento, se pierde una oportunidad importante: la cooperación de los residentes locales cuya experiencia y conocimiento del ambiente del área de influencia del proyecto es necesaria para las evaluaciones ex-post (Slinger et al, 2005 citado por Zhang et al., 2013), igualmente es importante esta participación porque permite contar con la retroalimentación y actualización que se requieren para ajustar las medidas de manejo (Noble & Birk, 2011), esto teniendo en cuenta que la implementación de propuestas puede requerir largos periodos de tiempo, durante los cuales los intereses, prioridades y opiniones de las partes interesadas pueden cambiar significativamente (Maia Gachechiladze-Bozhesku, 2012).

Sin embargo Hunsberger, Gibson, & Wismer (2005) argumentan que es riesgoso aceptar sin análisis el conocimiento ambiental compilado o generado por la comunidad, al considerar que aquellos ciudadanos que se involucran en la evaluación o seguimiento ambiental pueden tener intereses particulares que pueden influenciar la información aportada (Hunsberger et al., 2005).

Otro reto significativo para el desarrollo del seguimiento es lograr la articulación interinstitucional, porque en el proceso de EIA se involucran diferentes entes de control, el proponente y la comunidad (en condiciones ideales además se deben hacer partícipes los proponentes o ejecutores de proyectos cercanos (A. Morrison-Saunders et al., 2007)), por lo cual no siempre hay un conjunto bien entendido de responsabilidades (McCallum, 1987), esto facilita que se desatiendan algunas necesidades, compromisos o actividades establecidos al creer que alguien más ya los ejecutó (Harrington & Canter, 1998) o en el caso opuesto puede permitir la inversión innecesaria de recursos y esfuerzos para realizar actividades de seguimiento que probablemente ya han sido ejecutadas por otra de las partes interesadas.

Teniendo en cuenta que el seguimiento se ha reconocido como un instrumento clave en el perfeccionamiento de la evaluación ambiental, es necesario desarrollar su práctica con el propósito de restringir la influencia de la incertidumbre en el proceso.

La Tabla 2-2 muestra la interrelación entre las corrientes de incertidumbre identificadas en el Proceso de EIA y las fuentes de incertidumbre establecidas de acuerdo a la revisión bibliográfica para la EIA y su etapa de seguimiento y monitoreo.

Tabla 3-2 Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Corriente de incertidumbre en la EIA	Tipo de Fuente de Incertidumbre	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
<b>Desconocimiento del Ambiente</b>	Debilidades Metodológicas	*Metodologías empleadas diseñadas para ser aplicadas en un tipo de proyecto, adaptadas a otros proyectos. *Procedimientos obsoletos o inadecuados para el contexto	*Diferencias entre la propuesta del proyecto, obra o actividad y su ejecución	*Falta de establecimiento de criterios para la elección de metodologías para la EIA
	Conocimiento	*Conceptualizaciones desglosadas y reduccionistas de la realidad *Conocimiento e información generada para un lugar en específico	*Dificultades en el seguimiento y monitoreo de variables de acuerdo a su ciencia	*Falta de idoneidad del personal Encargado de la EIA
	Participación y comunicación	N/A	*Falta de entendimiento de los resultados del seguimiento por parte de la comunidad *Exclusión de la experiencia y conocimiento comunitario del ambiente	*Deficiencias en el involucramiento de la Comunidad en el proceso de EIA

Tabla 3-2 (Continuación) Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Corriente de incertidumbre en la EIA	Tipo de Fuente de Incertidumbre	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
Valores	Subjetividad	*Influencia de las actitudes, normas y valores morales, los antecedentes y conocimiento de las personas que realizan los estudios	*Intereses personales o financieros de los profesionales designados para el seguimiento	N/A
	Participación y comunicación	*Uso del EsIA para conseguir la aprobación pública y legal de proyecto	*Influencia de los intereses de la comunidad en la información proporcionada	*Deficiencias en el involucramiento de la Comunidad en el proceso de EIA
Evaluaciones Politizadas	Subjetividad	*Influencia de las actitudes, normas y valores morales, los antecedentes y conocimiento de las personas que realizan los estudios  *Estudios que usan información parcializada, sesgada o que eluden los mecanismos de la EIA cuando resulta conveniente, dando prioridad a intereses políticos, económicos entre otros	*Pseudo Análisis por parte de los proponentes orientado a conseguir la aprobación del proyecto obra o actividad  *Asignación de los proponentes como responsables del seguimiento	*Ambigüedades en la interpretación normatividad a causa del débil establecimiento de requisitos y uso de lenguaje poco específico  *Libertad para que el proponente escoja la metodología para la realización de la EIA



Tabla 3-2 (Continuación) Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Corriente de incertidumbre en la EIA	Tipo de Fuente de Incertidumbre	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
<b>Evaluaciones Politizadas</b>	Subjetividad	<p>*Influencia de las actitudes, normas y valores morales, los antecedentes y conocimiento de las personas que realizan los estudios</p> <p>*Estudios que usan información parcializada, sesgada o que eluden los mecanismos de la EIA cuando resulta conveniente, dando prioridad a intereses políticos, económicos entre otros</p>	<p>*Pseudo Análisis por parte de los proponentes orientado a conseguir la aprobación del proyecto obra o actividad</p> <p>*Asignación de los proponentes como responsables del seguimiento</p>	<p>*Ambigüedades en la interpretación normatividad a causa del débil establecimiento de requisitos y uso de lenguaje poco específico</p> <p>*Libertad para que el proponente escoja la metodología para la realización de la EIA</p>
	Recursos	<p>*Financiación de los estudios por parte del proponente del proyecto, obra o actividad generando influencias a la presentación de información sesgada</p>	<p>*Realización del seguimiento por parte del Desarrollador del proyecto, obra o actividad</p>	<p>*Insuficiencia de personal</p>

Tabla 3-2 (Continuación) Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Corriente de incertidumbre en la EIA	Tipo de Fuente de Incertidumbre	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
<b>Evaluaciones Politizadas</b>	Normatividad y Regulación	<p>*Debilidades en la reglamentación establecida que facilitan la elución de los mecanismos de la EIA</p> <p>*Redacción ambigua de directrices y reglamentos generado interpretaciones particulares de la normatividad</p>	<p>*Falta de reglamentación para la implementación del seguimiento</p> <p>*Control de la gestión por parte de los proponentes (Autocontrol)</p>	<p>*Falta de actualización de las directrices (Términos de Referencia para la elaboración y aplicación de los EsIA</p> <p>*Modificaciones a la normatividad de licenciamiento ambiental carentes de fundamentos teóricos que los evalúen y justifiquen</p> <p>*Inexistencia de reglamentación respecto a la formación y experiencia del personal encargado del desarrollo de la EIA</p>

Tabla 3-2 (Continuación) Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Corriente de incertidumbre en la EIA	Tipo de Fuente de Incertidumbre	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
Evaluaciones Politizadas	Participación y comunicación	*Participación ciudadana omitida para evitar dilatación del trámite de aprobación del proyecto e incremento de costos	*Desarticulación institucional	*Restricción de la participación pública en las consultas previas, (únicamente comunidades indígenas y afrodescendiente)  *Desarticulación institucional
	Recursos	*Falta de capacidad (económica, técnica y recursos humanos) para el desarrollo de los EsIA	*Presupuestos reducidos principalmente destinados a la elaboración del EsIA	N/A
Límites Estrechos	Participación y comunicación	*Participación ciudadana omitida para evitar dilatación del trámite de aprobación del proyecto e incremento de costos	*Desarticulación institucional	*Las decisiones de concesión o rechazo de las licencias ambientales son publicadas en medios de comunicación de alcance limitado por lo cual la comunidad en general las desconoce.

Tabla 3-2 (Continuación) Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Corriente de incertidumbre en la EIA	Tipo de Fuente de Incertidumbre	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
Límites Estrechos	Normatividad y Regulación	N/A	N/A	*Inexistencia de la exigencia de pólizas de seguro y bonos de rehabilitación que garanticen la adecuada implementación de los planes de manejo ambiental
Falta de Datos	Debilidades Metodológicas	<p>*Valoración cualitativa de los impactos</p> <p>*Carencia de una metodología que permita valorar impactos acumulables, secundarios o indirectos</p>	<p>*Predicciones vagas que pierden validez y que no son insumo fiable para proponer las medidas de manejo y seguimiento.</p> <p>*Datos inadecuados, poco fiables o medidos durante un período de tiempo insuficiente</p> <p>*Variables monitoreadas no correspondientes con las variables (y/o unidades) usadas para la predicción en los EsIA</p>	*Carencia de la aplicación de los procesos de screening y una débil implementación del scoping

Tabla 3-2 (Continuación) Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Corriente de incertidumbre en la EIA	Tipo de Fuente de Incertidumbre	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
<b>Falta de Datos</b>	Conocimiento	*Abstención de la comunidad científica en la Elaboración de EsIA	*Dificultades en el mantenimiento de la memoria institucional por rotación de personal  *Falta de organización y actualización de la información	*Pérdida de la memoria institucional por alta rotación del personal  *Deficiencia en la organización de la información
	Recursos	N/A	*Falta de disponibilidad de los datos requeridos para la ejecución del seguimiento  *Falta de clasificación y actualización de la información para facilitar su acceso y uso  *Falta de asignación y continuidad de personal capacitado y con experiencia para la realización del seguimiento  *Tiempo insuficiente para la revisión de la información	*Insuficiencia de personal

Tabla 3-2 (Continuación) Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Fuente de Incertidumbre en la EIA	Fuente de Incertidumbre en el Seguimiento y Monitoreo de la EIA	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
Suposiciones simplificadas	Debilidades Metodológicas	*Predicciones vagas que pierden validez y que no son insumo fiable para proponer las medidas de manejo	*Procedimientos, estándares o guías para elaboración del seguimiento inexistentes o moderadamente desarrollados  *Descripciones de los proyectos incompletas o incorrectas  *Diferencias entre la propuesta del proyecto, obra o actividad y su ejecución  *Predicciones vagas que pierden validez y que no son insumo fiable para proponer las medidas seguimiento.  *Énfasis en la anticipación de los impactos y verificación de la implementación de las medidas de manejo descuidando la verificación de la ocurrencia real de los impactos	*Inexistencia del análisis de las alternativas del proyecto y ponderación de los factores biofísicos y socioculturales en la evaluación de los impactos ambientales

Tabla 3-2 (Continuación) Interrelación Corriente,-Fuente de incertidumbre en EIA-Seguimiento EIA y EIA en Colombia

Fuente de Incertidumbre en la EIA	Fuente de Incertidumbre en el Seguimiento y Monitoreo de la EIA	EIA	Seguimiento y Monitoreo	EIA en Colombia
Suposiciones simplificadas	Participación y comunicación	N/A	*Desarticulación institucional	N/A

Fuente: Elaboración propia con información de (Ahammed & Nixon, 2006; Arts et al., 2001; Azcárate et al., 2013, 2013; Botetzagias, 2008; Dipper, 1998; Duinker, 1989; Maia Gachechiladze-Bozhesku, 2012; Gachechiladze et al., 2009; Harrington & Canter, 1998, 1998; Hayes & Morrison-Saunders, 2007, 2007; Hunsberger et al., 2005; Kakonge, 1994; Marshall et al., 2005; McCallum, 1987; Angus Morrison-Saunders et al., 2014; Noble & Birk, 2011; Petts & Eduljee, 1994, 1994; Sadler, 1996; Sánchez & Morrison-Saunders, 2011; Toro, 2009; Toro et al., 2010; Walton & Shears, 1994; Wessels, 2013; Wilson, 1998; Zhang et al., 2013)

### 3.5. Cómo hacer el seguimiento

El seguimiento se considera como una actividad esencial para asegurar que los beneficios del pronóstico realizado y de la aplicación de las medidas de manejo sean alcanzados (Angus Morrison-Saunders et al., 2001), debe ejecutarse para cumplir con el objetivo básico de reducir las incertidumbres inherentes al proceso de EIA (Duinker, 1989; Holling, 1978 citado por Glasson, 1994; Sadler, 1996; Canter, 1999; Morrison-Saunders, Angus et al., 2001; Tenney et al., 2006; Greig & Duinker, 2011).

Sin su implementación no es posible conocer las consecuencias derivadas de la planeación de la EIA y de las decisiones tomadas por lo cual el proceso permanece incompleto (Marshall, 2005).

Para que el seguimiento pueda cumplir con dicho propósito, se han identificado los valores que se deben contemplar y propuesto pautas para la planificación e implementación a manera de “buenas prácticas” en la ejecución del seguimiento, a continuación se presenta una consolidación de algunas de las propuestas realizadas por Glasson, 1994; Harrington & Canter, 1998; Kassim & Simoneit, 2005; Marshall et al., 2005; McCallum, 1987; Partidário & Arts, 2005; Walton & Shears, 1994

- i. **Identificar y definir los impactos más significativos:** Establecer los impactos a considerar en el seguimiento con base en los parámetros ambientales que se espera experimenten un impacto significativo de acuerdo a lo descrito en el EsIA (Glasson, 1994; Harrington & Canter, 1998).
- ii. **Establecer el Marco Normativo:** Identificar y especificar los requisitos legales y demás regulaciones relacionadas (Harrington & Canter, 1998) que sea importante considerar para el diseño de programas de seguimiento, por ejemplo los límites de emisión, normas de uso y aprovechamiento de recursos naturales, vedas, entre otros.
- iii. **Coordinar actividades con otras partes interesadas:** Teniendo en cuenta que debe procurarse la aplicación del seguimiento más allá del punto de vista individual, se requiere identificar y contactar a todos los entes que ya estén realizando seguimiento en el área, aquellos que tengan interés en implementarlo o que tengan responsabilidades de seguimiento en la zona a ser intervenida, describir los programas de seguimiento ya existentes e identificar sus principales áreas de interés ambiental, además para realizar una coordinación efectiva de actividades es necesario determinar las responsabilidades que corresponden en cuanto a los aspectos e impactos



ambientales e identificar la autoridad con que cuentan para controlarlos a través de la toma de decisiones, planificación, regulación, supervisión y cumplimiento (McCallum, 1987; Walton & Shears, 1994; Harrington & Canter, 1998).

- iv. **Definir el seguimiento requerido:** Determinar la necesidad de hacer un seguimiento (screening) y el alcance del mismo (scoping) tempranamente para establecer las actividades que debe abarcar el programa de acuerdo con las características del proyecto propuesto, el ambiente, los intereses de la comunidad y de la entidad ambiental, además se han de considerar los beneficios que se obtendrán de la ejecución del seguimiento en contraste con la realización de otras actividades del programa (McCallum, 1987; Baker, 2004 citada por Marshall, Arts, & Morrison-Saunders, 2005; Partidário & Arts, 2005).
- v. **Determinar los objetivos de seguimiento:** Definir claramente los objetivos y metas a lograr con el programa de seguimiento. Para ello se deben considerar los mayores efectos potenciales, la duración y extensión de la intervención, el cubrimiento de las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, los intereses de la autoridad ambiental y la comunidad (Glasson, 1994).

También es necesario especificar si los objetivos se establecen con respecto a las condiciones identificadas en la línea base, o para la supervisión del cumplimiento en relación con los requisitos ambientales o de mitigación, (Walton & Shears, 1994; Harrington & Canter, 1998).

- vi. **Definición de Metodología y Procedimientos:** Establecer cómo y cuándo se llevará a cabo el seguimiento (escala espacio-temporal), las hipótesis a revisar, el diseño estadístico, los procedimientos y requisitos para la selección, recolección y evaluación de los datos (de acuerdo con protocolos estándar siempre que sea posible) asegurándose que sean fácilmente medibles y que no presenten ambigüedades; la definición de estas características pretende que el programa genere información útil para las partes interesadas sin que el proceso se haga tan complejo para convertirse en una carga para quienes lo realizan (McCallum, 1987; Walton & Shears, 1994; Harrington & Canter, 1998).

Para el diseño del esquema de muestreo, se debe tener en cuenta que debe ser capaz de distinguir entre los niveles naturales y los niveles inducidos por la actividad humana lo que puede hacerse más efectivamente usando sitios de impacto y control<sup>12</sup>, (Walton & Shears, 1994; Harrington & Canter, 1998).

- vii. **Designación de Recursos:** Se deben especificar los recursos necesarios para la obtención de la información de manera que se encuentren previstos el personal, el tiempo y los recursos económicos adecuados para la realización de las actividades de seguimiento (Glasson, 1994; Marshall et al., 2005). Para ello se debe realizar la identificación de las fuentes de financiación actual o potencial (Harrington & Canter, 1998), y procurar que el programa sea rentable, eficiente y pragmático, cuando se lleve a cabo una coordinación interinstitucional exitosa es posible realizar la división de costos e intercambio de información entre las entidades optimizando los recursos (McCallum, 1987).
- viii. **Designación de Responsabilidades:** Se debe definir el compromiso de las partes con el proceso de seguimiento desde la etapa de pre decisión garantizando que los roles y responsabilidades sean entendidas y que los involucrados desarrollen sus tareas de manera competente (Glasson, 1994; Marshall, 2005).

Una vez asumido el compromiso, el proponente del proyecto obra o actividad debe asumir la responsabilidad de implementar el seguimiento y las medidas de mitigación para los efectos adversos, así mismo debe realizar la comunicación de los resultados del seguimiento a las partes interesadas, y usar la información resultante como instrumento para mejorar la administración del proyecto e identificar el ahorro de costos.

Los entes reguladores deben determinar la necesidad del programa de seguimiento y asegurar que se implemente adecuadamente, lo que comprende el cumplimiento de los requisitos legales, el aseguramiento del balance entre los intereses del proponente y la comunidad y la promoción del aprendizaje a partir de la experiencia.

---

<sup>12</sup> Los sitios de impacto se localizan en el área donde se espera que ocurra el mayor impacto, los sitios de control deben ser lo más similares que sea posible a los sitios de impacto pero en lugares donde no se espera que ocurra el impacto (Walton & Shears, 1994).

Es deseable que la comunidad se involucre directamente en el diseño e implementación del seguimiento ya que puede contribuir a compartir el conocimiento local, enfocar el diseño del programa y a fortalecer la confianza entre las partes (Marshall et al., 2005).

- ix. **Implementar el programa de seguimiento:** Definir la distribución y periodicidad de las actividades de seguimiento, coleccionar y analizar los datos de monitoreo y los datos operacionales del proyecto, en concordancia con los objetivos establecidos para el seguimiento, identificando las condiciones de línea base, las tendencias de los impactos y la tasa de cambio<sup>13</sup>, establecer los impactos que han alcanzado niveles críticos o que han excedido los límites legales, y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación (Harrington & Canter, 1998), es importante que los problemas presentados sean identificados y resueltos en una atmosfera de negociación y cooperación no forzada (McCallum, 1987).
  
- x. **Preparar los reportes periódicos de monitoreo:** Para determinar si la aplicación del EsIA está conforme con lo aprobado inicialmente es necesario evaluar la implementación del mismo, identificando los impactos reales del proyecto y comparándolos con los impactos previstos (McCallum, 1987; Baker, 2004 en Marshall et al., 2005; Kassim & Simoneit, 2005a), esta información debe documentarse a través de reportes, informando las tendencias ambientales y las medidas tomadas a manera de respuesta (revisión, terminación, o adición de medidas de manejo), según proceda (Harrington & Canter, 1998).
  
- xi. **Comunicación:** El proceso de EIA requiere una buena comunicación, ya que la presentación de los resultados del seguimiento garantizan su transparencia. Para ello es necesario establecer disposiciones para la comunicación abierta y regular y brindar oportunidades de participación pública que involucren a la comunidad en el seguimiento ya que los interesados tienen derecho a recibir retroalimentación sobre el proceso (Glasson, 1994; Harrington & Canter, 1998; Marshall et al., 2005), de este modo se puede aumentar la credibilidad que los proponentes y los entes de control transmiten a la comunidad (Harrington & Canter, 1998; Noble & Birk, 2011).

---

<sup>13</sup> Tasa en la cual un impacto ha incrementado generando la necesidad de intervenir antes de que se alcancen niveles críticos de impacto

- xii. **Retroalimentación del proceso:** El seguimiento no debe ser estático y debe buscar la obtención del máximo conocimiento a través de la experiencia y la retroalimentación activa (Glasson, 1994), para cumplir con el propósito de mejorar la EIA. Para ello es necesario establecer como se usará la información obtenida a partir del seguimiento para la reorientación de las actividades cuando se presenten efectos adversos (McCallum, 1987; Kassim & Simoneit, 2005).

De este modo cuando sea necesario se deberán generar planes de respuesta de acuerdo a las tendencias que presenten los impactos e implementar actividades de manejo o mitigación de los impactos indeseables (pueden estar dirigidas a la actividad que causa el impacto o al impacto como tal) (Harrington & Canter, 1998).

Acoger estas buenas prácticas puede contribuir a generar un mayor valor a partir del seguimiento de manera que no se convierta en un ejercicio de oficina que no refleje beneficio alguno para el ambiente y la sociedad.

## 4. Diagnóstico del Seguimiento en el Proceso de Licenciamiento Ambiental en Colombia

### 4.1. Resultados de la revisión a expedientes

Para evaluar la implementación de los requerimientos y buenas prácticas para la realización del seguimiento, se realizó la revisión de 21 expedientes correspondientes a licencias ambientales otorgadas durante el año 2013 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) que contaban con ICA radicado al momento de la recolección de la información.

Las preguntas de la encuesta se plantearon durante el desarrollo de esta investigación; para identificar la ocurrencia o no, de las fuentes de incertidumbre identificadas en los acápites 2.3.1 Debilidades y Oportunidades de Mejora de la EIA, 2.4 Incertidumbre en la EIA, 3.4 Seguimiento y Monitoreo: Análisis Crítico, y la implementación o existencia del proceso de EIA en Colombia de las buenas prácticas para la ejecución del seguimiento que se establecen en el acápite 3.5 Cómo hacer el seguimiento.

A continuación se describen las preguntas aplicadas para la revisión de los expedientes y los parámetros de evaluación que se establecieron para las mismas.

#### **Preguntas 1-6 Identificación de proyecto:**

- 1 **Número proyecto:** Consecutivo asignado para identificar los datos pertenecientes a un mismo proyecto en la base de datos.
- 2 **Título del proyecto:** Título designado al proyecto en el consolidado de los expedientes correspondientes a las Licencias Ambientales otorgadas por la ANLA durante el año 2013.
- 3 **Sector al que pertenece el proyecto:** Sector o actividad productiva a la que pertenece la solicitud de licenciamiento ambiental de acuerdo al consolidado de los expedientes correspondientes a las Licencias Ambientales otorgadas por la ANLA durante el año 2013.

- 4 **Número de expediente:** Código de identificación del expediente de solicitud de licenciamiento designado por la Autoridad Ambiental.
- 5 **Objetivo del proyecto:** Descripción del objetivo del proyecto sujeto a licenciamiento ambiental, extractado de la resolución de otorgamiento de la licencia, o del estudio de impacto ambiental.
- 6 **Nombre del proponente:** Nombre del proponente del proyecto, obra o actividad y solicitante de la licencia ambiental.

#### **Preguntas 7-9 Normatividad y regulación**

- 7 **Documento:** Identificación del Documento revisado (p. ej. EIA, ICA1, ICA 2).
- 8 **Fecha de presentación ICA:** Fecha de entrega o radicación del Informe de Cumplimiento Ambiental ante la autoridad ambiental.
- 9 **Periodicidad de presentación de ICA:** Regularidad con la cual el proponente debe presentar informes de cumplimiento ambiental ante la autoridad, la cual es establecida por la resolución de otorgamiento de la licencia ambiental.

Al realizar la comparación entre la periodicidad y fecha de presentación del ICA se puede establecer si se está dando cumplimiento al compromiso de presentación de Informes de Cumplimiento Ambiental

#### **Preguntas 10 y 11 Subjetividad y Recursos**

- 10 **Tipo de vinculación al proyecto del equipo realizador del EsIA o ICA<sup>14</sup>:** Establece de qué manera está vinculado el equipo de trabajo que realiza el EsIA o el ICA al proyecto, es decir si es una firma contratada para la realización del estudio o si el personal depende directamente del Proponente. Esto con el objetivo de tener un referente acerca de la influencia y/o intereses del proponente en la EIA.

---

<sup>14</sup> Es necesario precisar que cuando se menciona al “Equipo realizador del EsIA” (EREsIA) se hace referencia al grupo de personal contratado por el proponente o ejecutor para la realización del EsIA.

Cuando se usa la expresión “Equipo encargado del Cumplimiento Ambiental” (ECA) se hace referencia al grupo de personal contratado por el proponente o ejecutor, que se encargó de la elaboración y ejecución del ICA

- 11 Nombre, cargo, formación y experiencia del personal que realizó el EsIA o ICA o el informe de cumplimiento ambiental:** Al evaluar la formación y experiencia del personal a cargo de la elaboración de los documentos se pretende analizar la interdisciplinariedad de los equipos realizadores de los EsIA y los ICA.

**Preguntas 12 – 19 Fallos Metodológicos**

- 12 Metodología empleada para la identificación y valoración/Evaluación/Calificación de los impactos ambientales:** Identificación de la metodología que se empleó para la valoración/evaluación/calificación de los impactos identificados. Esta pregunta busca establecer una tendencia en la escogencia de metodologías para la realización de estudios ambientales en Colombia
- 13 Claridad de la descripción y/o justificación de los impactos identificados:** La clara descripción de las características de los impactos pueden contribuir a mejorar la comprensión de los efectos sobre el entorno generados por el proyecto, obra o actividad de modo que se cuente con un insumo fiable para proponer las medidas de manejo y seguimiento.

No se identificó ningún criterio puntual en la documentación revisada que indique cómo realizar apropiadamente la descripción de los impactos, sin embargo, este es un factor que se consideró importante para la realización de un monitoreo exitoso.

Para establecer si los impactos fueron clara o justificadamente descritos se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: a) Se designa un aspecto o un efecto ambiental, no un impacto, b) No se explica cómo se genera el impacto, c) No se explican las consecuencias del impacto, en caso de que cualquiera de estos criterios se presentara, determinará que el impacto no se encuentra descrito claramente

- 14 Correspondencia entre la significancia y el tipo de medida de manejo:** Para identificar si la medida de impacto propuesta es acorde con la complejidad del impacto, se realiza la identificación del impacto y de la valoración otorgada de acuerdo a la metodología seleccionada para cada estudio, entendiendo que aquellos impactos negativos con calificaciones altas son los de mayor complejidad.

Para aquellos impactos negativos cuya valoración sea alta, las medidas propuestas deben ser de tipo preventivo, en cambio para los impactos que sean de más fácil control (con valoraciones más bajas) las medidas propuestas deben ser de tipo mitigatorio, correctivo o compensatorio.

Este criterio se estableció de acuerdo a lo establecido en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales que indica: "...Esta clasificación es importante para dirigir medidas de prevención en los impactos ambientales más complejos en cuanto a su mitigación y compensación y dejar aquellos impactos de más fácil control a través de la inversión en corrección y mitigación y compensaciones de tipo pecuniario..."(Ministerio de Ambiente, & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial., 2010).

**15 Uso de indicadores para el seguimiento a las medidas de manejo ambiental:**

La verificación de los planes de manejo ambiental (PMA) y los planes de seguimiento y monitoreo (PSM) permitió identificar el uso de indicadores para las mediciones que pretenden realizar una cuantificación o cualificación del impacto ambiental y de la efectividad de la medida de manejo. Para ello se revisa el objeto de evaluación del indicador, la fórmula descrita para su cálculo y su categoría (cualitativa o cuantitativa).

**16 Frecuencia y sitios de toma de datos para la medición de los indicadores:**

Para la verificación del establecimiento de la periodicidad de la toma de datos y cálculo del indicador y de la definición de los sitios en los cuales se debe hacer la toma de datos para el cálculo de los indicadores teniendo en cuenta los sitios donde se espera o no ocurra el impacto, se realizó la revisión de los PMA y los PSM.

**17 Objetivo del seguimiento:** De acuerdo a la revisión de la literatura se establecieron posibles objetivos del programa de seguimiento, los cuales se contrastaron con los objetivos de seguimiento relacionados en el PSM para categorizarlos.

**18 Seguimiento a los impactos previstos:** Para identificar si todos los impactos previstos fueron sujetos a seguimiento se realizó la comparación de los impactos relacionados en las fichas de manejo de los PMA, con los impactos relacionados en las fichas de seguimiento de los PSM.



**19 Correspondencia entre las medidas de manejo propuestas y las implementadas:** Se realizó la Identificación de las medidas de manejo propuestas en el PMA para controlar los impactos identificados y se contrastaron con las actividades de manejo que se reportaron para implementación en las fichas de los ICA.

### **Preguntas 20 –23 Recursos**

**20 Fuente de financiación y presupuesto para el programa de seguimiento:** Se revisaron los PSM para la identificación de las fuentes de financiación y la distribución presupuestal propuestas para el programa de seguimiento.

**21 Idoneidad y continuidad del personal:** Comparando el cargo o actividad que desarrolla cada miembro del equipo EREsIA o ECA con su formación académica se busca establecer la idoneidad del personal que elaboró los estudios.

Teniendo en cuenta que no hay un parámetro establecido acerca de la formación académica que deben tener los profesionales encargados de la elaboración de los EsIA e ICA, se tomó como criterio para el establecimiento de la idoneidad, la comparación del cargo o función a desarrollar por parte del personal durante la elaboración del estudio, con las profesiones sugeridas para la conformación de equipos evaluadores EE<sup>15</sup> de estudios ambientales indicadas en el Manual de Evaluación de Estudios Ambientales.

Este criterio se homologó de esta manera, sobre la suposición de que el evaluador revisará la información con cierto grado de exigencia teniendo en cuenta su formación académica, y que dicha exigencia podría ser satisfecha por personal de formación académica semejante.

El Manual de Evaluación de Estudios Ambientales indica: "...El proceso evaluativo se efectuará según su especialidad, sugiriéndose las siguientes:

a) **Aspectos físicos:** ingeniero civil, geólogo, agrólogo, agrónomo, ingeniero geólogo, ingeniero geógrafo, geógrafo, geomorfólogo, climatólogo, ingeniero químico, ingeniero forestal o especialista en ordenamiento u otra disciplina afín con formación básica en ciencias de la tierra o del medio ambiente.

---

<sup>15</sup> Se entiende por Equipo Evaluador (EE) al grupo de personas encargadas por parte de la Autoridad Ambiental de la revisión de los EsIA e ICA presentados por los proponentes o ejecutores (según sea el caso)

b) **Aspectos biológicos:** biólogo, ingeniero forestal, ecólogo, zootecnista, o profesional afín en el área de las ciencias naturales.

c) **Aspectos socioeconómicos y culturales:** trabajador social, sociólogo, antropólogo, arqueólogo, economista u otro profesional afín en ciencias sociales o humanidades...” (Ministerio de Ambiente, 2002).

Para ampliar la comprensión de las profesiones denominadas como afines (teniendo en cuenta que se identifica un amplio grupo de actividades no especificadas en el manual) se emplearon las establecidas por el Artículo 24 del Decreto 1785 de 2014, “Por el cual se establecen las funciones y los requisitos generales para los empleos públicos de los distintos niveles jerárquicos de los organismos y entidades del orden nacional y se dictan otras disposiciones” las cuales se presentan en la Tabla 4-1.

**Tabla 4-1 Clasificación de disciplinas académicas o profesiones establecida en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior -SNIES**

Área del conocimiento	Núcleo básico del conocimiento
Agronomía, veterinaria y afines	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Agronomía</li> <li>– Medicina Veterinaria</li> <li>– Zootecnia</li> </ul>
Bellas artes	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Artes Plásticas Visuales y afines</li> <li>– Artes Representativas</li> <li>– Diseño</li> <li>– Música</li> <li>– Otros Programas Asociados a Bellas Artes</li> <li>– Publicidad y Afines</li> </ul>
Ciencias de la educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Educación</li> </ul>
Ciencias de la salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bacteriología</li> <li>– Enfermería</li> <li>– Instrumentación Quirúrgica</li> <li>– Medicina</li> <li>– Nutrición y Dietética</li> <li>– Odontología</li> <li>– Optometría, Otros Programas de Ciencias de la Salud</li> <li>– Salud Pública</li> <li>– Terapias</li> </ul>

**Tabla 4-1 (Continuación) Clasificación de disciplinas académicas o profesiones establecida en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior –SNIES**

Área del conocimiento	Núcleo básico del conocimiento
Ciencias sociales y humanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Antropología, Artes Liberales</li> <li>– Bibliotecología, Otros de Ciencias Sociales y Humanas</li> <li>– Ciencia Política, Relaciones Internacionales</li> <li>– Comunicación Social, Periodismo y Afines</li> <li>– Deportes, Educación Física y Recreación</li> <li>– Derecho y Afines</li> <li>– Filosofía, Teología y Afines</li> <li>– Formación Relacionada con el Campo Militar o Policial</li> <li>– Geografía, Historia</li> <li>– Lenguas Modernas Literatura Lingüística y Afines</li> <li>– Psicología</li> <li>– Sociología, Trabajo Social y Afines.</li> </ul>
Economía, administración, contaduría y afines	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Administración</li> <li>– Contaduría Pública</li> <li>– Economía</li> </ul>
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arquitectura y Afines</li> <li>– Ingeniería Administrativa y Afines</li> <li>– Ingeniería Agrícola, Forestal y Afines</li> <li>– Ingeniería Agroindustrial, Alimentos y Afines</li> <li>– Ingeniería Agronómica, Pecuaria y Afines</li> <li>– Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines</li> <li>– Ingeniería Biomédica y Afines</li> <li>– Ingeniería Civil y Afines</li> <li>– Ingeniería de Minas, Metalurgia y Afines</li> <li>– Ingeniería de Sistemas, Telemática y Afines</li> <li>– Ingeniería Eléctrica y Afines</li> <li>– Ingeniería Electrónica, Telecomunicaciones y Afines</li> <li>– Ingeniería Industrial y Afines</li> </ul>

**Tabla 4-1 (Continuación) Clasificación de disciplinas académicas o profesiones establecida en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior -SNIES**

Área del conocimiento	Núcleo básico del conocimiento
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniería Mecánica y Afines</li> <li>- Ingeniería Química y Afines</li> <li>- Otras Ingenierías</li> </ul>
Matemáticas y ciencias naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biología, Microbiología y Afines</li> <li>- Física</li> <li>- Geología, Otros Programas de Ciencias Naturales</li> <li>- Matemáticas, Estadística y Afines</li> <li>- Química y Afines</li> </ul>

Fuente Decreto 1785 de 2014

Finalmente la comparación de los nombres del EREsIA con los nombres de los miembros del equipo encargado del cumplimiento ambiental<sup>16</sup> (ECA), permite evaluar la continuidad del personal designado para la labor.

**Preguntas 24 –25 Participación y comunicación**

**24 Responsabilidades en el seguimiento:** Para la identificación de la designación de las responsabilidades en el seguimiento, se realizó la verificación del apartado responsables de la ejecución de las fichas propuestas en los PSM, esta revisión permitió identificar que en los 21 expedientes, se hacía referencia a un número limitado de responsables y a combinaciones entre éstos (proponente, contratistas, interventoría, laboratorio contratado, profesionales con vinculación no especificada, y algunos casos en los cuales no se pudo establecer algún responsable), por lo cual se agruparon los responsables para facilitar la presentación de la información.

**25 Mecanismos de comunicación y participación de la comunidad en el programa de seguimiento:** Para la identificación de mecanismos que involucren a la comunidad en las actividades de seguimiento se realizó la verificación de los PSM.

---

<sup>16</sup> Equipo encargado por parte de los proponentes para la ejecución del seguimiento de los compromisos adquiridos en la licencia ambiental y responsable de la elaboración de los ICA

### **4.1.1. Información de los proyectos**

De acuerdo con la información suministrada por la ANLA durante el año 2013, se otorgaron 187 licencias las cuales se relacionaron con los sectores de aeropuertos, carreteras, dragado marítimo, energía, exploración de hidrocarburos, exploración marina de hidrocarburos, explotación de hidrocarburos, infraestructura, líneas de transmisión, minería, plaguicidas, plaguicidas salud pública, plaguicidas uso industrial, plaguicidas veterinarios, puentes, segundas calzadas, transporte y conducción y otros sectores. Esta información obtenida del consolidado emitido por la ANLA indica que se categorizan en diferentes grupos actividades relacionadas con el mismo sector.

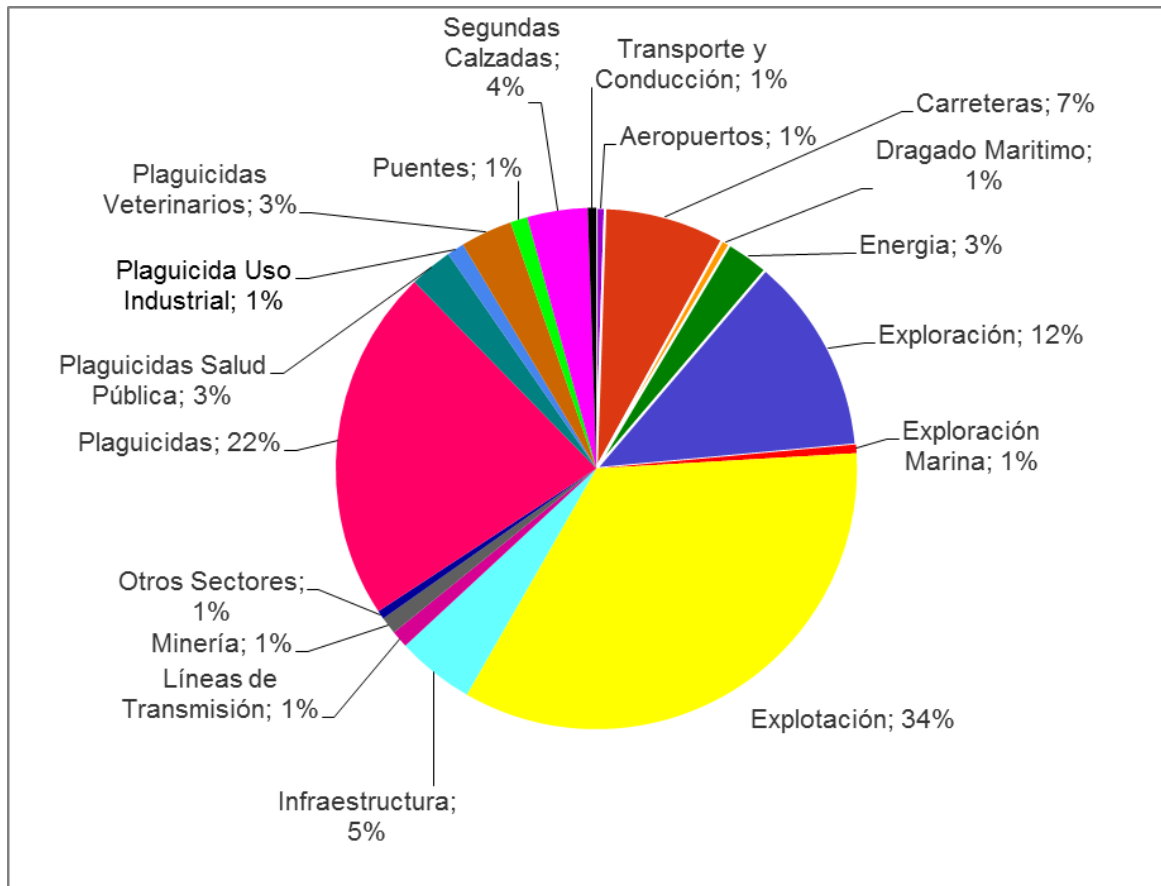
Como se observa en la figura 4-1, la mayor parte de los proyectos licenciados se relacionan con el sector hidrocarburos 47% (explotación, exploración y exploración marina), seguidos por el sector plaguicidas 29% (plaguicidas salud pública, plaguicidas uso industrial y plaguicidas veterinarios).

Durante la revisión de los expedientes se observó una gran dificultad para realizar la trazabilidad de la información entre los PMA, PSM e ICA, esta característica fue considerada en la reducción del grupo de expedientes analizados que paso de 21 a 4 (ver Tabla 4-2), dos expedientes del “Sector Hidrocarburos Materiales de Construcción” (por ser el sector con mayor representatividad en la información colectada), un expediente del “Sector Infraestructura” y un expediente del “Sector Energía, Represas, Trasvases y Embalses Hidroeléctricas”<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Se reclasificaron los estudios de acuerdo a los grupos establecidos para los términos de referencia para la elaboración de los EsIA de acuerdo a la página de la ANLA <http://www.anla.gov.co/terminos-referencia>

Figura 4-1 Distribución por sector de las licencias ambientales otorgadas por la ANLA en 2013



Teniendo en cuenta que para este estudio solo se tomaron en cuenta los proyectos que presentaron ICA, la distribución por sector de los proyectos analizados fue la siguiente (Figura 4-2):

Figura 4-2 Distribución por sector de los EsIA revisados

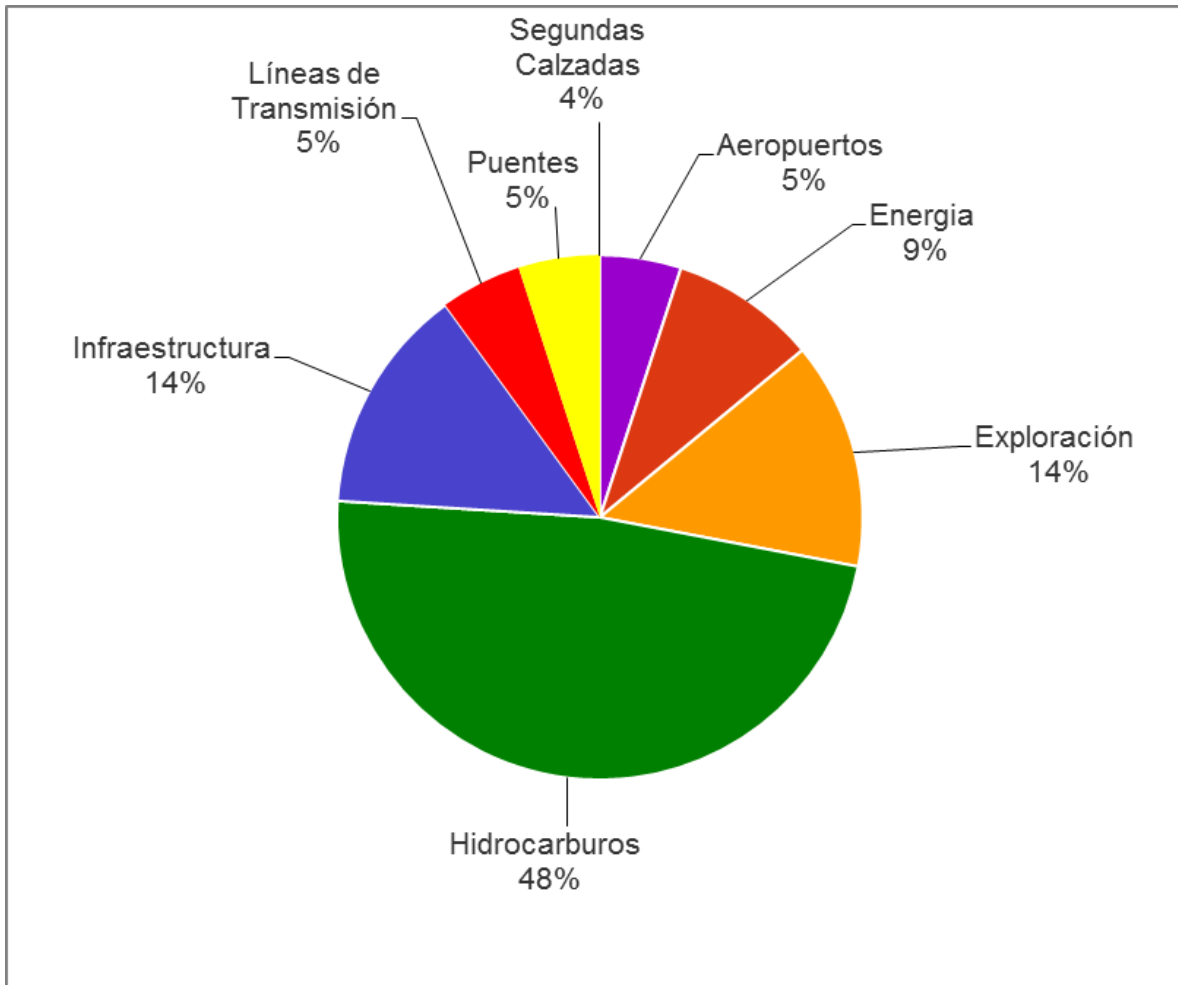


Tabla 4-2 Proyectos analizados para revisar: Fuente de financiación y presupuesto del programa de seguimiento, correspondencia de la significancia ambiental con el tipo de medida de manejo

No. de expediente	Sector	Título del proyecto	Consultora
LAM 6061	Infraestructura	Conformación de franjas, zona resa y geometría de la pista del aeropuerto internacional Matecaña de Pereira.	Ambiental Consultores

**Tabla 4-2 (Continuación) Proyectos analizados para revisar: Fuente de financiación y presupuesto del programa de seguimiento, correspondencia de la significancia ambiental con el tipo de medida de manejo**

No. de expediente	Sector	Título del proyecto	Consultora
LAV0005-12	Energía	UPME 02-2009 Subestación Armenia a 230 KV y Líneas de Transmisión Asociadas.	Consultores Unidos S.A
LAM5868	Hidrocarburos Materiales de Construcción	Área de Perforación Exploratoria Goliat.	Ecopetrol S.A
LAM5487	Hidrocarburos Materiales de Construcción	Explotación de Hidrocarburos en el Campo Chuirá.	GRADEX Ingeniería S.A

## 4.1.2. Normatividad y regulación

### 4.1.2.1. Cumplimiento en la presentación del ICA

Del total de proyectos licenciados durante el año 2013 (187 de conformidad con el consolidado reportado por la ANLA), sólo el 15% (26 expedientes) contaban con Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) radicados y disponibles para consulta, lo que indica la débil implementación de esta herramienta de seguimiento (ver figura 4-2). De los 26 expedientes sólo fue posible realizar la verificación de 21, ya que algunos de los archivos se encontraban dañados o incompletos.

Además el Decreto 2820 de 2010 (vigente al momento de la presentación de los estudios analizados) no establece una periodicidad para la presentación de los ICA, por lo cual ésta es designada en las resoluciones de otorgamiento de la Licencia Ambiental<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Este fallo sigue existiendo en la Normatividad ambiental vigente en la actualidad (Decreto 1076 de 2015)



Al revisar las resoluciones se evidenció que la periodicidad exigida con mayor frecuencia es la semestral 52% (ver figura 4-3), sin embargo, no se identificó ningún criterio para el establecimiento de la periodicidad de presentación del documento, por lo cual se establecen, por ejemplo, diferentes periodicidades para proyectos del mismo sector, o periodicidades diferentes de presentación dependiendo de la etapa del proyecto (ver tabla 4-3).

Esta debilidad en la normatividad está ligada a la subjetividad, aporta incertidumbre al proceso de seguimiento, ya que la periodicidad de presentación de los ICA está sujeta a la discreción del EE de los EsIA.

Sólo fue posible verificar la fecha de iniciación de actividades para 10 de los 21 expedientes analizados (47,61%), esto dificulta la verificación del cumplimiento de la periodicidad de entrega de los ICA.

De los 10 expedientes que contaban con fecha de iniciación de actividades, el 50% cumplieron con la entrega de los ICA establecida por la resolución de otorgamiento de la licencia, el 30% incumplieron, y para el 20% restante no se pudo establecer el cumplimiento puesto que no se pudo identificar la fecha en la cual se presentó el ICA (Tabla 4-3).

**Figura 4-3 Porcentaje de proyectos que presentaron ICA**

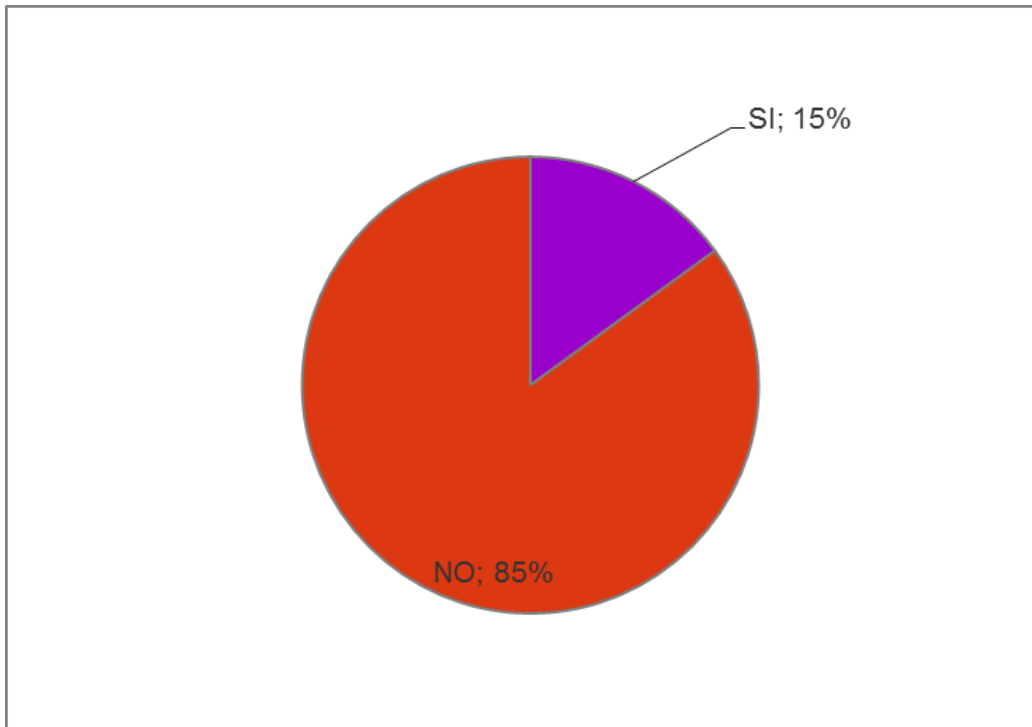


Tabla 4-3 Periodicidad presentación ICA por proyecto y sector

Número de expediente	Sector al que pertenece el proyecto	Periodicidad de presentación de ICA	Fecha de inicio de actividades	Fecha de presentación de ICA
LAM 6061	Aeropuertos	Trimestral	09/08/2013	ICA 1: --/03/2014 ICA 2: --/04/2014 ICA 3: --/07/2014 ICA 4:--/10/2014
LAM4272	Infraestructura	Semestral	03/07/2013	ICA 1: --/01/2014 ICA 2: --/07/2014
LAM5466	Infraestructura	Semestral	No se puede establecer	No se puede establecer
LAM5487	Hidrocarburos	Semestral durante la ejecución del proyecto para cada pozo perforado	No se puede establecer	--/06/2014
LAM5505	Hidrocarburos	Semestral durante la ejecución del proyecto para cada pozo perforado	21/02/2013	--/06/2014
LAM5506	Hidrocarburos	Anual para las actividades de operación y mantenimiento- Semestral para las actividades de construcción y perforación de pozos	No se puede establecer	--/07/2014
LAM5546	Hidrocarburos	Semestral	--/06/2013	No se puede establecer
LAM5547	Hidrocarburos	Semestral	No se puede establecer	--/10/2014

Tabla 4-3 (Continuación) Periodicidad presentación ICA por proyecto y sector

Número de expediente	Sector al que pertenece el proyecto	Periodicidad de presentación de ICA	Fecha de inicio de actividades	Fecha de presentación de ICA
LAM5557	Hidrocarburos	Anual	27/01/2014	ICA 1: No se puede establecer ICA 2: --/11/2014
LAM5599	Hidrocarburos	Semestral durante la ejecución del proyecto para cada pozo perforado	29/10/2013	--/10/2014
LAM5607	Hidrocarburos	Semestral	No se puede establecer	No se puede establecer
LAM5613	Hidrocarburos	Semestral	17/10/2013	--/03/2014
LAM5669	Hidrocarburos	Semestral	No se puede establecer	ICA 1: No se puede establecer ICA 2: No se puede establecer
LAM5743	Infraestructura	Semestral	No se puede establecer	--/07/2014
LAM5764	Exploración	Semestral los dos primeros años- Anual los años sucesivos	No se puede establecer	--/05/2014
LAM5868	Exploración	Semestral	No se puede establecer	ICA 1: --/03/2014 ICA 2: --/08/2014
LAM5950	Líneas de Transmisión	No se puede establecer	18/07/2013	--/02/2014
LAM6062	Puentes	Semestral	27/01/2014	ICA 1: --/10/2014 ICA 2: --/12/2015
LAV0001-11	Exploración	Semestral	No se puede establecer	--/11/2014

Tabla 4-3 (Continuación) Periodicidad presentación ICA por proyecto y sector

Número de expediente	Sector al que pertenece el proyecto	Periodicidad de presentación de ICA	Fecha de inicio de actividades	Fecha de presentación de ICA
LAV0005-12	Energía	Semestral en etapa de construcción- Cuatrimestral si finaliza antes de 12 meses -Anual durante la etapa de operación	No se puede establecer	--/12/2014
LAV0018-13	Energía	Anual para la etapa de operación	--/10/2013	ICA 1: --/03/2014 ICA 2: --/12/2014

### 4.1.3. Subjetividad

#### 4.1.3.1. Tipo de vinculación del equipo realizador

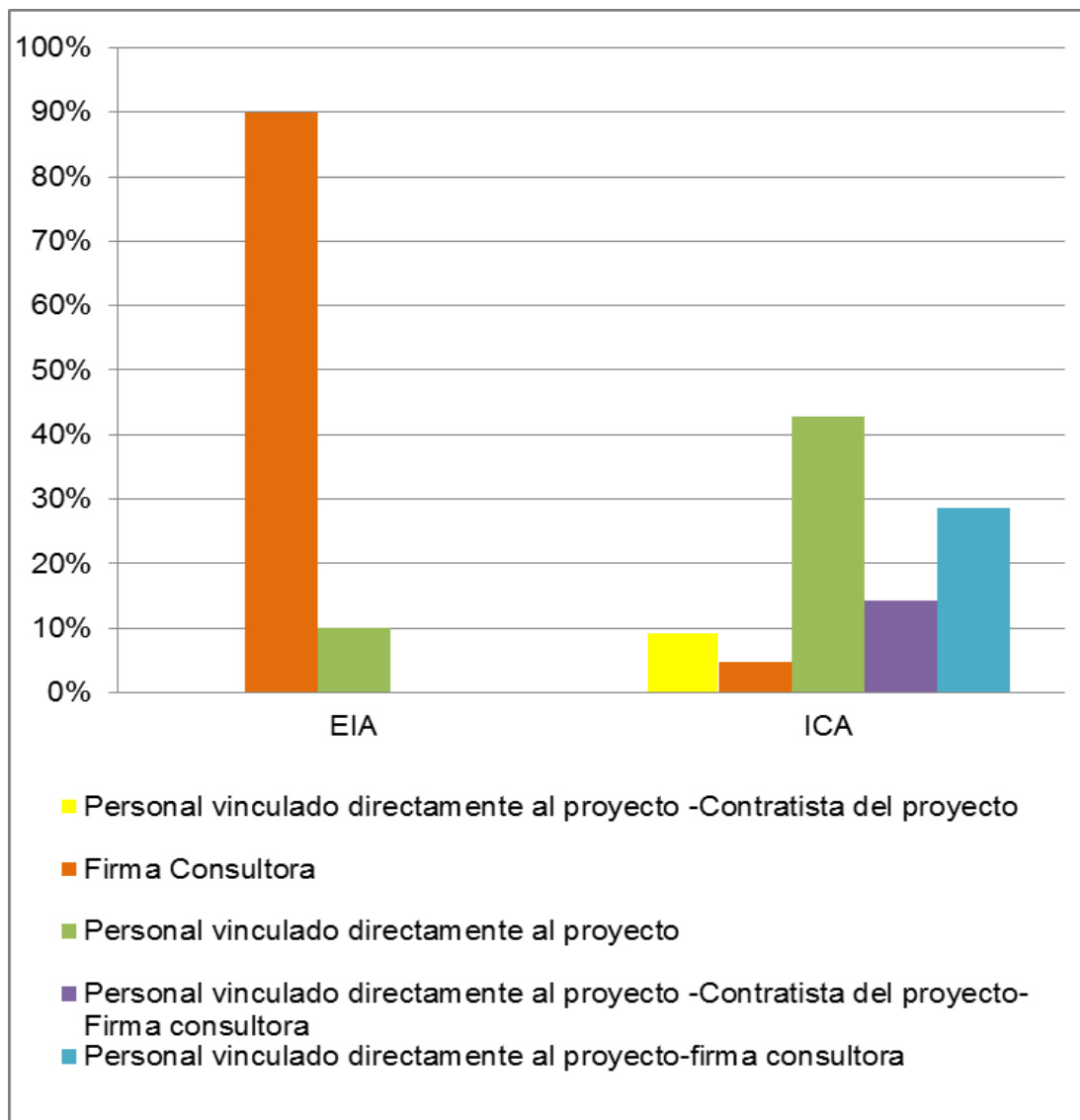
Para evaluar la subjetividad presente en la elaboración de los EsIA y en los ICA es necesario tener en cuenta la importancia de la independencia de los realizadores respecto a las opiniones de los proponentes de los proyectos.

En la revisión de los expedientes se pudo identificar que el 90% de los EsIA fueron realizados por firmas consultoras contratadas para tal fin (ver figura 4-4), indicando la posibilidad de una mayor independencia del equipo realizador en el momento de emitir conceptos acerca de los proyectos.

Para el caso de la elaboración de los ICA, el 43% de los ICA fue realizado por personal vinculado directamente a la empresa proponente, apenas el 5% por una firma consultora externa, y en el resto de los casos se presentaron combinaciones de personal contratado por el proponente, contratistas, firmas consultoras en diferentes proporciones.

El hecho de que la participación de los proponentes sea tan alta durante el proceso de seguimiento, resta objetividad al proceso, debido a que se puede presumir una importante influencia de los intereses de los proponentes, lo que puede conducir a la manipulación o subvaloración de los resultados, induciendo incertidumbre sobre los verdaderos efectos del proyecto obra o actividad y la evaluación de la efectividad de las medidas de manejo implementadas.

**Figura 4-4 Tipo de vinculación del equipo realizador en los EsIA e ICA**



### **4.1.3.2. Interdisciplinariedad del equipo realizador**

La interdisciplinariedad de los equipos de trabajo se ha reconocido como un requisito útil en la reducción de la subjetividad y por lo tanto la incertidumbre en la EIA, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos para la conformación de los Equipos de Seguimiento Ambiental, se categorizaron los profesionales encargados de la Elaboración de los EsIA y de los ICA en las especialidades de aspectos físicos, aspectos biológicos y aspectos socioeconómicos.

Para los EsIA analizados (ver Figura 4-5), se identificó que en el 38% de los casos no se pudo establecer si el equipo fue multidisciplinario, ya que en 7 expedientes no se incluyó información acerca de los participantes y sus profesiones, en otro expediente se registraron los nombres de los participantes pero no se pudo establecer su formación. En el 62% de los estudios restantes se pudo verificar la participación de al menos 1 profesional de las diferentes disciplinas, predominando profesionales relacionados con los aspectos biológicos (43%), en 3 casos los profesionales dedicados a los aspectos físicos y biológicos conservaron la misma proporción (14%) y sólo en un caso (5%) se identificó predominancia de los profesionales involucrados con la evaluación de los aspectos físicos, siendo los aspectos socioeconómicos los que cuentan con una menor participación en todos los casos analizados.

En el caso de los ICA se presentan 6 casos para los cuales no fue posible identificar la formación de los profesionales y 2 en los que no se registró ninguna información acerca de los participantes del estudio, por lo cual para este 39% de los casos no se pudo establecer la interdisciplinariedad de los equipos. Al igual que para los EsIA hay una mayor participación de los profesionales involucrados con la evaluación de los aspectos biológicos (19%), pero se presenta un incremento en la participación de los profesionales relacionados con los aspectos socioeconómicos y físicos los cuales alcanzaron un 14 % cada uno (ver Figura 4-6).

Figura 4-5 Participación de profesionales por especialidad en la elaboración de EsIA

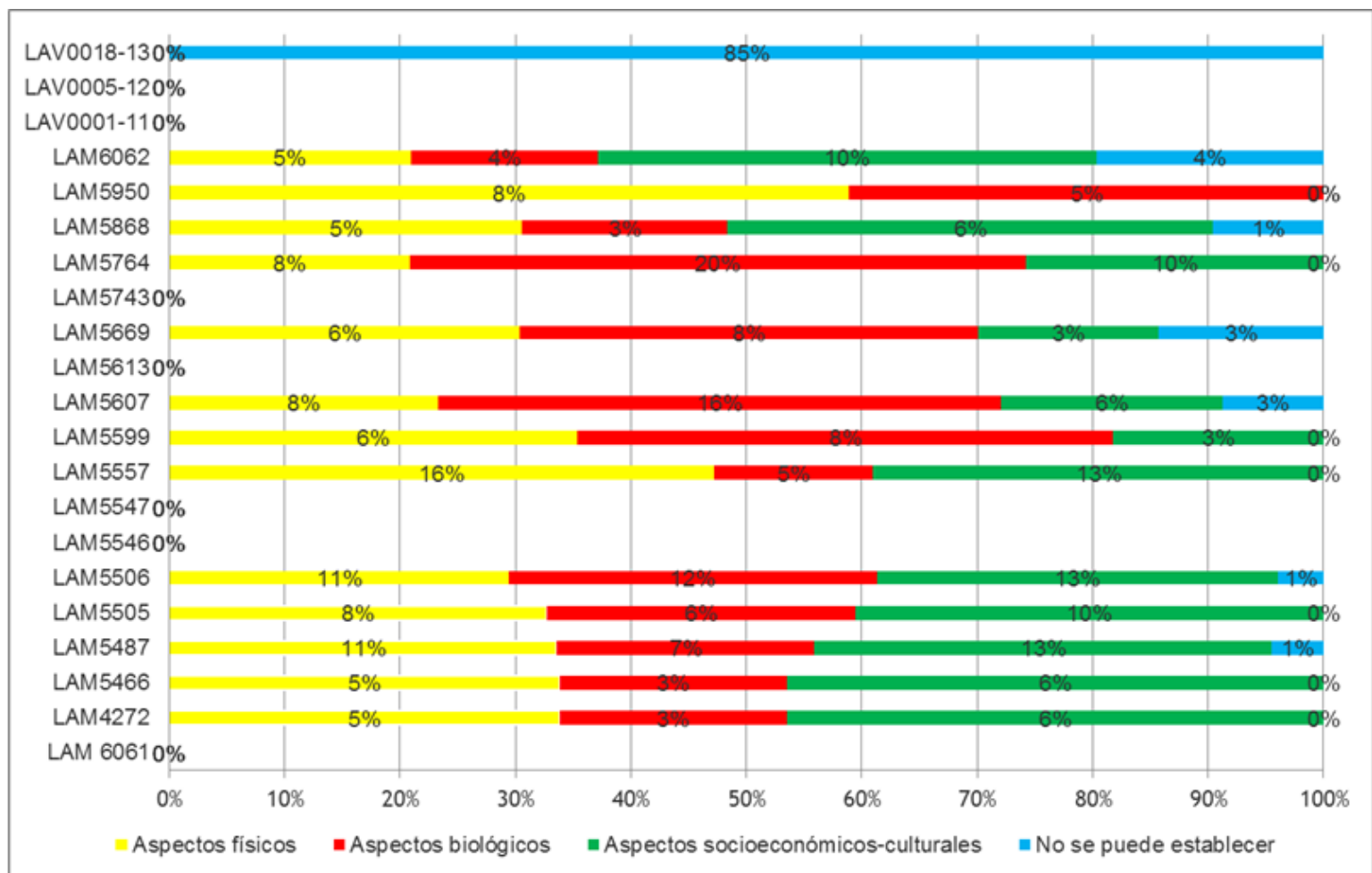
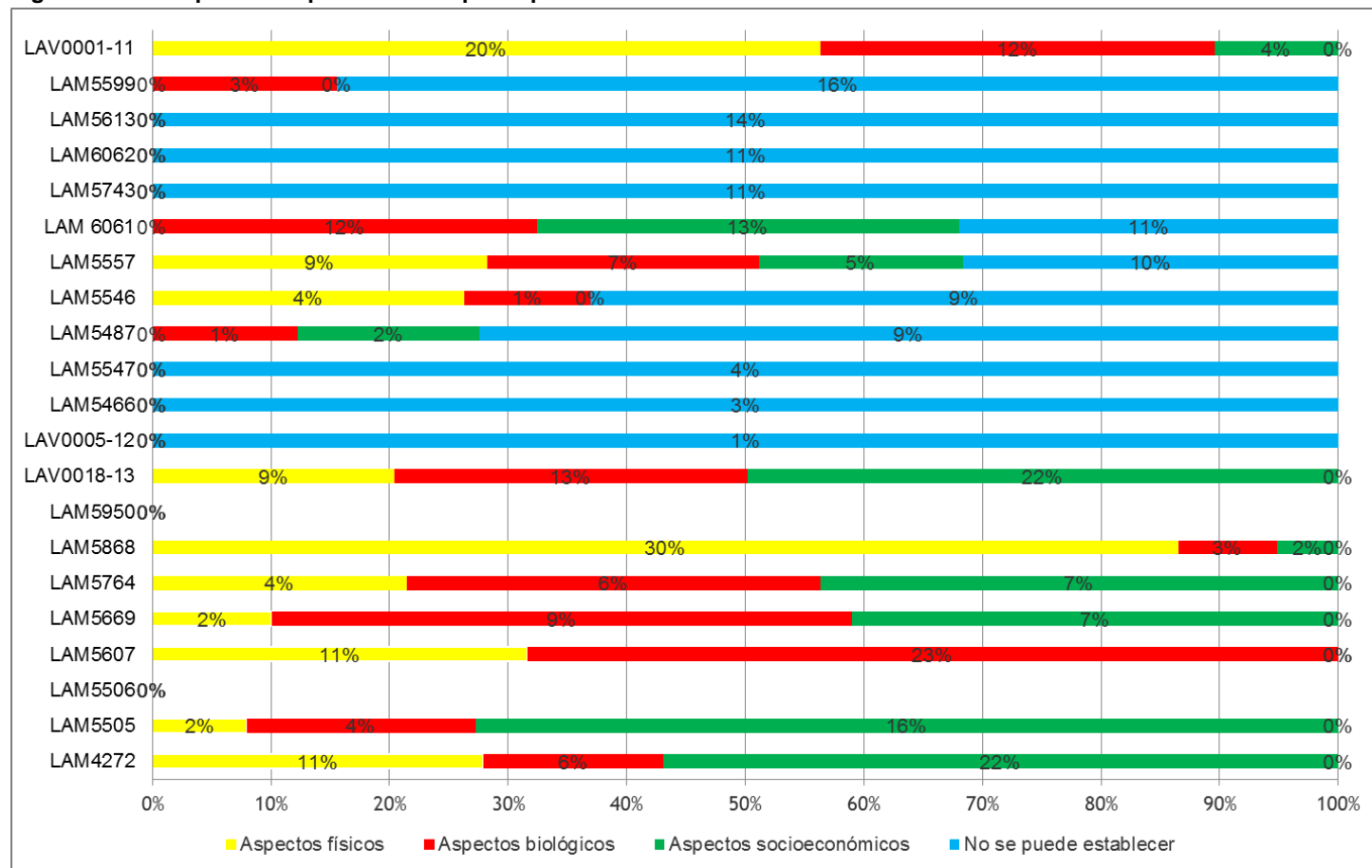


Figura 4-6 Participación de profesionales por especialidad en la elaboración de ICA





En general, hay una baja interdisciplinariedad en los equipos realizadores, su conformación indica que se presta mayor atención a los aspectos biológicos, restando importancia a los aspectos físicos y socioeconómicos, incrementándose la subjetividad inherente a la formación de los profesionales y a la incertidumbre que ésta induce a la EIA.

### **4.1.3.3. Formación Académica e idoneidad del equipo realizador**

La revisión de los expedientes permitió identificar que en la elaboración de los EsIA participaron 239 profesionales distribuidos en 37 profesiones, contando en promedio con 13 participantes. Las disciplinas más recurrentes fueron Biología (15%), Ingeniería Forestal (9%), Ingeniería Civil (8%), Ingeniería Ambiental (5%) y Geología (4%) sin embargo es necesario tener en cuenta que el 26% de los participantes no pudieron relacionarse con ninguna profesión.

En el caso de los ICA, participaron 206 profesionales distribuidos en 30 profesiones<sup>19</sup>, con un promedio de 11 participantes, indicando una reducción (con respecto a los EsIA) en el personal encargado para realizar el seguimiento. En los ICA, las profesiones con mayor predominancia fueron Ingeniería Ambiental (15%), Ingeniería Ambiental y Sanitaria (10%), Ingeniería de Petróleos (7%), Ingeniería Forestal e Ingeniería Civil (5% cada una), para el 32% de los participantes no se pudo establecer la profesión (Figura 4-7 y 4-8).

En cuanto a la idoneidad del personal, el 66,3% de los participantes en los EsIA se consideraron idóneos, mientras que el 1,4% no fue idóneo de acuerdo a los parámetros establecidos; para el 32,2% de los participantes no fue posible establecer la idoneidad por insuficiencia de información.

Se evidencia una disminución de la competencia del personal participante en los ICA, sólo el 57,7% se identificó como idóneo y hubo incremento en la proporción de los participantes no idóneos con un 3,4%, y en los participantes para los cuales no se pudo establecer idoneidad con un 38,9% (Figura 4-9)

---

<sup>19</sup> Las personas participantes en diferentes estudios se contabilizaron solo una vez

Figura 4-7 Formación de los participantes en la elaboración de los EsIA e ICA

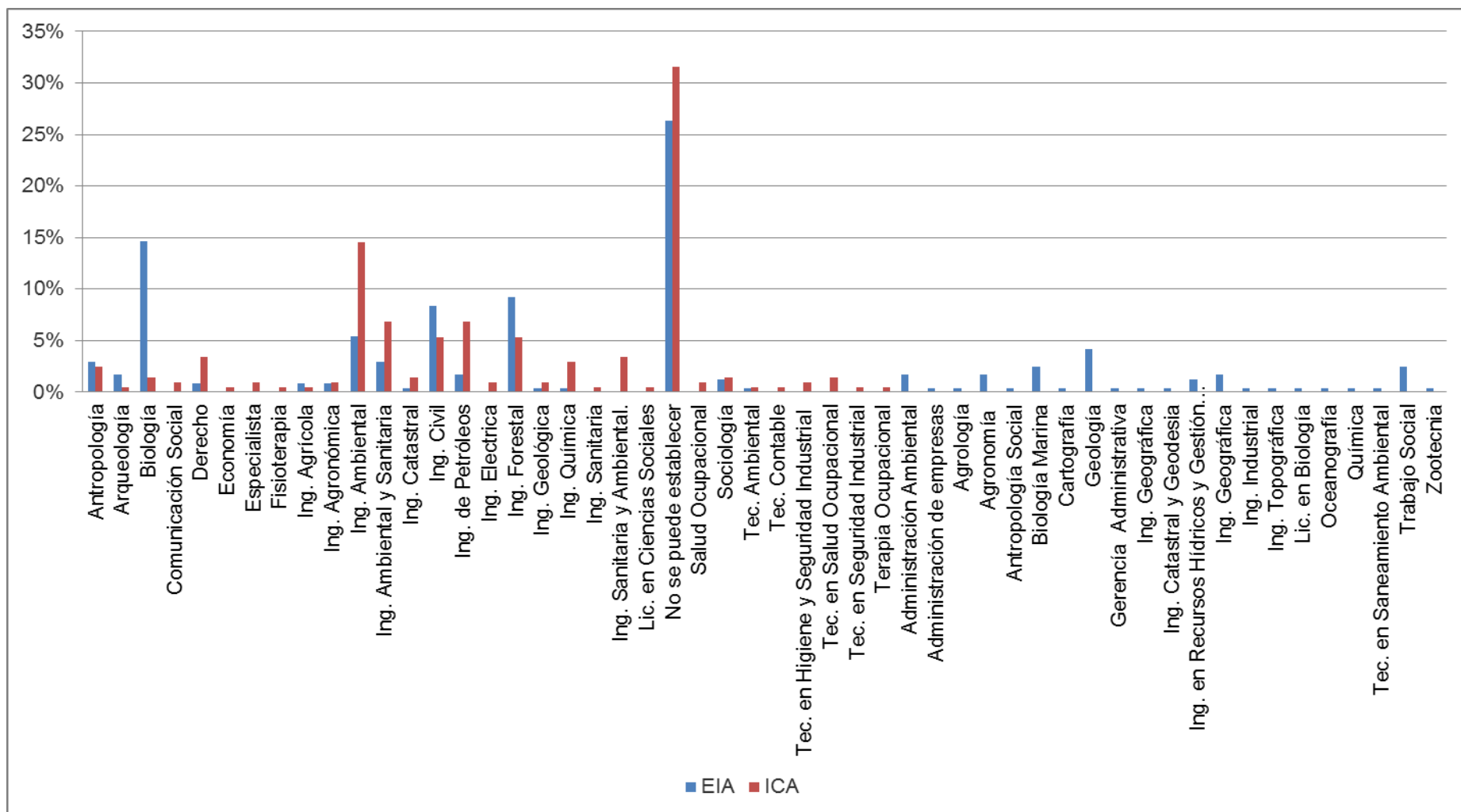


Figura 4-8 Número de participantes por expediente y por estudio

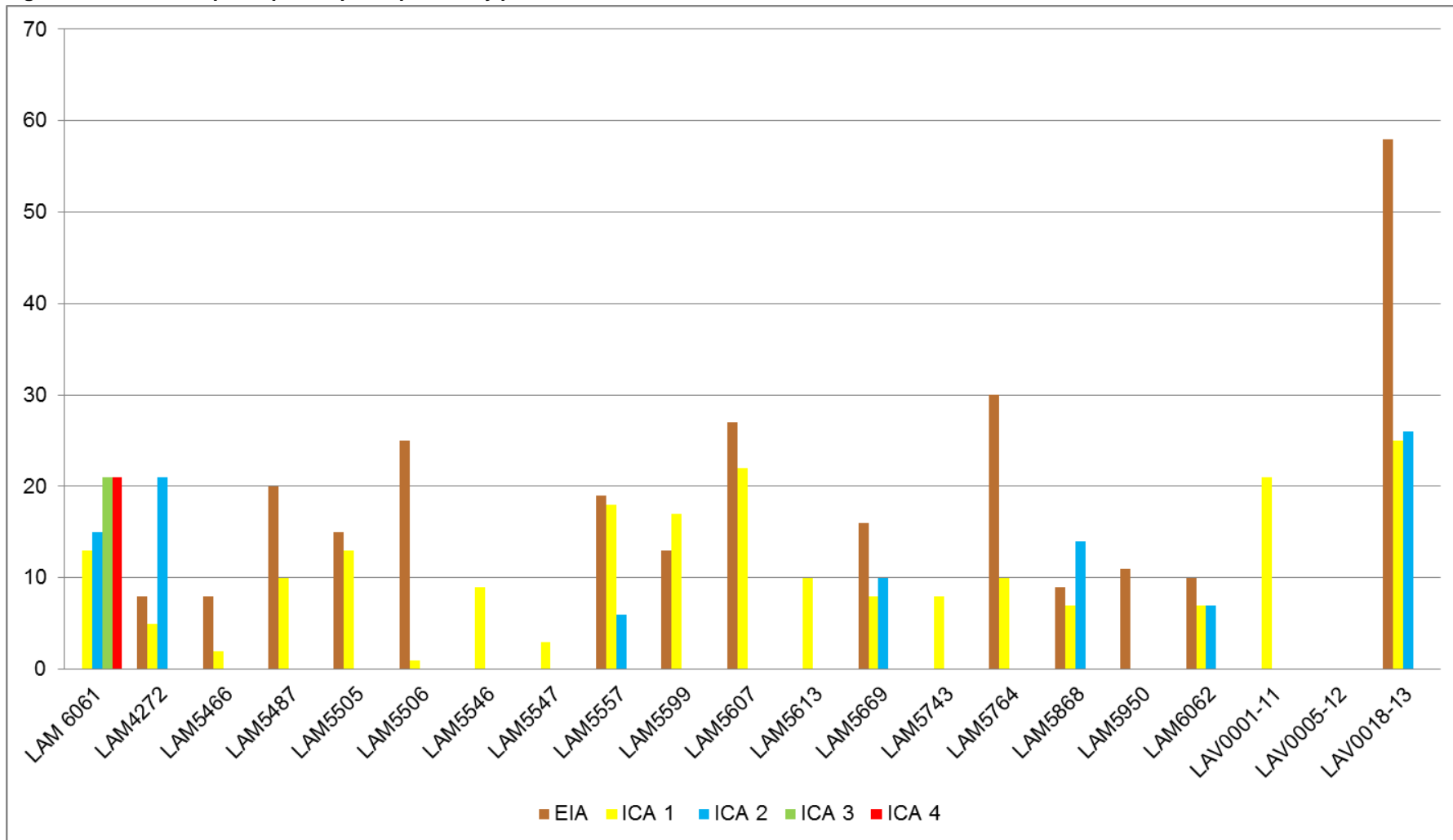
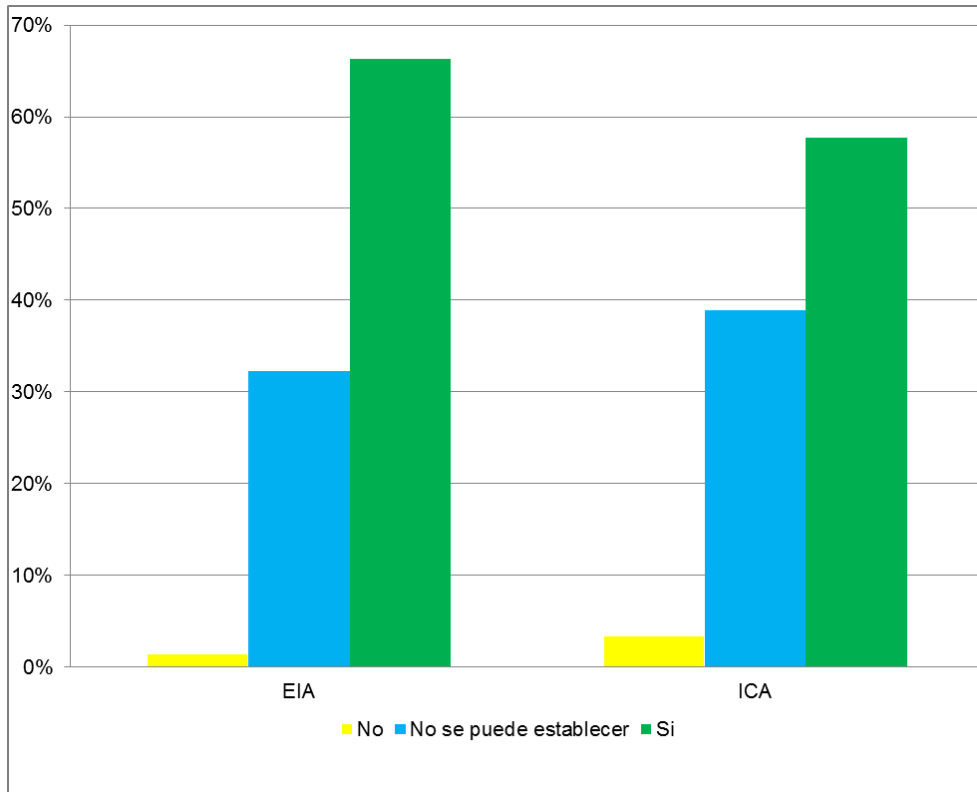


Figura 4-9 Idoneidad de los participantes en la elaboración de los EIA e ICA



La revisión de los expedientes evidenció la participación de personal no idóneo y un alto porcentaje de información insuficiente acerca de los profesionales que conforman los equipos de trabajo, esto sugiere la falta de asignación de personal capacitado y con experiencia para la realización del seguimiento, situación en la cual, hay incertidumbre acerca de las capacidades de los equipos que desarrollan esta labor, lo que a su vez puede conducir a evaluaciones equivocadas.

## **4.1.4. Recursos**

### **4.1.4.1. Continuidad del equipo realizador**

En el 38,1% de los expedientes no se pudo establecer si hubo continuidad del personal entre la realización del EsIA y el ICA 1, ya que no se contaba con información suficiente acerca de los profesionales encargados de la elaboración de los documentos, en el 61,9% restante se confirmó que no hubo correspondencia entre los miembros del equipo evaluador para estos dos documentos (ver Figura 4-10).

Sólo siete de los expedientes contaron con un segundo ICA (33,3%), y un expediente presentó un tercer y cuarto ICA (4,8%). De los expedientes que presentaron dos ICA, seis mostraron continuidad del personal (ver Figura 4-11), los equipos de trabajo de los expedientes LAM 6061, LAM4272, LAM5669 y LAV0018-13, conservaron miembros del equipo original e incrementaron el personal, en el expediente LAM5557 se presentó una reducción del personal y en el expediente LAM6062 en número de personas se mantuvo.

La rotación del personal puede ocurrir por condiciones laborales desfavorables para el personal como indicó la Contraloría General de la República (2006) y la reducción del personal descrita en el numeral anterior puede indicar un inadecuado suministro del recurso humano, esta situación contribuye con la pérdida de la memoria institucional, teniendo en cuenta que puede ocurrir que haya información no registrada, o poco comprensible para el personal sucesor, lo que puede inducir incertidumbre en el proceso al conllevar al análisis y toma de decisiones con base en información incompleta o mal interpretada.

Figura 4-10 Continuidad del Personal participante en la Elaboración del EsIA e ICA 1

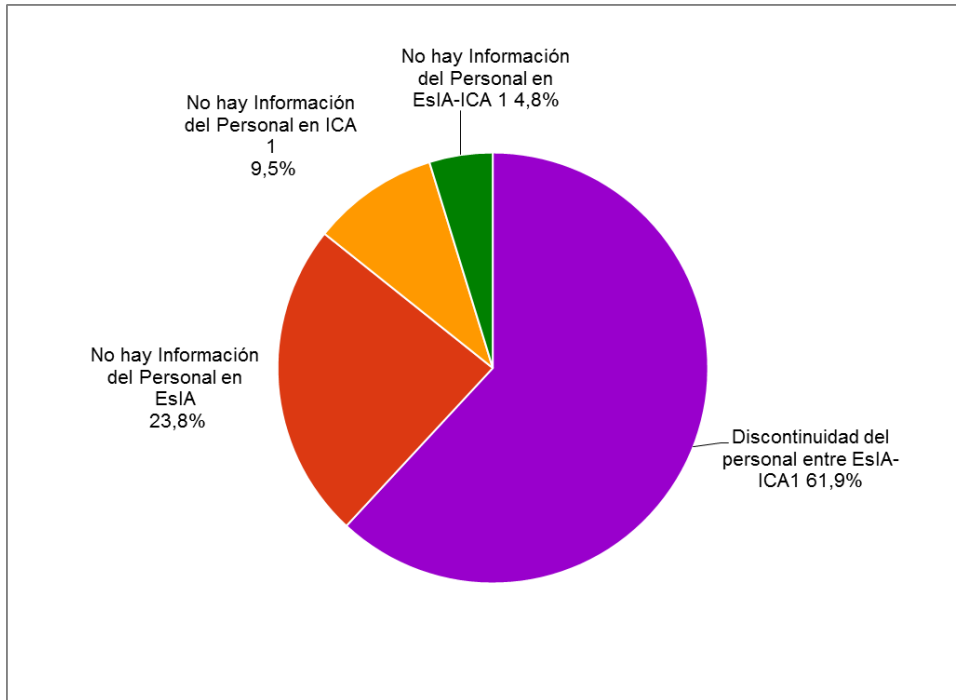
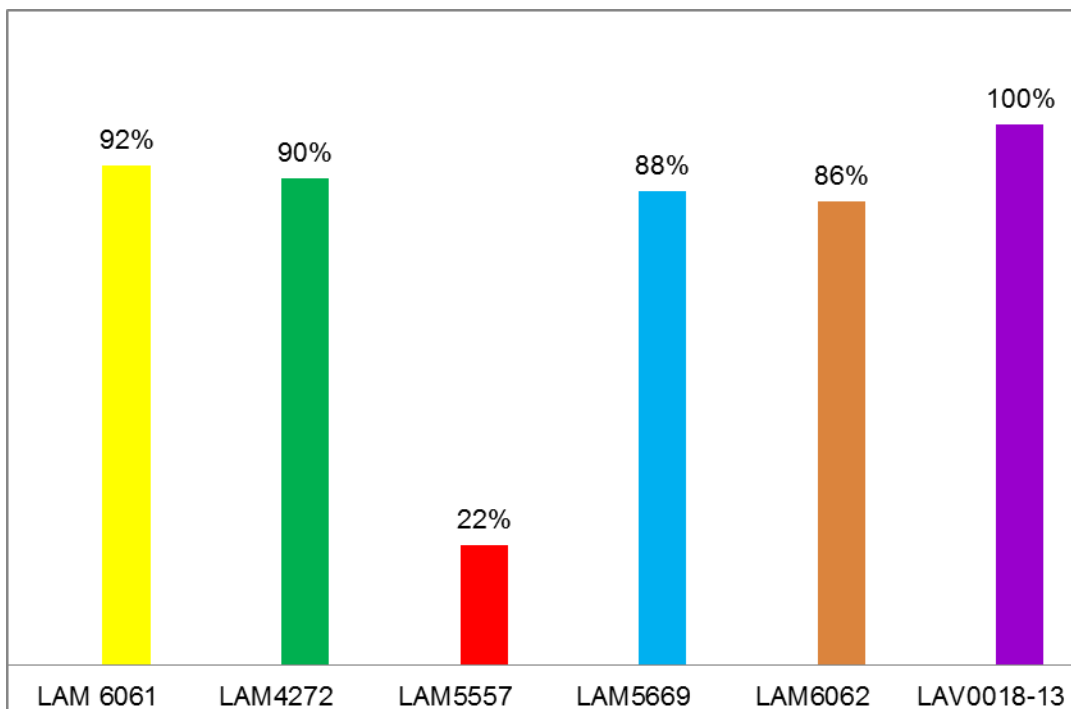


Figura 4-11 Continuidad del personal en los expedientes que presentaron dos ICA



#### **4.1.4.2. Fuente de financiación y presupuesto del programa de seguimiento**

Las fuentes de financiación y su distribución en los proyectos se revisaron para los expedientes relacionados en la tabla 4-2, al revisar las fichas de los PSM, se identificó que en 3 de los expedientes revisados se hace mención de alguna manera al presupuesto para la ejecución del programa. La figura 4-12 muestra la distribución en cada proyecto de la mención o no de la fuente de financiación en las fichas que componen el PSM.

En cuanto a la fuente de financiación, en el 58,9% de las fichas de seguimiento, estaba incluida en el presupuesto general del proyecto, en el 33,6% no se pudo establecer la fuente de financiación, en el 3,3% se indicó que el presupuesto para el seguimiento se encontraba incluido en una ficha del PMA, y se estableció como fuente de financiación presupuesto por parte de la interventoría, y presupuesto de los contratistas en un 2,1% de los casos cada uno. En ninguno de los caso se identificó una descripción detallada para la ejecución del presupuesto.

La fuente de financiación del seguimiento de acuerdo a los resultados, en general está a cargo del proponente, esto puede generar que los profesionales estén sujetos a influencias en la presentación de los resultados a favor de sus contratantes.

De este modo los EREsIA y los ECA son susceptibles a los intentos de influencia por parte de sus contratantes, lo que a menudo resulta en la presentación de información sesgada. Finalmente la falta de una clara y suficiente designación de los recursos puede conducir a la exclusión del seguimiento de variables o actividades relevantes.

Figura 4-12 Establecimiento de la fuente de financiación del PSM

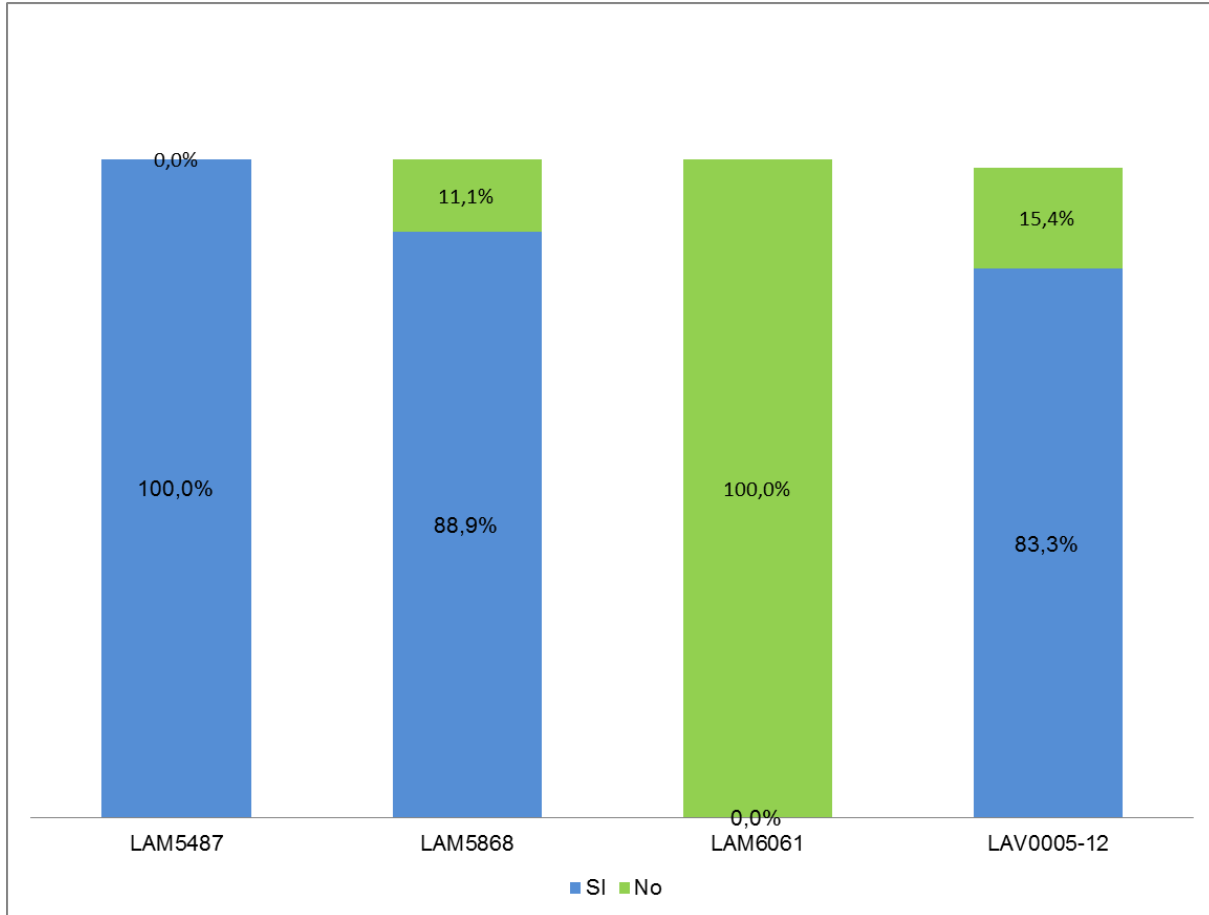
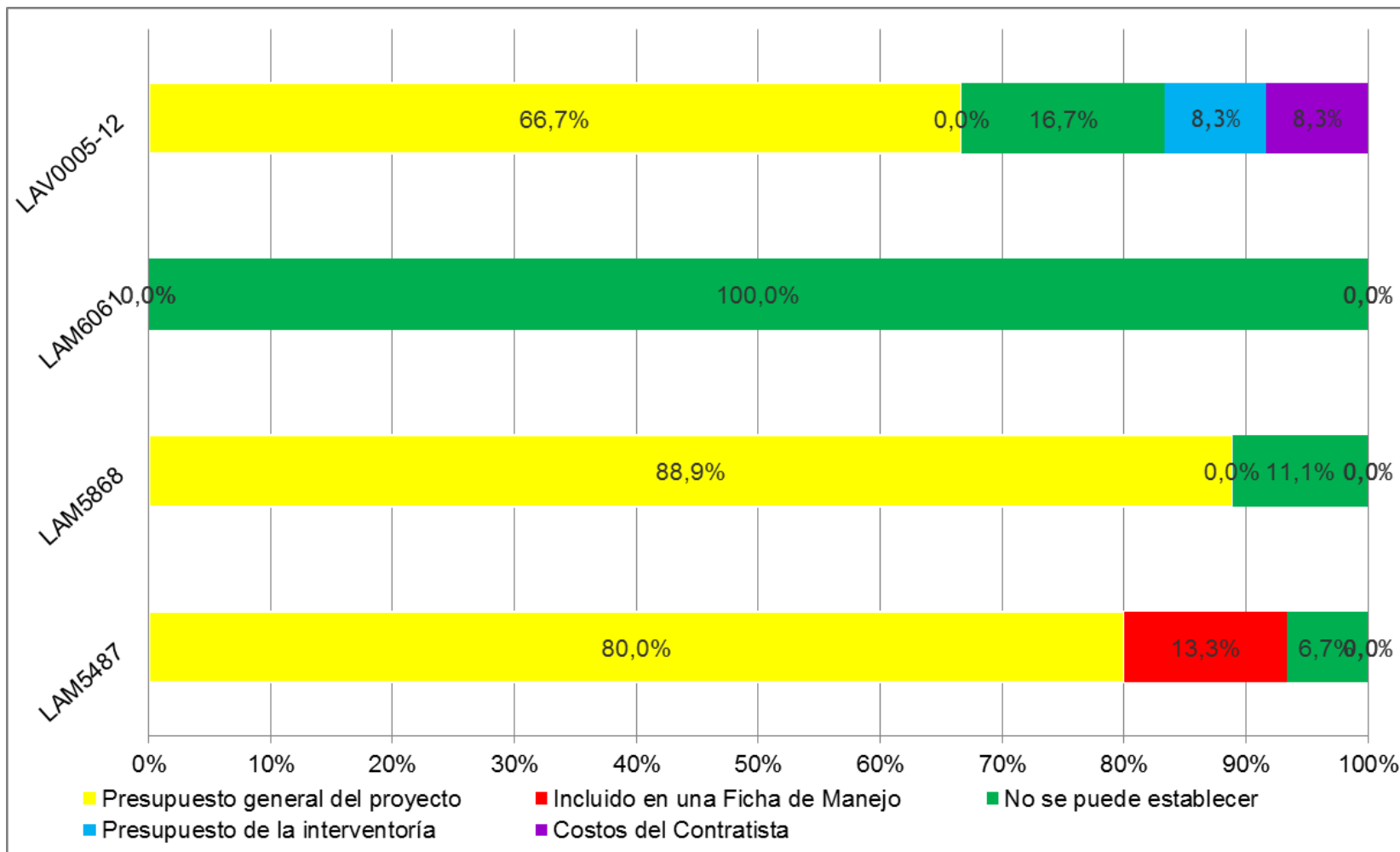




Figura 4-13 Fuentes de financiación de los PSM y su distribución por proyecto

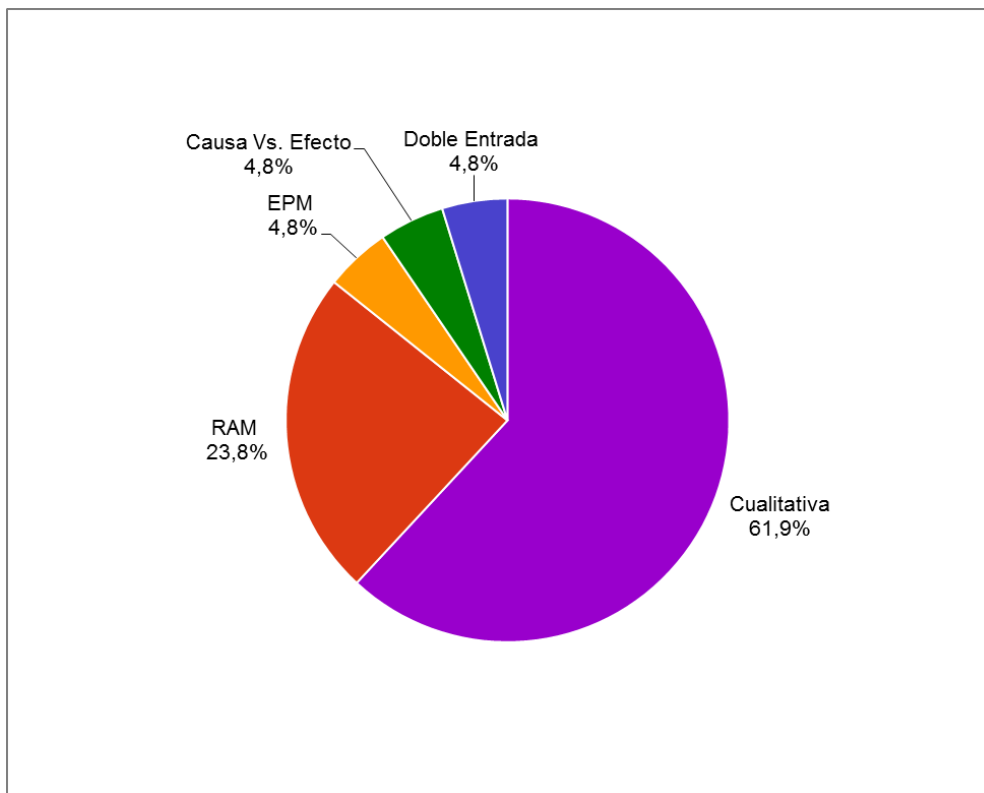


## 4.1.5. Debilidades metodológicas

### 4.1.5.1. Metodología para la valoración de los impactos ambientales

En la revisión de los expedientes se verificó que la metodología más empleada es la cualitativa propuesta por Conesa (1996) que se usó en el 61,9% de los EsIA, seguida por la RAM propuesta por Ecopetrol empleada en el 23,81% de los casos, la metodología propuesta por EPM (Arboleda, 2008), la Matriz de Doble Entrada y la Matriz Causa Vs. Efecto fueron usadas en 4,76% de los estudios cada una (Figura 4-14).

Figura 4-14 Metodologías empleadas en los expedientes analizados



Esta información revela que para la evaluación de todos los expedientes se emplearon metodologías cualitativas, además el 100% de los proyectos que emplearon la metodología de Conesa realizaron modificaciones a los rangos y términos de calificación de la importancia de los impactos, al igual que el 20% de los proyectos que usaron la Metodología RAM.

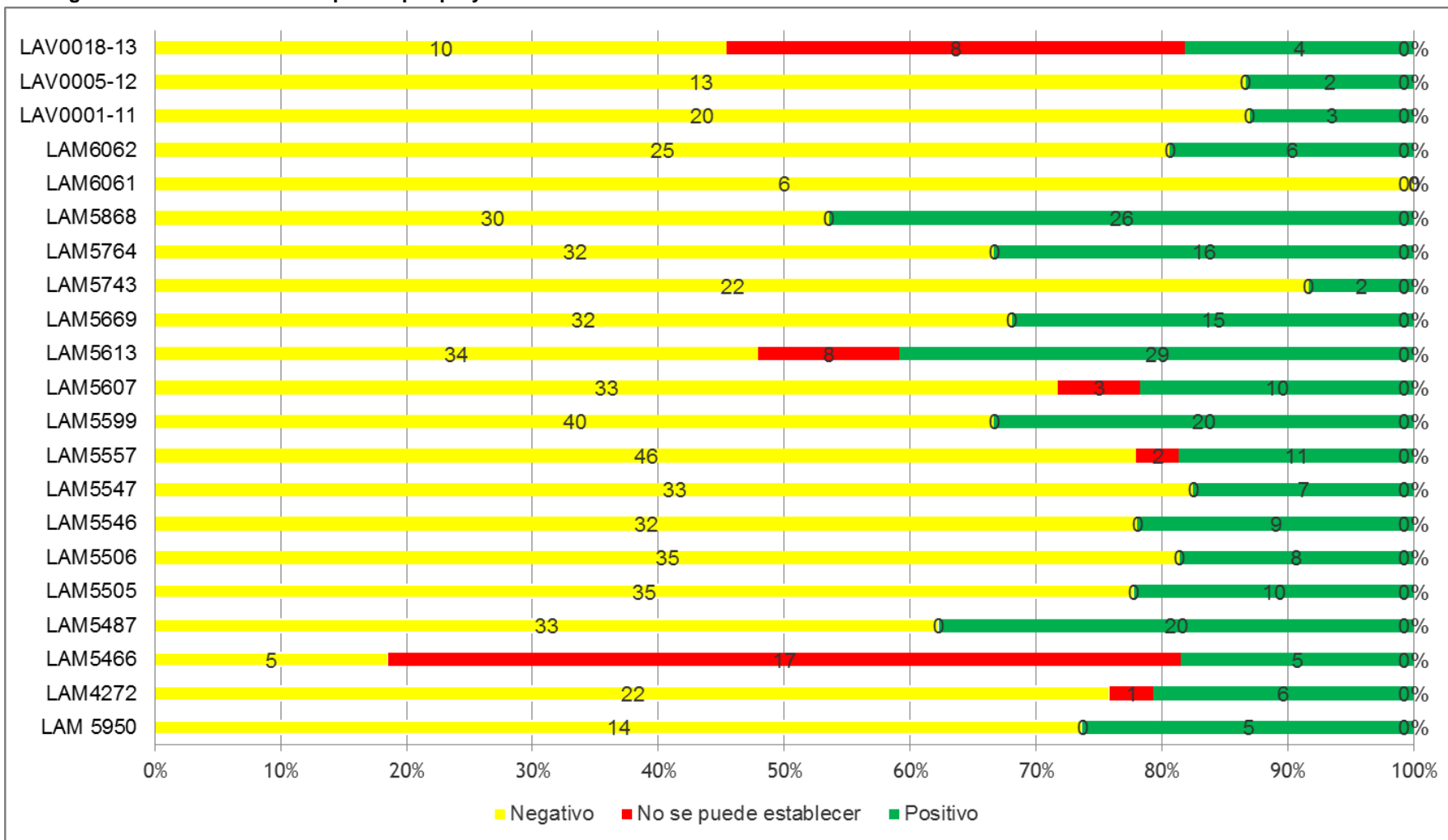
La selección de estas metodologías aportan un importante grado de incertidumbre en la elaboración de los EsIA, ya que dichas metodologías realizan la valoración de los impactos a través de criterios no estandarizados que permiten a los evaluadores la manipulación de los datos, las modificaciones que se realizaron a las metodologías son señal de su uso inapropiado.

#### **4.1.5.2. Carácter de los impactos ambientales**

Al verificar las matrices de identificación y valoración de los impactos para los proyectos, se pudo identificar que un impacto puede ser evaluado para diferentes etapas y/o actividades del proyecto, por lo tanto se repiten varias veces durante la evaluación otorgándoles diferentes valoraciones. Por tal motivo, para fines prácticos de este estudio se analizaron los impactos en la mayor valoración otorgada sin tomar en cuenta la etapa y/o actividad del proyecto en la que se identificó sobre el entendido de que al contemplar este escenario se incluyen las valoraciones de menor complejidad.

Teniendo en cuenta este referente, en promedio se identificaron 38 impactos por proyecto, en la figura 4-15 se identifica el carácter (positivo o negativo) otorgado a los impactos. El 68,6% de los impactos se categorizó como negativo, el 26,6% como positivo y para el 4,8% de los casos no fue posible identificar la categorización establecida por el equipo evaluador.

Figura 4-15 Carácter de los impactos por proyecto



#### **4.1.5.1. Claridad en la descripción de los impactos ambientales**

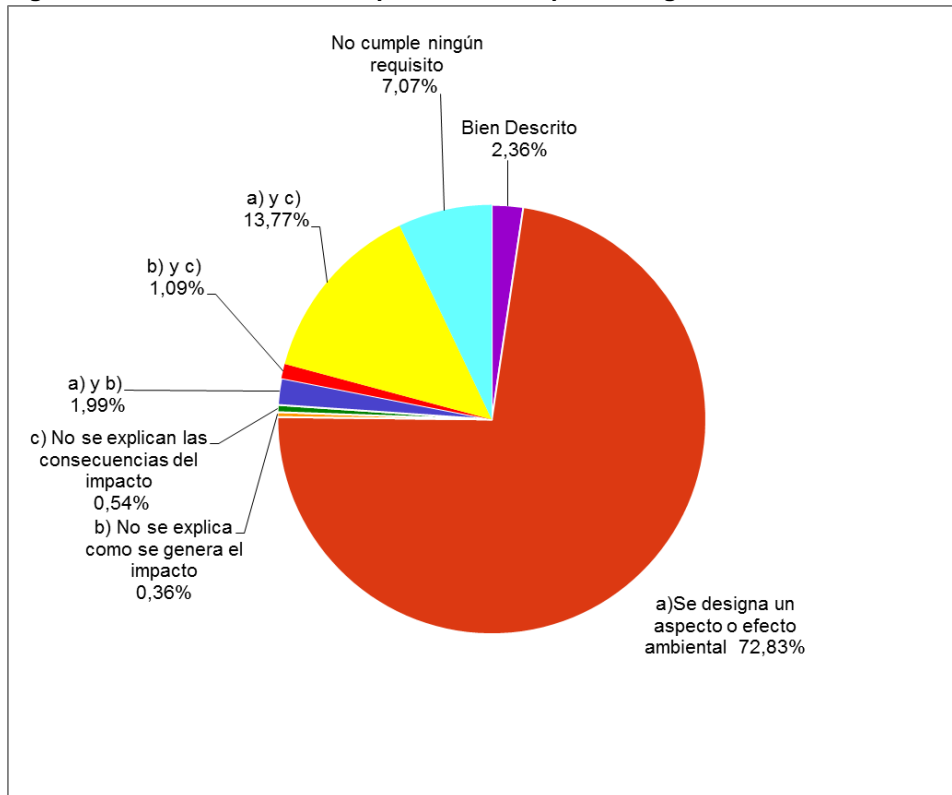
De acuerdo a los criterios establecidos, la claridad en la descripción de los impactos es baja, sólo 2,36% de los impactos negativos y el 0,47 % de los impactos positivos se describieron adecuadamente, además se evidencia que hay una importante deficiencia en los conceptos para la definición de los impactos; ya que en el 72,83% de los impactos negativos y en el 77,57% de los impactos positivos el error en la descripción del impacto fue su designación en términos de aspectos y/o efectos ambientales<sup>20</sup>.

El 13,8 % de los impactos negativos además de no estar bien nombrados no contaban con una explicación de las consecuencias de la ocurrencia del impacto, el 2% no explicaba cómo se generaba el impacto y 7,1% aunque se encontraba descrito en el EsIA, la descripción no cumplía ninguno de los requisitos (Figura 4-16). Los impactos positivos presentan un comportamiento semejante, el 7% no contaban con una explicación de las consecuencias de la ocurrencia del impacto, el 1,4% no explicaba cómo se generaba el impacto y el 12,6% no cumplía ninguno de los requisitos (Figura 4-17).

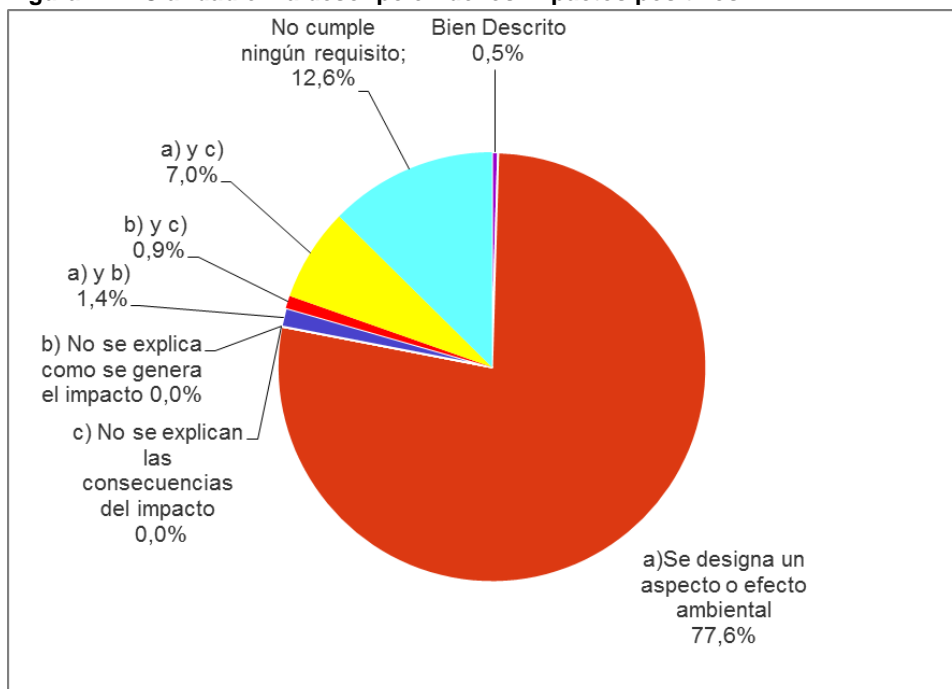
---

<sup>20</sup> Se entiende por aspecto ambiental aquello que una actividad, producto o servicio genera, que tiene o puede tener incidencia sobre el medio ambiente (p. ej. Generación de emisiones atmosféricas) por su parte un efecto ambiental es cualquier cambio que experimente el medio natural como consecuencia de un aspecto ambiental determinado (p. ej. Contaminación del aire). El impacto ambiental en cambio consiste en la cuantificación del efecto asociado, utilizando unidades y magnitudes medibles, (p. ej. incremento o disminución del material particulado) (Toro, Martínez, Caro, Duran, & Pacheco, n.d.)

**Figura 4-16 Claridad en la descripción de los impactos negativos**

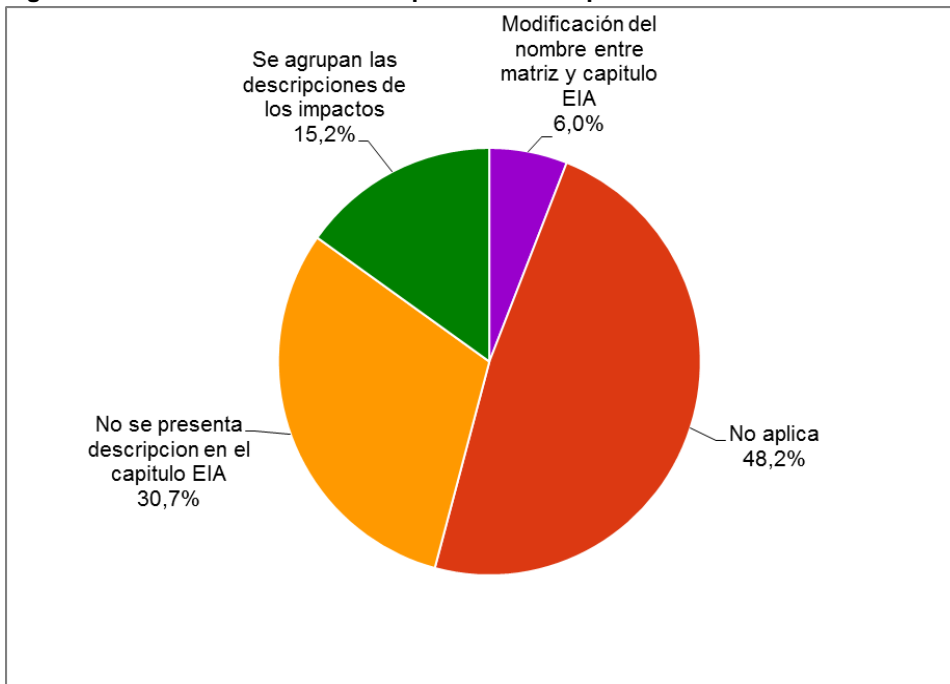


**Figura 4-17 Claridad en la descripción de los impactos positivos**



Otras inconsistencias identificadas que influyen en la claridad de la descripción de los impactos son: la modificación del nombre del impacto entre la matriz y el capítulo de Evaluación de Impacto Ambiental (de manera que no se tiene la certeza de la referencia o no al mismo impacto) que ocurrió en el 6% de los casos, la falta total de una descripción del impacto en el ESI que ocurrió en el 30,7% de los casos y la descripción agrupada de impactos por componente ambiental (por ejemplo la descripción de los efectos de un grupo de impactos sobre el recurso hídrico sin distinguir que efecto corresponde a cual impacto previsto) que se presentó en el 15,2% de los casos (Figura 4-18).

**Figura 4-18 Otros fallos en la descripción de los impactos**



Las inconsistencias identificadas generan incertidumbre en el proceso de seguimiento, considerando que la claridad en la descripción de los impactos permite establecer de una manera más apropiada las consecuencias que tendrá la ejecución del proyecto, obra o actividad y por lo tanto las medidas de manejo ambiental y subsecuentemente los requerimientos de seguimiento a implementar.

#### **4.1.5.2. Correspondencia entre la significancia del impacto ambiental y el tipo de la medida de manejo**

Según el Decreto 2820 de 2010 se establecen cuatro tipos de medidas de manejo ambiental; las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación las cuales fueron incluidas en el 38,10% de los PMA, sin embargo al revisar los expedientes se verificó que la mayoría de los PMA incluían medidas de manejo adicionales no contempladas por la normatividad, el 23,81% de los estudios hacían referencia a la implementación de medidas de protección, control, restauración y recuperación; el 9,52% de los estudios incluyeron medidas de protección, control y restauración.

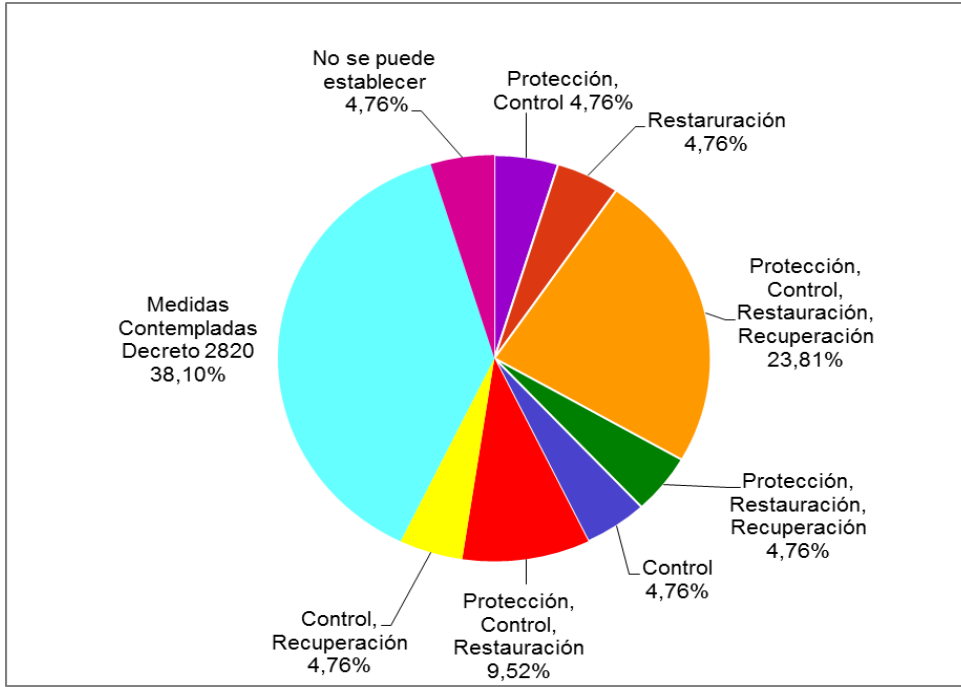
Otros estudios incluyeron otras categorías como medidas de protección, restauración, recuperación; medidas de protección, control; medidas de control, recuperación; medidas de restauración y medidas de control con un 4,76% de representatividad cada una (Figura. 4-19).

En los PMA no se informó el motivo de la inclusión de las medidas de manejo no reglamentadas por la normatividad y no se presentaron definiciones para las mismas, por lo cual no se pudo establecer su similitud o diferencia con las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación.

Para la revisión de la correspondencia de la significancia ambiental con el tipo de medida de manejo se emplearon los expedientes establecidos en la tabla 4-2, considerando que los impactos y las medidas de manejo ambiental se presentan de manera agrupada en las fichas de manejo ambiental.



**Figura 4-19 Distribución de los tipos de medidas de manejo**



La Tabla 4-4 muestra los rangos de significancia o importancia ambiental establecidos para los proyectos analizados para este componente, se evidencia que aunque las matrices de los expedientes LAM 6061, LAV0005-12 y LAM5487 que se realizaron con la misma metodología de Conesa (1996) presentan diversas modificaciones en los rangos de evaluación.

**Tabla 4-4 Proyectos analizados para revisar la correspondencia de la significancia ambiental con el tipo de medida de manejo**

No. de expediente	Significancia o Importancia Ambiental	
	Negativo	Positivo
LAM 6061	Severo $\geq 107$ Moderado 53-106 Irrelevante $\leq 52$	No Aplica

**Tabla 4-4 (Continuación) Proyectos analizados para revisar la correspondencia de la significancia ambiental con el tipo de medida de manejo**

No. de expediente	Significancia o Importancia Ambiental	
	Negativo	Positivo
LAV0005-12	Crítico $63 < I^{21} < 84$ Severo $42 < I < 62$ Moderado $22 < I < 42$ Irrelevante $11 < I < 22$	Impacto Muy Significativo $63 < I < 84$ Impacto Significativo $42 < I < 62$ Impacto Moderado $22 < I < 42$ Impacto Irrelevante $11 < I < 22$
LAM5868 <sup>22</sup>	Alta Media Baja	Alta Media Baja
LAM5487	Crítico $> -75$ Severo $-50 \text{ a } -75$ Moderado $-25 \text{ a } < -50$ Irrelevante $< -25$	Muy Importante $> +50$ Poco Importante $+25 \text{ a } +50$ Importante $< +25$

En promedio los PMA establecieron 27 fichas de manejo, cada una está propuesta para diversas actividades del proyecto e incluye medidas para alrededor de 5 impactos, los cuales pueden estar contemplados a su vez en varias fichas; esto conduce a que cada impacto cuente con diferentes tipos de medida dependiendo el programa de manejo.

Teniendo en cuenta esta circunstancia, solo se considera que el tipo de medida de manejo corresponde a la significancia otorgada a los impactos durante las EIA, si en todas las fichas de manejo en las que se incluya dicho impacto el tipo de medida de manejo es acorde al grado de complejidad.

<sup>21</sup> I=Importancia

<sup>22</sup> La evaluación de impacto ambiental de este proyecto se realizó con la metodología RAM, la cual valora la significancia de los impactos a través de un cruce entre el “nivel de importancia ambiental” y una probabilidad de ocurrencia por lo cual no se indican los rangos numéricos de la significancia

En el 63,55% de los casos el tipo de medida de manejo correspondió a la significancia del impacto, en el 20,56% de los casos no hubo correspondencia y en el 15,89% restante no se pudo establecer (ver Figura 4-20).

En el caso de los impactos para los que no se pudo establecer la correspondencia, el 70,6% atañe a impactos que no se identificaron durante las EIA pero que fueron incluidos en los PMA y el 29,4% remanente corresponde a los impactos del expediente LAM6061 los cuales no pudieron relacionarse puntualmente con las fichas de manejo y sus medidas debido a falencias en la estructura de la presentación del documento.

Se debe resaltar además, que las modificaciones en los rangos de valoración pueden resultar en “falsas” correspondencias entre la complejidad del impacto y el tipo de medida contemplada al dar mayor amplitud a las categorías que designan una baja complejidad.

Esto sugiere una alta correspondencia entre los tipos de medida y la significancia otorgada a los impactos, sin embargo las medidas de prevención parecen incluirse indiscriminadamente en las fichas de manejo, se identificaron 28 combinaciones de tipos de medidas (Figura 4-21) de las cuales 18 contenían medidas de prevención (80,77%).

Considerando que las medidas preventivas aplican a los impactos de todos los rangos de complejidad y que no se puede verificar específicamente cuales medidas se consideran de éste tipo, esta correspondencia parece ser poco confiable, generando incertidumbre teniendo en cuenta que no se puede establecer concretamente si las medidas de manejo propuestas y aplicadas son las adecuadas para el control de los impactos identificados.

**Figura 4-20 Correspondencia tipo de medida Vs. significancia ambiental**

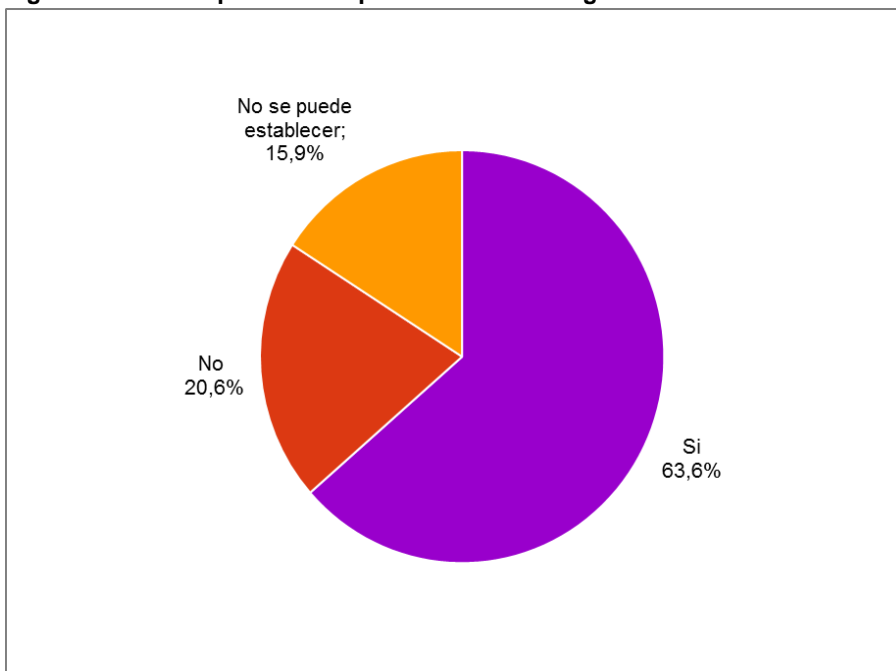
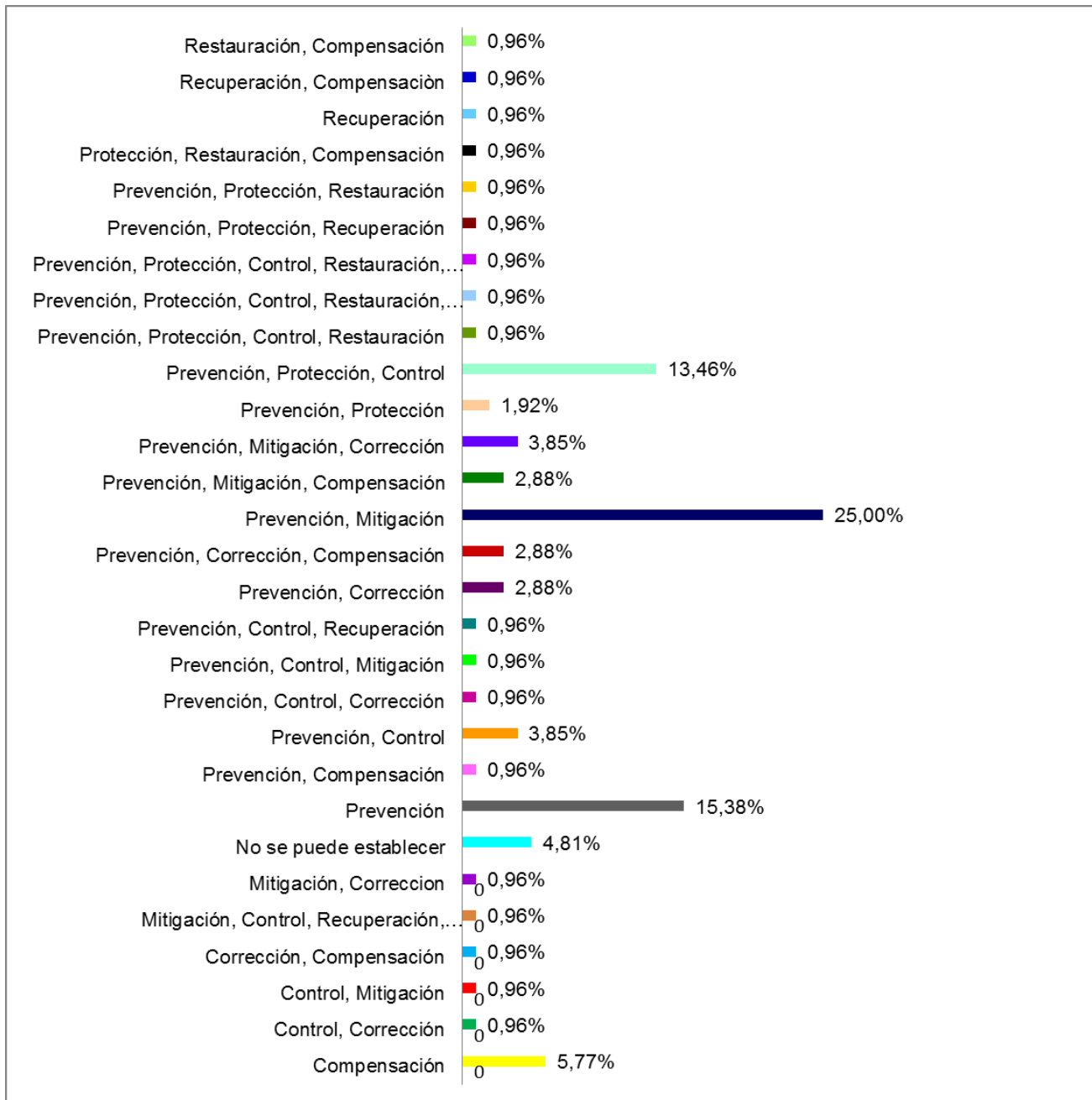
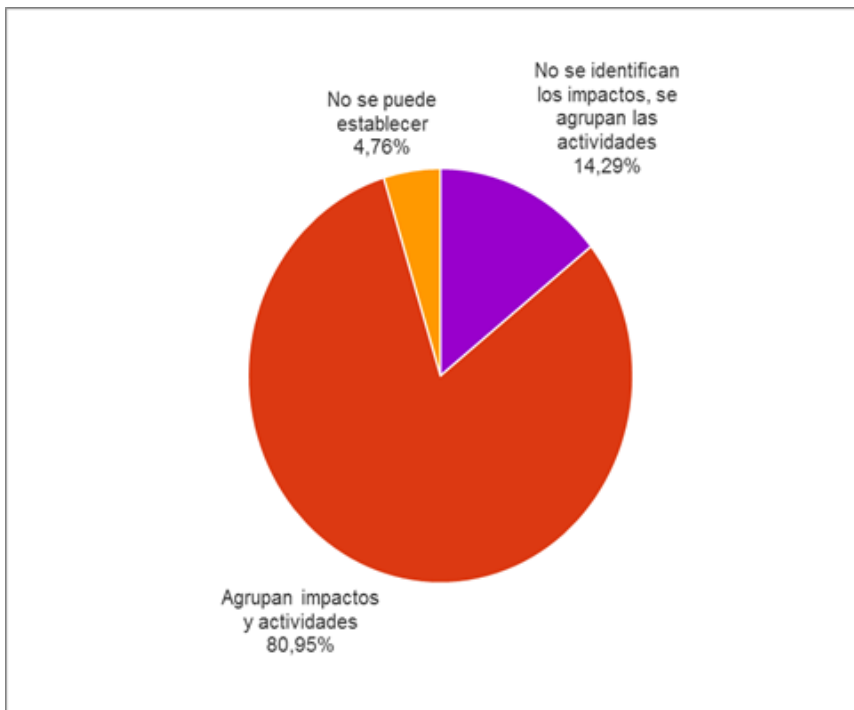


Figura 4-21. Distribución de las combinaciones de tipos de medida en las fichas de manejo ambiental



Para ninguno de los estudios (Tabla 4-2) fue posible establecer con exactitud la correspondencia entre los impactos identificados y las medidas de manejo propuestas, esto teniendo en cuenta que la presentación de la información en las fichas de manejo ambiental agrupa varios impactos a tratar con un grupo de actividades a desarrollar (81% de los casos), en otros casos no se identifican los impactos a tratar con la determinada ficha de manejo y sus actividades (14,3 %) y en uno de los casos no se contó con el PMA para verificar la información (ver Figura 4-22).

**Figura 4-22 Organización de la información en los PMA**



Sin poder asociar las medidas de manejo con el impacto al que dan tratamiento, se genera una incertidumbre importante al dificultar el establecimiento de la aptitud de las medidas de manejo para dar tratamiento a los impactos identificados.

### **4.1.5.3. Uso de indicadores de seguimiento**

Durante la revisión de los expedientes se identificó el planteamiento de indicadores de seguimiento para las actividades presentadas en las fichas de los PMA y los PSM.

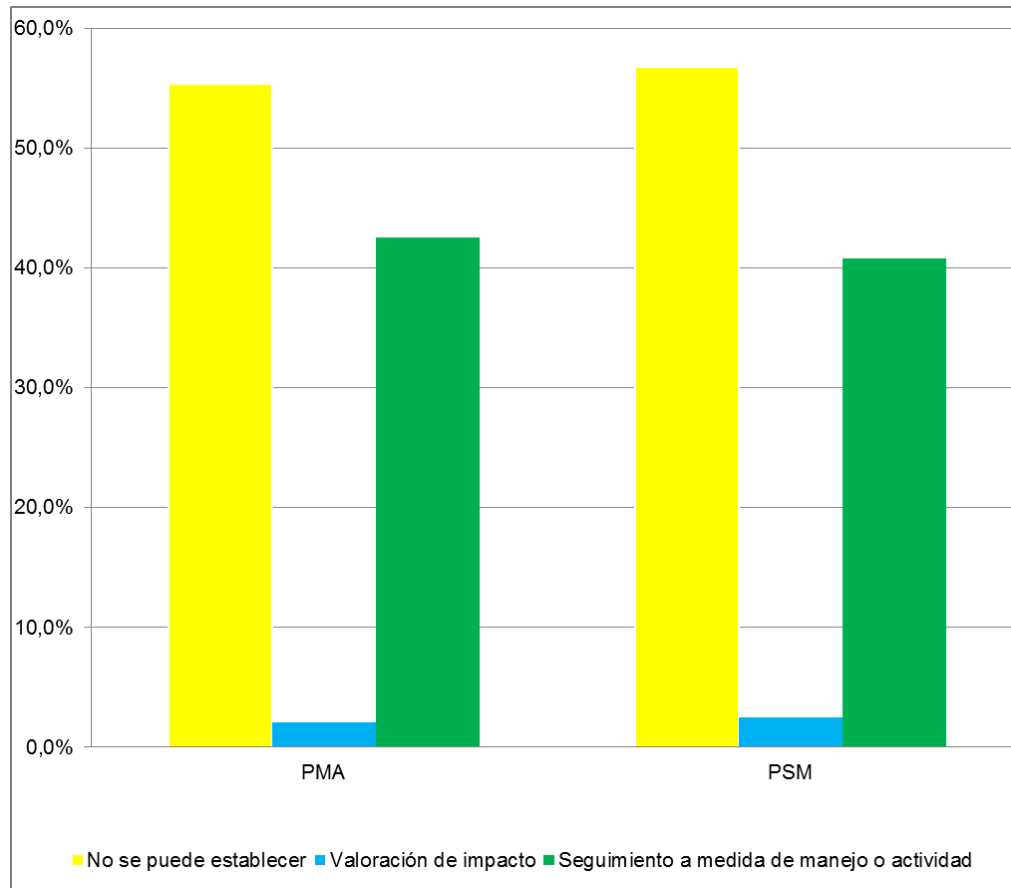
Teniendo en cuenta la dificultad en la trazabilidad de la información, para el análisis de este componente se tuvieron en cuenta los expedientes relacionados en la Tabla 4-2.

Para la clasificación de esta información se revisaron las actividades planteadas en los PMA y PSM y se contrastaron con los indicadores establecidos para verificar, si contaban con algún indicador relacionado.

La figura 4-23 muestra los resultados del análisis, para los PMA, en el 55,4% de los casos las medidas de manejo no se encontraban relacionadas con ningún indicador, en el 42,5 % de los casos los indicadores relacionados a las medidas pretenden hacer seguimiento al cumplimiento de ejecución de actividades, es decir son indicadores de la forma “número de actividades planeadas/número de actividades ejecutadas” y solo en el 2,1 % de los casos se utilizaron indicadores de valoración del impacto, es decir indicadores que midan el cambio en la condición ambiental a tratar.

En el caso de los PSM se conservó la tendencia evidenciada en el caso de los PMA, indicando un leve aumento en la proporción de los indicadores de valoración del impacto y en los casos en los que no se pudo establecer indicador, que representan el 2,5% y el 56,7% de los casos respectivamente.

Figura 4-23 Uso de los indicadores en el PMA, PSM



En la Tabla 4-5 se muestran ejemplos de los indicadores propuestos y su relación con fichas de manejo e impactos.

Tabla 4-5 Ejemplos de indicadores propuestos en los expedientes LAM 6061, LAV0005-12 LAM 5487, LAM 5868

No. de expediente/ Nombre de la ficha	Impactos relacionados	Medida de Manejo	Indicadores relacionados
<p><b>LAM 6061</b> FMA 019: Manejo del descapote y aprovechamiento forestal</p>	<p>No se puede establecer</p>	<p>Una vez iniciados los trabajos de excavación se trasladara inmediatamente el material a la zona de la cabecera mediante volquetas carpadas para evitar emisiones de material particulado, solamente se almacenara el horizonte A en el área de excavación para luego realizar reconfiguración de los taludes</p>	<p>No se puede establecer</p>
<p><b>LAM 6061</b> FMA 022: Atención a la comunidad</p>	<p>No se puede establecer</p>	<p>El Aeropuerto contará con un funcionario directamente responsable del tema, que será presentado en las reuniones de socialización; a esta persona podrá acudir la comunidad vía telefónica o presencialmente para poner sus requerimientos de QRS. Esta persona será la directamente encargada de tramitar el asunto a la sección competente o responsable, y de propender porque se dé una oportuna y adecuada respuesta.</p>	<p>No se puede establecer</p>



Tabla 4-5 (Continuación) Ejemplos de indicadores propuestos en los expedientes LAM 6061, LAV0005-12 LAM 5487, LAM 5868

No. de expediente/ Nombre de la ficha	Impactos relacionados	Medida de Manejo	Indicadores relacionados
<p><b>LAV0005-12</b> Ficha 15. Manejo de fauna</p>	<p>Cambio en el patrón de movilidad de las comunidades faunísticas, Cambio en la cobertura vegetal</p>	<p>Ahuyentamiento de los individuos avistados y teniendo como última medida de prevención el realizar una captura preventiva</p>	<p>(No de eventos de ahuyentamiento de fauna en sitios de torre y vanos/No de Torres y vanos del proyecto) x 100</p>
<p><b>LAV0005-12</b> Ficha 23. Información y Participación Comunitaria</p>	<p>Generación de expectativas de la comunidad, Generación de conflictos</p>	<p>Una vez se haya agotado la vida útil del proyecto, se llevará a cabo una (1) reunión informativa con las autoridades municipales y líderes de las veredas del AID, a fin de informar tal decisión. En dichos eventos se deberán tratar al menos los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha prevista para la suspensión definitiva del proyecto.</li> <li>- Procedimiento establecido para el cierre de la operación (retiro de las instalaciones, Cap. 10 de este estudio).</li> </ul>	<p>(No. De registros que garanticen los procesos de convocatoria / No. De registros propuestos para garantizar los procesos de convocatoria) x 100</p>

Tabla 4-5 (Continuación) Ejemplos de indicadores propuestos en los expedientes LAM 6061, LAV0005-12 LAM 5487, LAM 5868

No. de expediente/ Nombre de la ficha	Impactos relacionados	Medida de Manejo	Indicadores relacionados
<p><b>LAM5868</b> 7.3.1.3 Manejo Paisajístico</p>	<p>Alteración cromática y de la calidad visual paisajística</p>	<p>Acceso al área y transporte de materiales y equipos</p> <p>Para no alterar la calidad paisajística por afectación de áreas diferentes a las estrictamente requeridas por las actividades del proyecto, el acceso a los sitios de obra se deberá hacer por las vías existentes y de no existir éstas, por las áreas delimitadas y señalizadas para la construcción de accesos a los pozos. Los vehículos que se utilicen para el transporte de equipos y materiales deben cumplir con la normatividad ambiental vigente y estar adecuados para el acarreo de materiales, con el objeto de prevenir derrames y mitigar la afectación a la calidad visual del paisaje.</p>	<p>(Acción planteada / Acción realizada) x 100</p>

Tabla 4-5 (Continuación) Ejemplos de indicadores propuestos en los expedientes LAM 6061, LAV0005-12 LAM 5487, LAM 5868

No. de expediente/ Nombre de la ficha	Impactos relacionados	Medida de Manejo	Indicadores relacionados
<p><b>LAM5868</b> 7.4.5.1 Manejo de Especies vegetales y de Fauna Amenazadas y Endémicas</p>	<p>Alteración de la biodiversidad y abundancia de comunidades hidrobiológicas, Alteración de la estructura y composición de la fauna, Alteración de la estructura y composición florística, Alteración y modificación de la cobertura vegetal</p>	<p>La protección adicional para el árbol dependerá de las condiciones del mismo, del clima y las características de la zona y los requerimientos de la Autoridad Ambiental. Esta actividad corresponde básicamente a la movilización del árbol del sitio de bloqueo al nuevo lugar de establecimiento.</p>	<p>(Actividades programadas para protección de especies/ Actividades Ejecutadas) x 100</p>
<p><b>LAM5487</b> Información y comunicación a comunidades y autoridades locales</p>	<p>Conflictos por deficientes canales de comunicación lo cual se refleja en inadecuada información, participación y falsas expectativas, Conflictos por deficiencia en la gestión de las inquietudes de la comunidad por parte de la empresa, Conflicto por uso de vías y su deterioro.</p>	<p>Atención semanal a las demandas y quejas formuladas por escrito, por parte de las comunidades, sobre los diferentes aspectos del Proyecto</p>	<p>(Número de quejas, reclamos e inquietudes resueltos / Total de quejas, reclamos e inquietudes presentadas por las comunidades del AID y Autoridades Locales) x100%</p>

Tabla 4-5 (Continuación) Ejemplos de indicadores propuestos en los expedientes LAM 6061, LAV0005-12 LAM 5487, LAM 5868

No. de expediente/ Nombre de la ficha	Impactos relacionados	Medida de Manejo	Indicadores relacionados
<p><b>LAM5487</b> Manejo de flora</p>	<p>Cambio en la composición florística y estructura de la unidad de cobertura vegetal</p>	<p>Educación ambiental •Antes, durante y en el cierre del proyecto, será necesario realizar actividades de capacitación que permita resaltar e informar a los empleados la importancia de las interacciones flora – entorno, su función en el ecosistema y su relación con el hombre. Se enfocará hacia los siguientes temas:- El recurso florístico como parte integral de los ecosistemas, - Importancia de los bosques en el balance del ciclo hidrológico- Actividades que afectan los recursos naturales y medidas preventivas- Prohibiciones relacionadas con la protección de la flora</p>	<p>No. de personas capacitadas / No. de personas vinculadas al proyecto.</p>

Tabla 4-5 (Continuación) Ejemplos de indicadores propuestos en los expedientes LAM 6061, LAV0005-12 LAM 5487, LAM 5868

No. de expediente/ Nombre de la ficha	Impactos relacionados	Medida de Manejo	Indicadores relacionados
<p><b>LAM5487</b> Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido</p>	<p>Alteración en los niveles de radiación térmica, Alteración de la concentración de gases, Alteración en la concentración de material particulado, Alteración de los niveles de presión sonora</p>	<p>Los vehículos deberán contar con certificado de emisiones vigente (Resolución Número 005 de 1996 y 009 de 1996). Los vehículos deben encontrarse en todo momento en condiciones óptimas de funcionamiento, para lo cual se establecerá un programa de mantenimiento preventivo, garantizando la buena sincronización y carburación de los motores, de tal manera que se mejore la calidad de las emisiones de los exhostos.</p>	<p>Vehículos revisados / Total de vehículos operando*100%</p>

El escaso uso de indicadores de valoración de los impactos, demuestra que no se hace un seguimiento riguroso a los cambios en las variables ambientales que permitan corroborar la generación del impacto ambiental.

Esta es una importante fuente de incertidumbre ya que impide la identificación los efectos reales sobre el ambiente y de su magnitud o gravedad, por lo tanto no reciben un manejo adecuado que permita mitigarlos, contribuyendo con el detrimento del patrimonio natural

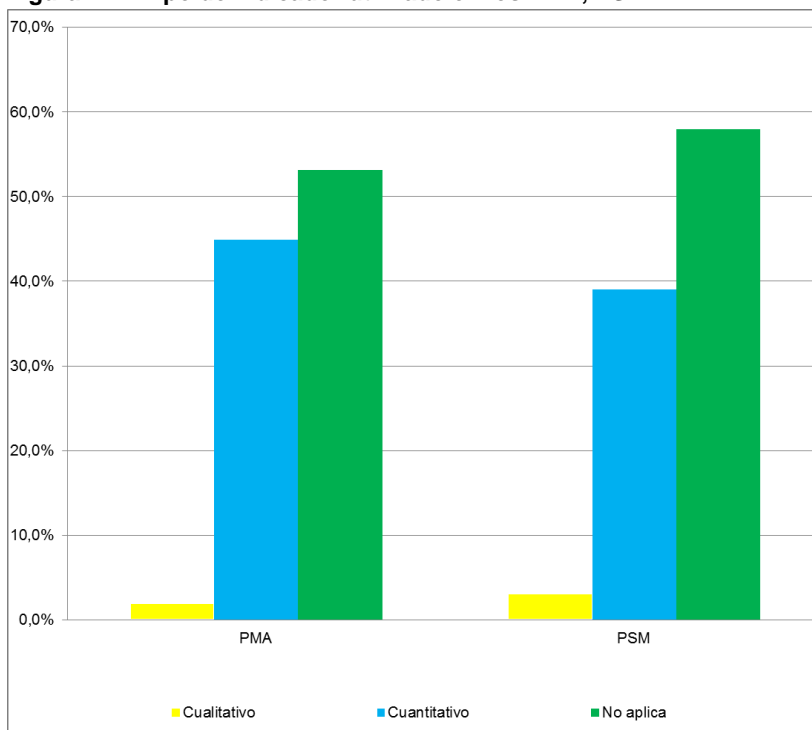
#### 4.1.5.4. Tipo de indicadores de seguimiento

Los indicadores identificados para los expedientes relacionados en la Tabla 4-2 se clasificaron para establecer si eran de carácter cualitativo o cuantitativo. En el caso de los PMA la mayoría de las medidas de manejo no se pudieron relacionar con un indicador (53,1%), apenas un 2,0% de los indicadores se clasificaron como cualitativos, y corresponden en su mayoría a los indicadores previamente identificados como indicadores de valoración de impacto; el 44,9% remanente se identificaron como indicadores de tipo cuantitativo.

Para los PSM el 58% de las actividades de seguimiento no se pudieron relacionar a un indicador, el 39% de los indicadores se clasificaron de carácter cuantitativo y el 3,1% de tipo cualitativo, conservando proporciones semejantes a los resultados obtenidos para los PMA (Figura 4-24).

Sin embargo, como se indicó previamente los indicadores cuantitativos miden en su mayoría la ejecución de actividades planeadas y no las modificaciones generadas en los componentes del ambiente, este resultado robustece el argumento presentado en el numeral anterior.

**Figura 4-24 Tipo de indicador utilizado en los PMA, PSM**

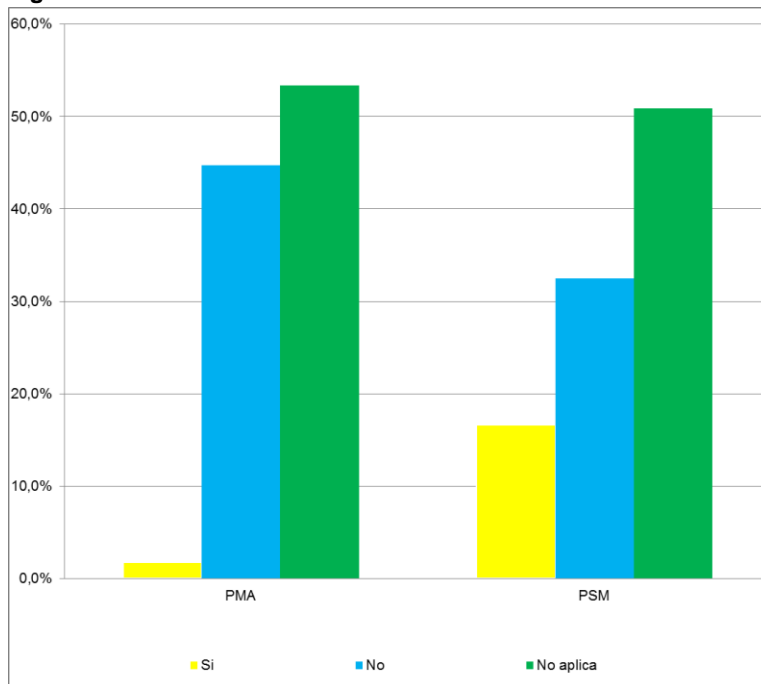


### 4.1.5.5. Frecuencia y sitio de muestreo para la medición del indicador

Durante la verificación de los indicadores utilizados en los PMA para los expedientes relacionados en la Tabla 4-2, se pudo identificar que solo el 1,83% de los casos informó sobre la periodicidad de la medición de los indicadores y en términos vagos, por ejemplo: “en cada fase del proyecto” o “un monitoreo durante la prueba (aproximadamente a los tres meses de su inicio) y uno al finalizar la misma”; en el 44,75% de los indicadores no se hizo referencia alguna a la periodicidad o frecuencia de medición y el 53,42% faltante corresponde a las medidas de manejo para las cuales no se identificaron indicadores.

En el caso de los PSM se identificó un incremento en los indicadores, estableciéndose una frecuencia de muestreo del 16,6%, así mismo se informaron las frecuencias de una manera más clara en términos como “anual, quincenal, semestral durante tres años”, entre otros. Sin embargo, aún hay algunas frecuencias que siguen siendo vagas, por ejemplo “Al término de la fase de construcción o Antes y después de la etapa de construcción y obras civiles”. Para el 32,5% de las actividades que contaban con un indicador no se informó la frecuencia de medición y el 50,9% restante corresponde a las actividades para las cuales no se estableció un indicador de seguimiento (Figura 4-25).

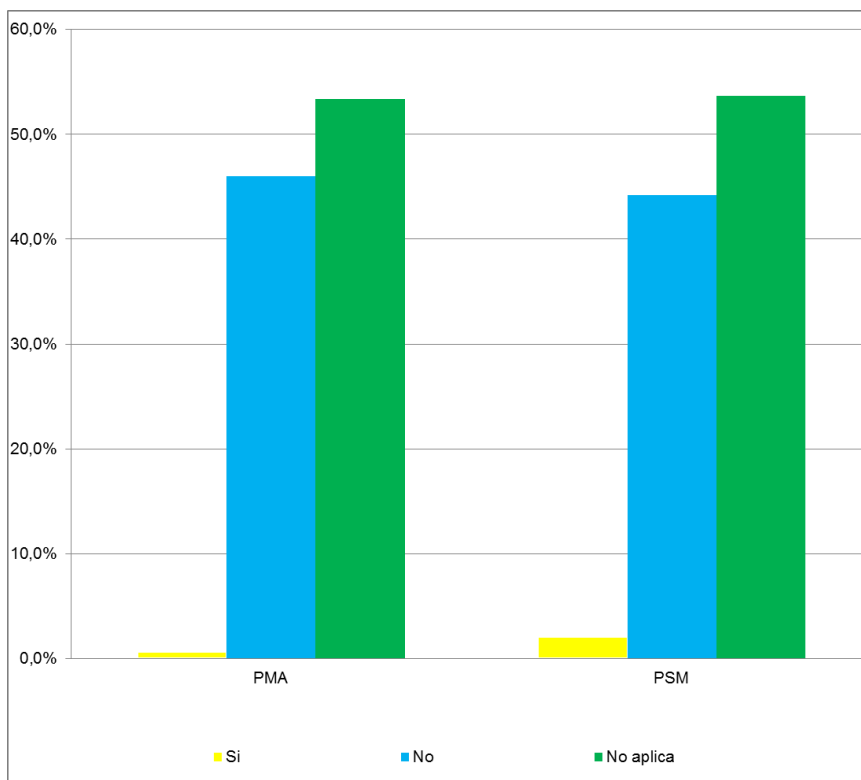
**Figura 4-25 Información de la frecuencia de medición del indicador**



Los sitios de muestreo para la medición de los indicadores identificados en el PMA solo se informaron para 4 de los indicadores identificados (0,61%), los cuales según lo indicado en la Ficha de manejo están ubicados en los sitios de impacto, en ninguno de los casos se planteó la toma de datos en puntos de muestreo control.

En el caso de los PSM los sitios de muestreo solo se identificaron para 7 de los indicadores propuestos (2,1%), para el 44,2% de los indicadores no se informó el sitio de muestreo específico, al igual que en los PMA en ninguno de los casos se evidenció un interés por tomar datos en puntos de control (Figura 4-26).

**Figura 4-26 Información de los sitios de muestreo**



La carencia de información de los sitios para la toma de datos y de una periodicidad clara para la medición de los indicadores de seguimiento, aumenta de forma significativa la incertidumbre debido a que disminuye la objetividad de los monitoreos, de esta manera los responsables del seguimiento pueden manipular las mediciones realizándolas en momentos y lugares donde la manifestación del impacto no sea precisamente la de mayor gravedad.



### 4.1.5.6. Objetivo del Seguimiento

Al revisar el capítulo del PSM se identificaron diferentes objetivos de seguimiento establecidos directa (25% de los casos) o indirectamente (75% de los casos), en la Tabla 4-6 se presenta la descripción original del objetivo del programa y la reclasificación realizada de acuerdo al formato de encuesta.

El objetivo primordial de la EIA es realizar la identificación de los posibles impactos ambientales resultantes de la implementación de un proyecto obra o actividad y proponer medidas para prevenir-mitigar los efectos adversos, el seguimiento de la EIA es la herramienta que debería permitir verificación del cumplimiento de dicho objetivo.

Como se muestra en la Tabla 4-6, el 50% de los PSM acogen el cumplimiento de esta labor en su objetivo, sin embargo, el otro 50% se enfocan en verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el PMA, este es un grave error metodológico teniendo en cuenta que el objetivo de la EIA no es realizar una serie de actividades indiscriminadamente, sino identificar los cambios en los componentes del ambiente para proponer actividades que mitiguen dichos cambios.

En este caso si el seguimiento no identifica la magnitud de los cambios generados sobre el ambiente por el desarrollo del proyecto, obra u actividad, no es posible realizar el manejo adaptativo requerido para asegurar la protección del patrimonio natural.

Tabla 4-6 Objetivo del Programa de Seguimiento y Monitoreo

Expediente	Descripción del Objetivo en PSM	Clasificación del objetivo
LAM 6061	<p>Con el fin de realizar seguimiento al Plan de Manejo Ambiental, se parte del diagnóstico planteado en el presente EIA <b>para evaluar la eficacia de las medidas de mitigación e identificar variaciones en los valores típicos originados en los procesos de Construcción y procesos operacionales del aeropuerto.</b> El plan de monitoreo y seguimiento de la calidad ambiental, se presenta en fichas de seguimiento, acompañadas de un plan de trabajo que incluyen seguimiento a residuos, niveles de ruido, agua potable, aguas residuales y calidad del aire.</p>	<p>Verificar el Cumplimiento de las medidas de manejo propuestas en el PMA</p>

Tabla 4-6 (Continuación) Objetivo del Programa de Seguimiento y Monitoreo

Expediente	Descripción del Objetivo en PSM	Clasificación del objetivo
LAV005-12	El programa de seguimiento y monitoreo son medidas que buscan <b>detectar a tiempo cualquier anomalía que puedan ser causadas por cualquiera de las actividades del proyecto</b> de la construcción de la subestación Armenia a 230 kV y sus líneas de transmisión asociadas, principalmente en su etapas de construcción y operación y mantenimiento y con ello realizar el correctivo sin que se presente deterioro del entorno social y ambiental.	Identificar cambios en el entorno generados por las actividades del proyecto y establecer controles
LAM 5868	Diseñar y establecer estrategias y medidas de seguimiento y monitoreo a la ejecución y cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental para el Área de perforación exploratoria Goliat.	Verificar el Cumplimiento de las medidas de manejo propuestas en el PMA
LAM 5487	El programa de monitoreo tiene como objeto <b>detectar oportunamente los efectos adversos sobre el ambiente, de tal manera que se pueden tomar a tiempo las medidas correctivas necesarias, para contrarrestar los impactos producidos o en proceso de producirse.</b>	Identificar cambios en el entorno generados por las actividades del proyecto y establecer controles

#### 4.1.5.7. Seguimiento a los impactos previstos

Durante la revisión de los PSM, se verificó que sólo en uno de los estudios (LAV0005-12) se indica a cuales impactos se les realizó seguimiento a través de las fichas de seguimiento y monitoreo; para este caso todos los impactos identificados en la EIA fueron incluidos en al menos una de las fichas de seguimiento.

En el caso del expediente LAM 6061 las fichas de seguimiento no relacionan los impactos a verificar, en su lugar hacen referencia a la etapa del proyecto para la cual se realiza seguimiento, por lo cual no se pudo identificar los impactos sujetos a verificación.

Para el expediente LAM 5868 las fichas de seguimiento y monitoreo relacionan las actividades para las cuales aplica el seguimiento, al comparar las actividades relacionadas en las fichas con la matriz de aspectos ambientales se pudo establecer que todos los impactos identificados en la EIA fueron incluidos en al menos una de las fichas de seguimiento, sin embargo, durante esta comparación también se identificó que hay actividades establecidas en la matriz de valoración de impactos que no se incluyeron en el PSM (27,3%) lo cual puede indicar que se omitieron actividades de seguimiento para los impactos asociados al desarrollo de dichas actividades.

Una situación semejante se presenta en el expediente LAM5487, para este caso si se incluyeron todas las actividades identificadas en la matriz de valoración de impactos.

Teniendo en cuenta que todos los impactos previstos deberían ser objeto de seguimiento, los resultados obtenidos corroboran que hay una incertidumbre relevante en cuanto a la evaluación de los verdaderos impactos ambientales generados, impidiendo el establecimiento de medidas de manejo complementarias en el caso de requerirse.

Así mismo en los expedientes revisados no se hace mención alguna al seguimiento de impactos no previstos durante la EIA, y de acuerdo a lo reportado en los formatos de “Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PMA, los requeridos en los actos administrativos y propuestas de actualización” para ninguno de los proyectos analizados en este componente se requiere la actualización de los programas de manejo ambiental.

#### **4.1.5.8. Seguimiento a las medidas de manejo ambiental**

La revisión de los expedientes permitió identificar que sólo el 36,9% de las medidas de manejo ambiental fueron congruentemente reportadas en los ICA, mientras que un 19,2% de las medidas que se encontraban registradas en los PMA no aparecían relacionadas como actividades sujetas a seguimiento; 43,9% de las medidas de manejo que fueron objeto de seguimiento según los ICA no se encontraban propuestas en los PMA, lo que indica que no hay correspondencia entre las medidas de manejo propuestas y las implementadas (ver Figura 4-27).

En cuanto al cumplimiento reportado para las actividades, el 55,6% registraban un 100% de cumplimiento, mientras que apenas un 24,9% reportaban un 0% de cumplimiento, de estas el 95,1% no tenían previsto un avance de ejecución para la fecha de presentación del ICA, el 19,3% remanente corresponde a las medidas de manejo identificadas en los PMA no contempladas en los ICA, para las cuales no se pudo establecer un porcentaje de avance (ver Figura 4-28).

Estos resultados podrían indicar una buena gestión por parte de los proponentes o una escasa objetividad al momento de realizar la autoevaluación de dicha gestión, la incertidumbre en este aspecto se origina en el hecho de que no es posible corroborar el origen de los datos reportados, ya que los formatos de “Estado de cumplimiento de los programas que conforman el PMA” no solicitan el reporte de la fórmula y datos del indicador con el cual se evaluó el cumplimiento de cada actividad, sino un porcentaje final de cumplimiento de la misma.

Figura 4-27. Distribución del seguimiento a las medidas de manejo propuestas en los expedientes LAM6061, LAV005-12, LAM 5868, LAM 5487

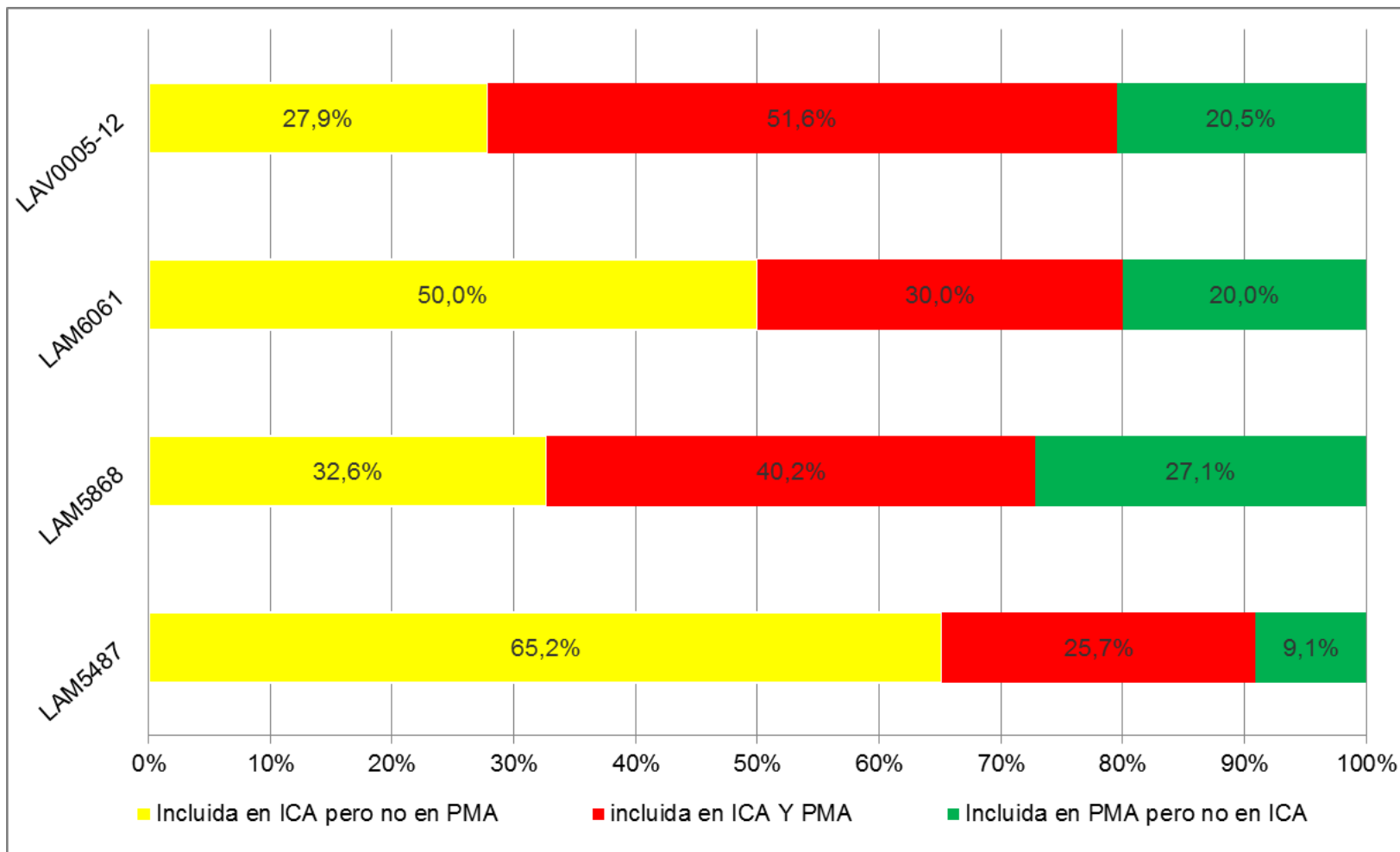
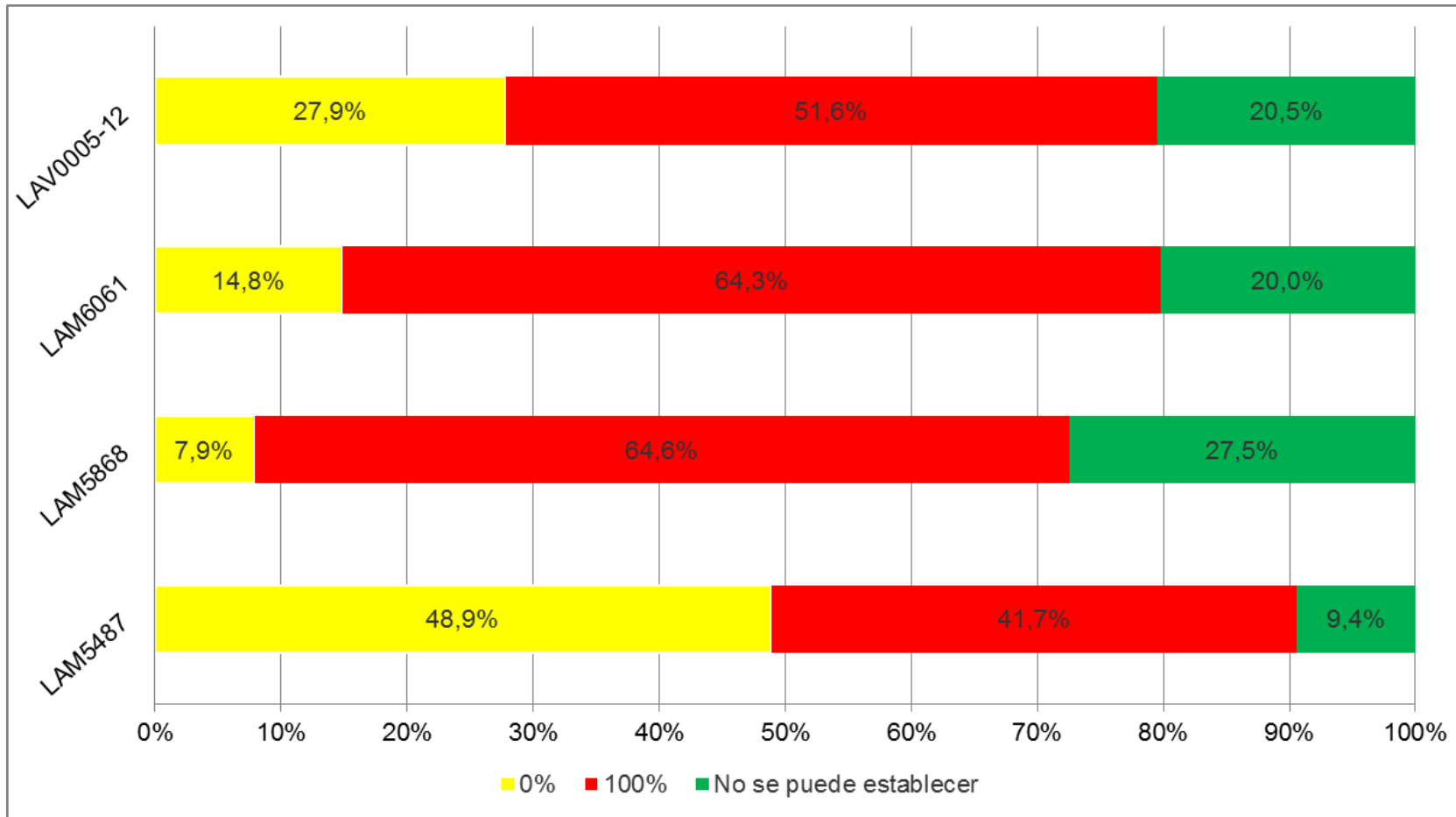


Figura 4-28 Distribución del cumplimiento de las actividades reportadas en los ICA por proyecto



## **4.1.6. Participación y Comunicación**

### **4.1.6.1. Definición de responsabilidades de seguimiento**

En la revisión de los expedientes se identificó la asignación de las responsabilidades del seguimiento a diferentes grupos de actores, en la Figura 4-29 se pueden observar las diferentes categorías de responsables establecidas para los expedientes analizados.

En promedio 27,8 % de las fichas de manejo revisadas estaban bajo la responsabilidad de profesionales con vinculación no especificada al proyecto, 20,8% a cargo de los contratistas, 18,3% dependían de responsabilidades compartidas entre el proponente y la interventoría; 6,7% dividían las responsabilidades entre el proponente, los contratistas y la interventoría.

Las categorías interventoría; contratistas e interventoría y proponente; contratistas, interventoría y profesionales con vinculación no especificada tuvieron una representatividad del 5,6% cada una, las categorías proponente, contratistas e interventoría, laboratorio contratado e interventoría y laboratorio contratado representaron el 2,8% cada una, finalmente el 2,1% estuvo a cargo exclusivamente del proponente y para el 2,1% restante no se pudo establecer un responsable.

La designación de las responsabilidades del seguimiento a personal que de alguna manera está vinculada al proyecto, sesga la objetividad en el reporte de los resultados puesto que estos son ejecutores y evaluadores de su trabajo, como se indicó en el numeral 4.1.5.10 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental, el cumplimiento reportado para las actividades de seguimiento siempre fue 100% sin oportunidad de corroborar el origen del resultado





Esto genera incertidumbre acerca de si el alto desempeño en el cumplimiento de las actividades es real, o si se incrementa el porcentaje de cumplimiento en pro de la buena imagen del proyecto.

### 4.1.6.2. Mecanismos de participación de la Comunidad en el seguimiento

Solo en uno de los expedientes revisados (LAV0005-12), se establecen mecanismos de participación de la comunidad en el seguimiento, sin embargo, se limitan en general a la divulgación de la información, sin vincular realmente la opinión de la comunidad en las actividades de seguimiento.

Los mecanismos de participación y su distribución en las fichas de seguimiento de este proyecto se presentan en la Tabla 4-7, el resultado denota que en general hay un escaso involucramiento de la comunidad durante el seguimiento, esto es fuente de incertidumbre para las partes interesadas y puede provocar pérdida de la credibilidad de los proponentes obstruyendo oportunidades de manejo adaptativo que se pueden o requieren implementar de acuerdo a las necesidades o inconformidades de la comunidad.

**Tabla 4-7. Distribución de los mecanismos de participación establecidos en el LAV0005-12**

<b>Mecanismo de Participación</b>	<b>%</b>
Actividades de sensibilización y divulgación de este programa	11,0
Charlas de sensibilización con los propietarios donde se adelanta el programa de revegetalización en la franja de servidumbre de la línea eléctrica.	6,8
Desarrollo de reuniones de concertación	6,8
Divulgación de la presente ficha al personal involucrado en el proyecto	9,6
Divulgación de las acciones propuestas en este programa al personal involucrado	8,2
Divulgación de las actividades de revegetalización realizadas a la comunidad	4,1%
Divulgación del contenido del presente programa	9,6

Tabla 4-7 (Continuación) Distribución e los mecanismos de participación establecidos en el LAV0005-12

Mecanismo de Participación	%
Información permanente a las autoridades municipales (Alcalde, personería, Concejos, Junta de Acción Comunal y grupos de interés) sobre el avance y ejecución en la contratación de la mano de obra local.	20,5
No se puede establecer	1,4
Reuniones con propietarios y administradores de cultivos: Se llevarán a cabo reuniones entre el profesional responsable directo de la ejecución del programa manejo a la restricción al uso productivo del suelo en la franja de servidumbre de la línea de transmisión (durante la operación: vida útil del proyecto) y los propietarios y administradores de los cultivos, con el fin de especificar claramente y definir compromisos de restricciones en la franja de servidumbre	6,8
Verificación de la ejecución de charlas de sensibilización dirigidas a los conductores y operadores de vehículos y maquinaria Contratación de monitoreos con laboratorios acreditados ante el IDEAM	9,6
Información permanente a las autoridades municipales, líderes de Juntas de Acción Comunal y comunidad sobre el avance y ejecución del proyecto y compromisos establecidos en la Licencia Ambiental.	5,5

## 4.2. Lineamientos de mejora

Teniendo en cuenta las debilidades identificadas, se presentan algunas propuestas de lineamientos que pueden ayudar a contrarrestar los efectos de la incertidumbre en el proceso de EIA en Colombia.

### 4.2.1. Lineamientos metodológicos

- Con el propósito de reducir la aplicación de metodologías cualitativas y la modificación de los parámetros durante la realización de la EIA, es necesario realizar la actualización de la “Metodología general para la presentación de estudios ambientales”, donde se proponga una metodología genérica o

lineamientos técnicos obligatorios para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, mejorando la consistencia de los EsIA (Zwart, Robson, Rankin, Whittingham, & McGowan, 2015) de manera que se disminuyan o incorporen las incertidumbres asociadas a la selección, modificación e interpretación de la variedad de las metodologías empleadas en la actualidad.

- Para disminuir los fallos asociados a la falta de claridad en la descripción de los impactos y garantizar el seguimiento a todos los impactos previstos, es necesario incluir en la “Metodología general para la presentación de estudios ambientales” formatos estándar para la presentación de la información, de manera que se eviten modificaciones en la presentación o denominación de la misma.

Además los formatos para la presentación del PMA y del PSM deberían organizar la información por impacto ambiental y no por componente ambiental afectado o actividad generadora del impacto, permitiendo así la disgregación de la información, facilitando la trazabilidad del impacto- medida de manejo -indicador de seguimiento, disminuyendo la posible incertidumbre generada por una inadecuada interpretación o clasificación de la información.

- Teniendo en cuenta que durante la revisión de los expedientes se pudo evidenciar el uso de fichas de seguimiento con el mismo contenido en proyectos de diferente naturaleza y ubicación, se requiere realizar la actualización del “Manual de seguimiento ambiental de proyectos”, para desarrollar guías que promuevan la práctica del seguimiento de EIA (Marshall et al., 2005) específico para el contexto de uso (por ejemplo para una jurisdicción particular, o para un tipo de proyecto en particular).

Esta modificación en la presentación de la información también facilitaría el seguimiento a los impactos previstos en los resultados presentados en los ICA.

- Con el objetivo de garantizar el seguimiento a todas las medidas de manejo ambiental es imperativo modificar el “Manual de seguimiento ambiental de proyectos” y sus formatos asociados para estandarizar la presentación de la información, de manera que se eviten modificaciones, además el formato “ICA-1a. Estado de cumplimiento de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental” debería incluir un espacio para relacionar el resultado del indicador que soporta el cumplimiento de las acciones de manejo, corrección o compensación y no sólo el porcentaje de cumplimiento de la actividad.

Se considera de importancia garantizar la uniformidad de la información, teniendo en cuenta contribuye a que ésta tenga una mayor utilidad y sea recolección de la información (Zwart et al., 2015).

- Establecer la obligatoriedad del monitoreo de variables y/o indicadores ambientales de interés en sitios de control, que permitan hacer la comparación del comportamiento del ambiente en escenarios con y sin proyecto, reduciendo la incertidumbre en cuanto a los verdaderos impactos ambientales generados
- Para solventar los fallos asociados a la continuidad del personal, se requiere establecer la inclusión de procedimientos bien documentados para la ejecución de actividades de seguimiento y monitoreo en los PSM para minimizar los fallos en la toma y análisis de los datos cuando ingresa nuevo personal como responsable del seguimiento (Harrington & Canter, 1998).
- Para garantizar la adecuada designación y ejecución del presupuesto de los PMA, es necesario reglamentar claramente en la “Metodología general para la presentación de estudios ambientales” y en el “Manual de seguimiento ambiental de proyectos” y sus formatos asociados, el mecanismo de presentación de los rubros del proyecto y la exigencia de presentación de soportes, de manera que se pueda realizar auditoría financiera de los proyectos, obras o actividades.

#### **4.2.2. Lineamientos institucionales**

- Con el objetivo de facilitar el seguimiento a los ICAS, es necesario Establecer un parámetro de estandarización para la designación de la frecuencia para la realización del seguimiento, ya sea de acuerdo a la actividad o a la gravedad de los efectos ambientales esperados por la implementación del proyecto obra o actividad, evitando así la incertidumbre generada por la subjetividad de los equipos encargados de la evaluación de los EsIA.
- Para reducir la subjetividad introducida por los EREsIA y los ECA durante la realización y ejecución de la EIA, es necesario fortalecer la normatividad para incluir la obligatoriedad de implementar al menos uno los marcos de evaluación sugeridos por Morrison-Saunders, et al. (2001), (Modelo de Equipo Ambiental, Modelo de Inspector Independiente, Modelo Oficina Ambiental de Proyectos.

- Fortalecer la normatividad en cuanto a los requisitos para la ejecución del seguimiento, en aspectos como la obligatoriedad de visitas de seguimiento y comprobación de los resultados de los monitoreos por parte de la autoridad ambiental de manera que éstas actividades se realicen periódicamente y no a discreción de los equipos encargados de la evaluación de los EsIA, controlando la incertidumbre en el reporte de los resultados de la gestión de los proponentes.
- Con el objetivo de garantizar la idoneidad, interdisciplinariedad y suficiencia de los Equipos de trabajo se requiere instaurar a través de normatividad los perfiles profesionales y requisitos de conformación mínimos requeridos para los EE, ESA, ECA y EREsIA, reduciendo así las posibles incertidumbres asociadas a la escasez de recurso humano y la falta de idoneidad del personal.

Para controlar la rotación de personal en los EE, ESA, ECA y EREsIA, podrían introducirse políticas de contratación y tablas de asignación salarial, de acuerdo a la formación y experiencia que contribuyan al confort de los profesionales manteniendo así su interés en permanecer vinculados a los equipos.

- Para reducir el uso de indicadores de cumplimiento de ejecución de actividades, y cuantitativos, e incrementar el uso de indicadores de valoración del impacto y cualitativos, es necesario establecer un listado de indicadores de obligatorio monitoreo incluyendo su periodicidad de medición (independientemente a los ya establecidos por las normatividades legales vigentes en materia de calidad de aire, agua y emisión de ruido) de acuerdo a los diferentes tipos de actividades sujetas al proceso de licenciamiento ambiental, facilitando así la detección de cambios en la calidad ambiental que permitan el manejo adaptativo de los proyectos, obras o actividades.
- Para aumentar la participación de la comunidad permitiendo el manejo adaptativo de acuerdo a las necesidades o inconformidades reportadas por las partes interesadas. (U. Jha-Thakur, 2011), se requiere instituir a través de la normatividad mecanismos de participación que no estén restringidos a las comunidades afrodescendientes e indígenas sino que permitan el involucramiento de la comunidad en general cuyos resultados sean incluidos en los EsIA e ICA,
- Para garantizar la Idoneidad de profesionales que conforman los EE y los ESA se requiere implementar planes de capacitación, que permitan la educación y desarrollo de capacidades para la práctica genérica (Marshall et al., 2005) de la evaluación de los EsIA y los ICA seguimiento

- Establecer un repositorio nacional de información de libre consulta de modo que esta información pudiera usarse para investigación y planeación de otros proyectos (Petts & Eduljee, 1994; Zwart et al., 2015) o mejorar la organización y administración de la información en Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea, ya que no es una interface amigable para la consulta de la información, además pocos expedientes se encuentran disponibles a través de éste medio.
- Reglamentar la obligatoriedad de realizar coordinación interinstitucional entre proponentes que son responsables de proyectos cercanos para compartir información y coordinar el seguimiento de las medidas de mitigación (Wilson, 1998).

## 5. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

La implementación de un adecuado proceso de seguimiento puede contribuir a la reducción de la incertidumbre en los EsIA al proporcionar información acerca de los impactos reales que la implementación de un proyecto, obra o actividad genera sobre el ambiente, el análisis de esta información permite evaluar la necesidad de realizar modificaciones a las medidas de manejo implementadas (manejo adaptativo) y tomar los correctivos necesarios para garantizar la protección del ambiente.

Durante la revisión de los expedientes se pudieron identificar aspectos que permiten generación de incertidumbre durante el seguimiento. En cuanto a la normatividad, puede indicarse que hay un vacío legal relacionado con el establecimiento de la periodicidad de la presentación de los ICA ante la autoridad ambiental, en materia de subjetividad, se considera relevante el hecho de que las actividades de seguimiento ambiental a los proyectos estén a cargo del mismo proponente, y la baja idoneidad del personal a cargo de esta labor.

La incertidumbre en el seguimiento asociada a factores de recursos, se relacionó con la fuente de financiación de los programas de seguimiento, la cual en general depende de los proponentes del proyecto, lo que puede influenciar los resultados reportados ante la autoridad ambiental.

Además los fallos metodológicos incurridos durante el proceso de seguimiento sugirieron la presencia de fuentes de incertidumbre a partir de la falta de claridad en la descripción de los impactos, el bajo uso de indicadores de valoración de los impactos, la falta de información de la frecuencia y sitios de muestreo para la toma de los datos y una escasa tasa de seguimiento a los impactos previstos que es sustituida con un amplio seguimiento al cumplimiento de las medidas de manejo, sin considerar si estas en realidad están previniendo, mitigando, corrigiendo o compensando los impactos generados.

Por último la incertidumbre relacionada con aspectos de participación y comunicación surge en primera instancia a raíz de la designación de las responsabilidades para el seguimiento, las cuales mayormente están a cargo del proponente influenciando los resultados presentados que siempre fueron del 100% de cumplimiento, y en segunda

instancia por el incipiente involucramiento de la comunidad en el proceso de seguimiento.

El análisis realizado permite señalar que el proceso de seguimiento en Colombia como está funcionando, no retroalimenta el proceso de EIA, ya que no se evidenciaron hallazgos teniendo en cuenta que el reporte de la gestión de los proponentes fue perfecta, no se identifican y/o evalúan impactos adicionales o residuales y por lo tanto “no se requirió” la actualización de los programas de manejo ambiental.

Corregir los fallos identificados en este estudio y la implementación de las buenas prácticas establecidas a nivel internacional para el desarrollo de los EsIA, contribuiría a reducir la incertidumbre, al modificar el enfoque actual del proceso de seguimiento como una herramienta para verificar el cumplimiento de actividades por una que permita la verificación de los impactos reales de la implementación de una propuesta de desarrollo, a partir de la cual se apliquen las medidas correctivas que garanticen la protección del patrimonio natural.

Con este propósito es necesario fortalecer en la normatividad aspectos como la estandarización de la frecuencia para la realización del seguimiento, obligatoriedad de visitas de seguimiento y comprobación de los resultados de los monitoreos por parte de la autoridad ambiental, establecimiento de perfiles profesionales y requisitos de conformación mínimos para los equipos encargados del seguimiento y mecanismos de participación de la comunidad en el proceso de seguimiento. Además de corregir la metodología para la realización del seguimiento en cuestiones como; la actualización de las guías metodológicas para la presentación, evaluación y seguimiento de EsIA, estandarizándolas en cuando a técnicas, métodos y presentación de la información; y la obligatoriedad del monitoreo de variables ambientales de interés en los sitios de impacto y control.

## **5.2. Trabajos futuros**

Teniendo en cuenta que este trabajo se limitó a la revisión documental del proceso de seguimiento de la EIA en Colombia, se considera pertinente para continuar la investigación, la realización de la verificación empírica de los resultados del seguimiento reportados por los proponentes, bajo los postulados de las buenas prácticas en seguimiento identificadas.



Esta revisión permitiría corroborar los hallazgos de esta investigación e identificar los aspectos críticos en los cuales es necesario modificar el proceso de seguimiento de la EIA en Colombia para que este proceso satisfaga su cometido.

Otro aspecto que podría complementar la investigación y mejorar como tal la EIA para Colombia; es la propuesta de un mecanismo de organización de la información más amigable, que permita realizar su trazabilidad e interpretación de una forma más sencilla de manera que se puedan optimizar los recursos y tiempos, esto teniendo en cuenta que de acuerdo a las modificaciones recientes a la normatividad, la Autoridad Ambiental cuenta cada vez con tiempos más cortos para la emisión de conceptos.

## A. Anexo: Encuesta

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1. NÚMERO DEL PROYECTO				
	2. TITULO DEL PROYECTO				
	3. SECTOR AL QUE PERTENECE EL PROYECTO				
NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN	7. DOCUMENTO		8. FECHA DE PRESENTACIÓN		
	9. PERIODICIDAD DE PRESENTACIÓN DEL ICA				
SUBJETIVIDAD/ RECURSOS	10. TIPO DE VINCULACIÓN DEL EQUIPO EVALUADOR AL PROYECTO				
	EIA		ICA		
	Firma consultora, ¿Cuál?		Firma consultora, ¿Cuál?		
	Equipo contratado directamente por el proyecto y/o la empresa		Equipo contratado directamente por el proyecto y/o la empresa		
	No se puede establecer		No se puede establecer		
	Otro ¿Cuál?		Otro ¿Cuál?		
	11. NOMBRE, CARGO, FORMACIÓN Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL QUE REALIZÓ LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL O EL INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL				
	No	Documento	Participante	Cargo / Actividad realizad	Formación / Experiencia

DEBILIDADES METODOLOGICAS	<b>12. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES FUE:</b>					
	Matriz de Leopold					
	Matriz de análisis de Riesgos (RAM)					
	Metodología desarrollada por EPM					
	Metodología Cualitativa (Conesa, Conesa Modificada)					
	Otra.Cuál?					
	No se puede Establecer					
	<b>13. ¿LA DESCRIPCCION DE LOS IMPACTOS SE REALIZA DE MANERA CLARA Y/O JUSTIFICADA?</b>					
	Nombre del Impacto	Está Bien Descrito		a) Se designa un aspecto o un efecto ambiental, no un impacto	b) No se explica cómo se genera el impacto	c) No se explican las consecuencias del impacto
		SI	No			
	<b>14. ¿HAY CORRESPONDENCIA ENTRE LOS IMPACTOS Y LA MEDIDA DE MANEJO, LA SIGNIFICANCIA Y EL TIPO DE MEDIDA DE MANEJO?</b>					
	IMPACTO	SIGNIFICANCIA	TIPO DE MEDIDA		MEDIDA DE MANEJO	
		Sí , en todos los Casos				
	Si, en algunos de los Casos (cuantos casos si y porcentaje respecto al total)					
	No, en ningún caso					

DEBILIDADES METODOLOGICAS	15. ¿SE EMPLEAN INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS DE MAANEJO AMBIENTAL ?							
	MEDIDA DE MANEJO	TIPO DE INDICADOR		FORMULA DEL INDICADOR	CATEGORÍA DEL INDICADOR		POSITIVO	NEGATIVO
		INDICADOR VALORACIÓN DE IMPACTO	INDICADOR SEGUIMIENTO A LA MEDIDA DE MANEJO					
	Sí , en todos los Casos							
	Si, en algunos de los Casos (cuantos casos si y porcentaje respecto al total)							
	No, en ningún caso							
16. ¿ESTÁ DETERMINADA LA FRECUENCIA DE MEDICIÓN DEL INDICADOR?								
MEDIDA DE MANEJO	INDICADOR	DEFINICIÓN DE LA FRECUENCIA		DETALLE DE LA FRECUENCIA	MUESTREO EN PUNTO DE IMPACTO		MUESTREO EN PUNTO CONTROL	
		SI	NO		SI	NO	SI	NO
17. ¿ESTA ESTABLECIDO EL OBJETIVO DEL SEGUIMIENTO (MARCAR UNA O VARIAS OPCIONES SEGÚN APLIQUE)?								
Mantenimiento de las condiciones ambientales observadas en línea base								
Verificar el Cumplimiento de los requisitos legales (en relación con las variables ambientales)								
Verificar el Cumplimiento de las medidas de manejo propuestas en el PMA								
Identificar cambios en el entorno generados por las actividades del proyecto y establecer controles								
Otro ¿Cuál?								
No se puede Establecer								

DEBILIDADES METODOLÓGICAS	18. ¿SE HACE SEGUIMIENTO A TODOS LOS IMPACTOS PREVISTOS?	
		Si, en todos los casos
		No, solo en algunos casos (cuantos casos si y porcentaje respecto al total)
	En caso negativo, indique el motivo de Exclusión de los Impactos no monitoreados	
	19. ¿HAY CORRESPONDENCIA ENTRE LAS MEDIDAS DE MANEJO PROPUESTAS Y LAS IMPLEMENTADAS?	
		Sí , en todos los Casos
	Si, en algunos de los Casos (cuantos casos si y porcentaje respecto al total)	
	No, en ningún caso	
RECURSOS	20. ¿ESTA ESTABLECIDA LA FUENTE DE FINANCIACIÓN PARA EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO?	
	SI	
	NO	
	EN CASO POSITIVO INDIQUE CUAL ES?	
	21. ¿ESTA CLARAMENTE ESTABLECIDO EL PRESUPUESTO PARA EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO?	
	SI	
	NO	
	22 ¿SE CUENTA CON PERSONAL IDONEO PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO?	
	SI	
	NO	
		No se puede establecer
	23. ¿HAY CONTINUIDAD EN EL PERSONAL QUE DESARROLLA LA EVALUACIÓN-SEGUIMIENTO?	
SI		
NO		
	No se puede establecer	

PARTICIPACIÓN/COMUNICACIÓN	24. ¿SE ENCUENTAN DEFINIDAS LAS REPOSABILIDADES EN EI PROGRAMA DE SEGUIMIENTO?	
	SI	
	NO	
	No se puede establecer	
	25. ¿SE ESTABLECEN MECANISMOS DE COMUNICACION Y PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD EN EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO?	
	SI (CUALES)	
	NO	

## Bibliografía

- Ahammed, A. K. M. R., & Nixon, B. M. (2006). Environmental impact monitoring in the EIA process of South Australia. *Environmental Impact Assessment Review*, 26(5), 426–447. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2005.09.002>
- Arboleda. (2008). Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Retrieved May 22, 2016, from [http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/1\\_Manual\\_EIA.pdf](http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/1_Manual_EIA.pdf)
- Arts, J., Caldwell, P., & Morrison-Saunders, A. (2001). Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions — findings from a workshop at the IAIA 2000 conference. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(3), 175–185. <https://doi.org/10.3152/147154601781767014>
- Azcárate, J., Balfors, B., Bring, A., & Destouni, G. (2013). Strategic environmental assessment and monitoring: Arctic key gaps and bridging pathways. *Environmental Research Letters*, 8(4), 044033. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/4/044033>
- Bailey, J. (1997). Environmental Impact Assessment and Management: An Underexplored Relationship. *Environmental Management*, 21(3), 317–327. <https://doi.org/10.1007/s002679900032>
- Barker, A., & Wood, C. (1999). An evaluation of eia system performance in eight eu countries. *Environmental Impact Assessment Review*, 19(4), 387–404. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(99\)00015-3](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(99)00015-3)

Becerra, M. R. (1994). *La política ambiental del fin de siglo: Una agenda para Colombia*.

Cerec.

Botetzagias, I. (2008). The environmental impact assessment auditing process in Greece:

evidence from the prefectural level. *Impact Assessment and Project Appraisal*,

26(2), 115–125. <https://doi.org/10.3152/146155108X327449>

Brundtland, G. H., & World Commission on Environment and Development. (1987). *Our*

*common future* (Vol. 383). Oxford University Press Oxford.

Caddy, J. F., & Mahon, R. (1996). *Puntos de referencia para la ordenación pesquera*.

Food & Agriculture Org.

Canter, L. W. (1999). *Environmental impact assessment*. McGraw-Hill New York.

Cashmore, M., Gwilliam, R., Morgan, R., Cobb, D., & Bond, A. (2004). The interminable

issue of effectiveness: substantive purposes, outcomes and research challenges

in the advancement of environmental impact assessment theory. *Impact*

*Assessment and Project Appraisal*, 22(4), 295–310.

<https://doi.org/10.3152/147154604781765860>

Conesa, Vitora. (1996). *Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental* (3a

edición). Mundi-Prensa Libros.

Contraloría General de la Republica. (2006). Informe del estado de los Recursos

Naturales y el Ambiente 2005–2006.

Dipper, B. (1998). Monitoring and Post-auditing in Environmental Impact Assessment: A

Review. *Journal of Environmental Planning and Management*, 41(6), 731–747.

<https://doi.org/10.1080/09640569811399>



- Duinker, P. N. (1989). Ecological effects monitoring in environmental impact assessment: What can it accomplish? *Environmental Management*, 13(6), 797–805.  
<https://doi.org/10.1007/BF01868319>
- Fairweather, P. (1994). Improving the use of Science in Environmental Assessments. *Australian Zoologist*, 29(3), 217–223. <https://doi.org/10.7882/AZ.1994.008>
- Ferrer, A. (n.d.). EL PRINCIPIO DE INCERTIDUMBRE, LA INCERTEZA EN FÍSICA Y LA VISIÓN DE PETER LANDSBERG. Retrieved from  
<http://www.mat.uc.cl/~rolando.rebolledo/Azar/Trabajos/Ferrer.pdf>
- Gachechiladze-Bozhesku, M. (2012). Towards improving strategic environmental assessment follow-up through stakeholder participation: a case of the Pasquia-Porcupine Forest Management Plan, Saskatchewan, Canada. *Journal of Environmental Planning and Management*, 55(8), 1058–1074.  
<https://doi.org/10.1080/09640568.2011.636544>
- Gachechiladze-Bozhesku, M., & Fischer, T. B. (2012). Benefits of and barriers to SEA follow-up — Theory and practice. *Environmental Impact Assessment Review*, 34, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2011.11.006>
- Gachechiladze, M., Noble, B. F., & Bitter, B. W. (2009). Following-up in strategic environmental assessment: a case study of 20-year forest management planning in Saskatchewan, Canada. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 27(1), 45–56. <https://doi.org/10.3152/146155109X430362>
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa Barcelona.
- Glasson, J. (1994). Life after the Decision: The Importance of Monitoring in EIA. *Built Environment (1978-)*, 20(4), 309–320.

- Greig, L. A., & Duinker, P. N. (2011). A proposal for further strengthening science in environmental impact assessment in Canada. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 29(2), 159–165. <https://doi.org/10.3152/146155111X12913679730557>
- Harrington, J. M., & Canter, L. W. (1998). Planning environmental monitoring programs within the environmental impact assessment process. *International Journal of Environmental Studies*, 55(4), 305–331. <https://doi.org/10.1080/00207239808711188>
- Hayes, N., & Morrison-Saunders, A. (2007). Effectiveness of environmental offsets in environmental impact assessment: practitioner perspectives from Western Australia. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 25(3), 209–218. <https://doi.org/10.3152/146155107X227126>
- Hui, I. K., He, L., & Dang, C. (2002). Environmental impact assessment in an uncertain environment. *International Journal of Production Research*, 40(2), 375–388. <https://doi.org/10.1080/00207540110081506>
- Hunsberger, C. A., Gibson, R. B., & Wismer, S. K. (2005). Citizen involvement in sustainability-centred environmental assessment follow-up. *Environmental Impact Assessment Review*, 25(6), 609–627. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2004.12.003>
- Jay, S., Jones, C., Slinn, P., & Wood, C. (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. *Environmental Impact Assessment Review*, 27(4), 287–300. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2006.12.001>
- Jha-Thakur, D. U., Fischer, D. T. B., & Rajvanshi, D. A. (2009). Reviewing design stage of environmental impact assessment follow-up: looking at the open cast coal mines in India. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 27(1), 33–44. <https://doi.org/10.3152/146155109X413064>

- Jha-Thakur, U. (2011). Environmental impact assessment follow-up in india: exploring regional variation. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 13(03), 435–458. <https://doi.org/10.1142/S146433321100395X>
- Kakonge, J. O. (1994). Monitoring of environmental impact assessments in Africa. *Environmental Impact Assessment Review*, 14(4), 295–304. [https://doi.org/10.1016/0195-9255\(94\)90024-8](https://doi.org/10.1016/0195-9255(94)90024-8)
- Kassim, T. A., & Simoneit, B. R. T. (2005). Environmental Impact Assessment: Principles, Methodology and Conceptual Framework. In T. A. Kassim & K. J. Williamson (Eds.), *Water Pollution* (pp. 1–57). Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from <http://link.springer.com/chapter/10.1007/b98263>
- Kilgour, B. W., Dubé, M. G., Hedley, K., Portt, C. B., & Munkittrick, K. R. (2006). Aquatic Environmental Effects Monitoring Guidance for Environmental Assessment Practitioners. *Environmental Monitoring and Assessment*, 130(1-3), 423–436. <https://doi.org/10.1007/s10661-006-9433-0>
- Lavallée, L., & André, P. (2005). Social impact follow-up in Quebec, Canada: 25 years of environmental impact assessment practice. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23(3), 241–245. <https://doi.org/10.3152/147154605781765517>
- Lee, N., & Colley, R. (1991). Reviewing the quality of environmental statements: review methods and findings. *Town Planning Review*, 62(2), 239.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI.
- Leff, E. (2007). La Complejidad Ambiental. *Polis. Revista Latinoamericana*, (16). Retrieved from <http://polis.revues.org/4605>
- León, J. M. P. de. (2001). *Medio ambiente y desarrollo sostenido*. Univ Pontifica Comillas.

- Leung, W., Noble, B., Gunn, J., & Jaeger, J. A. G. (2015). A review of uncertainty research in impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 50, 116–123. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.09.005>
- Marshall, R. (2005). Environmental impact assessment follow-up and its benefits for industry. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23(3), 191–196. <https://doi.org/10.3152/147154605781765571>
- Marshall, R., Arts, J., & Morrison-Saunders, A. (2005). International principles for best practice EIA follow-up. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23(3), 175–181. <https://doi.org/10.3152/147154605781765490>
- Martínez, L. F. (2013). *Análisis de la Incertidumbre en los Estudios de Impacto Ambiental en Colombia desde el Enfoque de los Sistemas Complejos*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- McCallum, D. R. (1987). Follow-up to environmental impact assessment: Learning from the Canadian Government experience. *Environmental Monitoring and Assessment*, 8(3), 199–215. <https://doi.org/10.1007/BF00404265>
- Ministerio de Ambiente. (2002). *Manual de Evaluación de Estudios Ambientales: Criterios y Procedimientos*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Ambiente, & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales*.
- Morin, E. (2004, February). La epistemología de la complejidad [info:eu-repo/semantics/article]. Retrieved January 21, 2015, from [http://www.ugr.es/~pwlac/G20\\_02Edgar\\_Morin.html](http://www.ugr.es/~pwlac/G20_02Edgar_Morin.html)

Morrison-Saunders, A., Marshall, R., & Arts, J. (2007). *EIA follow-up: international best practice principles* (Report). Fargo, USA: International Association for Impact Assessment. Retrieved from <http://researchrepository.murdoch.edu.au/3613/>

Morrison-Saunders, Angus, Arts, Jos, Baker, Jill, & Caldwell, Paula. (2001). Roles and stakes in environmental impact assessment follow-up. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(4), 289–296. <https://doi.org/10.3152/147154601781766871>

Morrison-Saunders, A., Pope, J., Bond, A., & Retief, F. (2014). Towards sustainability assessment follow-up. *Environmental Impact Assessment Review*, 45, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2013.12.001>

Mosterín, J. (1999, December). Límites del Conocimiento y de la Acción. *Números: Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 40, 45–53.

Natenzon, C. (1995). Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre. *Serie de Documentos E Informes de Investigación*, (197).

Noble, B., & Birk, J. (2011). Comfort monitoring? Environmental assessment follow-up under community–industry negotiated environmental agreements. *Environmental Impact Assessment Review*, 31(1), 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2010.05.002>

Noble, B., & Storey, K. (2005). Towards increasing the utility of follow-up in Canadian EIA. *Environmental Impact Assessment Review*, 25(2), 163–180. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2004.06.009>

Ortolano, L., Jenkins, B., & Abracosa, R. P. (1987). Speculations on when and why EIA is effective. *Environmental Impact Assessment Review*, 7(4), 285–292. [https://doi.org/10.1016/0195-9255\(87\)90002-3](https://doi.org/10.1016/0195-9255(87)90002-3)

- Partidário, M. R., & Arts, J. (2005). Exploring the concept of strategic environmental assessment follow-up. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 23(3), 246–257. <https://doi.org/10.3152/147154605781765481>
- Petts, J., & Eduljee, G. (1994). Integration of monitoring, auditing and environmental assessment: waste facility issues. *Project Appraisal*, 9(4), 231–241. <https://doi.org/10.1080/02688867.1994.9726956>
- Real Academia Española. (2001). Incertidumbre. *Diccionario de la Lengua Española* (22.<sup>a</sup> ed.). España. Retrieved from <http://lema.rae.es/drae/?val=incetidumbre>
- Ricci, P. F. (2006). *Environmental and Health Risk Assessment and Management: Principles and Practices*. Springer Science & Business Media.
- Rother, E. (2007). Revisión Sistemática x Revisión Narrativa. Retrieved from [http://www.scielo.br/pdf/ape/v20n2/es\\_a01v20n2.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ape/v20n2/es_a01v20n2.pdf)
- Sadler, B. (1996). *Environmental Assessment in a Changing World: Evaluating Practice to Improve Performance*. Canadian Environmental Assessment Agency.
- Sánchez, L. E., & Morrison-Saunders, A. (2011). Learning about knowledge management for improving environmental impact assessment in a government agency: The Western Australian experience. *Journal of Environmental Management*, 92(9), 2260–2271. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.04.010>
- Sánchez, Maria Clara. (2012). Análisis de la participación ciudadana en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental. Retrieved May 22, 2016, from <http://www.bdigital.unal.edu.co/12494/1/8905144.2013.pdf>
- Tenney, A., Kværner, J., & Gjerstad, K. I. (2006). Uncertainty in environmental impact assessment predictions: the need for better communication and more

transparency. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 24(1), 45–56.

<https://doi.org/10.3152/147154606781765345>

Threshold Determinations Under Section 102(2)(C) of NEPA: The Case for

“Reasonableness” as a Standard for Judicial Review. (n.d.). *William & Mary Law Review*, 16, 107–134.

Toro, J. (2009). Análisis constructivo del proceso de evaluación de impacto ambiental en Colombia. Propuestas de mejora.

Toro, J., Requena, I., & Zamorano, M. (2010). Environmental impact assessment in Colombia: Critical analysis and proposals for improvement. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(4), 247–261. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2009.09.001>

Toro, Martínez, L. F., Caro, A. L., Duran, J. C., & Pacheco, N. del P. (n.d.). Metodología para la identificación y evaluación de aspectos ambientales. Retrieved March 29, 2016, from <http://bogota.unal.edu.co/wp-content/uploads/2015/08/METODOLOGIA-DE-AA-V.22.pdf>

Walton, D. W. H., & Shears, J. (1994). The Need for Environmental Monitoring in Antarctica: Baselines, Environmental Impact Assessments, Accidents and Footprints. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 55(1-4), 77–90. <https://doi.org/10.1080/03067319408026210>

Wessels, J.-A. (2013). Factors that influence the independence of EIA follow-up verifiers: a developing country perspective. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 31(3), 169–179. <https://doi.org/10.1080/14615517.2013.820510>

Wilkins, H. (2003). The need for subjectivity in EIA: discourse as a tool for sustainable development. *Environmental Impact Assessment Review*, 23(4), 401–414. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00044-1](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00044-1)

Wilson, L. (1998). A practical method for environmental impact assessment audits.

*Environmental Impact Assessment Review*, 18(1), 59–71.

[https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(97\)00067-X](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(97)00067-X)

Zhang, J., Kørnøv, L., & Christensen, P. (2013). Critical factors for EIA implementation:

Literature review and research options. *Journal of Environmental Management*, 114, 148–157. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.10.030>

Zwart, M. C., Robson, P., Rankin, S., Whittingham, M. J., & McGowan, P. J. K. (2015).

Using environmental impact assessment and post-construction monitoring data to inform wind energy developments. *Ecosphere*, 6(2), art26.

<https://doi.org/10.1890/ES14-00331.1>