

**Universidad de Costa Rica**

**Facultad de Ingeniería**

**Escuela de Ingeniería Civil**

**Diagnóstico del proceso de evaluación de impacto ambiental en Costa Rica en el área de seguimiento ambiental y propuesta de herramienta de control en campo**

**Proyecto de Graduación**

Que para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil

Presenta:

**Ronny Alexander Arce Rodríguez**

Director de Proyecto de Graduación:

**Erick Centeno Mora**

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

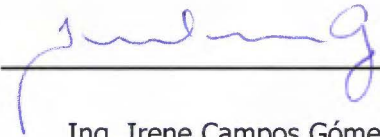
## COMITÉ ASESOR



---

Ing. Erick Centeno Mora

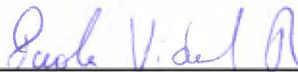
Director Trabajo Final de Graduación



---

Ing. Irene Campos Gómez

Asesora Trabajo Final de Graduación



---

Ing. Paola Vidal Rivera

Asesora Trabajo Final de Graduación

## GRADUANDO



---

Ronny Alexander Arce Rodríguez

Estudiante

2017, julio, 7

**El suscrito, Ronny Alexander Arce Rodríguez**, cédula 1-1418-0402, estudiante de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, con número de carné A80544, manifiesta que es autor del Proyecto Final de Graduación **Diagnóstico del proceso de evaluación de impacto ambiental en Costa Rica en el área de seguimiento ambiental y propuesta de herramienta de control en campo**, bajo la Dirección de Ing. Erick Centeno Mora, quien en consecuencia tiene derechos compartidos sobre los resultados de esta investigación.

Asimismo, hago traspaso de los derechos de utilización del presente trabajo a la Universidad de Costa Rica, para fines académicos: docencia, investigación, acción social y divulgación.

## **DEDICATORIA**

Le dedico este trabajo a mi familia, en especial a mis padres Ricardo y Veida por todo el apoyo y el amor que me han brindado todo este tiempo. Sin la ayuda de ellos definitivamente no lo hubiera logrado.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por darme vida y fuerza para concluir esta etapa. Su palabra ha sido mi motor en todo este proceso. Le doy gracias por su amor, el cual ha demostrado a través de todas esas personas que han sido de bendición para mí durante el desarrollo de esta investigación.

Gracias a toda mi familia por el apoyo brindado. Cada uno contribuyó de alguna forma en especial. Mis padres me han dado los recursos y la motivación necesaria para avanzar, así como los consejos oportunos. Mis hermanos me han ayudado cada vez que los he necesitado. Mi novia Valeria, me ha motivado en todo el proceso y me ha enseñado a ser aún más disciplinado para alcanzar mis metas.

El comité asesor de este trabajo me ha dado toda la ayuda y la guía posible. Les agradezco profundamente por compartir su conocimiento conmigo. A pesar de todas sus responsabilidades, han dedicado el tiempo para colaborar con una gran cantidad de ideas, consejos y observaciones.

Doy gracias a todos los amigos y compañeros que de una u otra forma me han ayudado a concluir con éxito esta etapa de mi vida.

Arce Rodríguez, Ronny.

Diagnóstico del proceso de evaluación de impacto ambiental en Costa Rica en el área de seguimiento ambiental y propuesta de herramienta de control en campo.

Proyecto de Graduación – Ingeniería Civil – San José. C.R.:

R. Arce, 2017

viii, 110, [42]h; ils. Col. – 35 refs.

## **RESUMEN**

Se realizó un diagnóstico del proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA) en Costa Rica, específicamente en la etapa de seguimiento ambiental. Se buscó identificar fortalezas y debilidades del sistema, con el fin de plantear oportunidades de mejora. Adicionalmente, se propuso una herramienta de control en campo para facilitar el proceso de inspección de indicadores ambientales en proyectos de construcción.

El diagnóstico se realizó por medio de un análisis comparativo en el área de seguimiento ambiental en la EIA de Costa Rica, España y Estados Unidos. Se elaboró una descripción de cada caso y se identificaron oportunidades de mejora en el país. Una de esas mejoras fue la creación de fichas técnicas para colaborar con la inspección de indicadores ambientales. Estas fichas se elaboraron y depuraron por medio de consultas a expertos y de su aplicación en un proyecto de construcción real.

Se encontró la necesidad de elaborar instrumentos estandarizados que contribuyan con la mejora del área de seguimiento ambiental en Costa Rica. La herramienta propuesta contiene 13 fichas técnicas que facilitan la gestión ambiental de la totalidad de las fases constructivas de un proyecto de construcción del tipo residencial o comercial. Estas fichas técnicas resultaron ser un documento base que debe someterse a un proceso de mejora continua por medio de futuras investigaciones. R. A. R.

Evaluación de impacto ambiental; seguimiento ambiental; indicadores; fichas técnicas de inspección.

Ing. Erick Centeno Mora

Escuela de Ingeniería Civil

## TABLA DE CONTENIDOS

1	CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	JUSTIFICACIÓN .....	1
1.1.1	Problema específico .....	1
1.1.2	Importancia .....	2
1.1.3	Antecedentes teóricos y prácticos del problema .....	3
1.2	OBJETIVOS .....	7
1.2.1	Objetivo general.....	7
1.2.2	Objetivos específicos.....	7
1.3	MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	7
1.4	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.4.1	Alcance.....	16
1.4.2	Limitaciones.....	17
1.5	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA A USAR .....	19
1.6	MECANISMOS POSIBLES PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....	21
2	CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO DE LA FASE DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN EL PROCESO DE EIA EN COSTA RICA.....	22
2.1	PROCESO EN COSTA RICA.....	22
2.1.1	Reglamentación y normativa .....	22
2.1.2	Procedimiento .....	32
2.2	PROCESO EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL .....	37
2.2.1	Estados Unidos.....	38
2.2.2	España .....	50
2.3	ANÁLISIS COMPARATIVO .....	60
3	CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE HERRAMIENTA DE CONTROL EN CAMPO .....	69
3.1	PROPUESTA INICIAL .....	70
3.2	CONSULTA A EXPERTOS.....	74
3.3	APLICACIÓN EN CAMPO .....	75
3.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	91
3.5	PROPUESTA FINAL.....	93
4	CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	98
4.1	CONCLUSIONES.....	98
4.2	RECOMENDACIONES.....	105
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	108

6	APÉNDICES.....	111
	Apéndice A. Cronograma de actividades del trabajo de investigación.....	111
	Apéndice B. Propuesta final de la herramienta de control en campo.....	112

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2-1. Principal normativa de Costa Rica que incluye directrices sobre protección y seguimiento ambiental.....	24
Cuadro 2-2. Sección del P-PGA de la Guía de EIA.....	36
Cuadro 2-3. Principales elementos de la fase de seguimiento ambiental en Costa Rica ...	37
Cuadro 2-4. Principales elementos de la fase de seguimiento ambiental en Estados Unidos .....	50
Cuadro 2-5. Principales elementos de la fase de seguimiento ambiental en España, específicamente el caso de Castilla-La Mancha.....	60
Cuadro 2-6. Principales elementos de la fase de seguimiento ambiental en el proceso de EIA de EE.UU., España y Costa Rica.....	67
Cuadro 3-1. Propuesta inicial para la ficha técnica de la gestión del aire .....	72
Cuadro 3-2. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del aire .....	95

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Relaciones entre el ambiente y las actividades humanas.....	8
Figura 1-2. La gestión ambiental y sus instrumentos. ....	10
Figura 1-3. Metodología general de la EIA. ....	12
Figura 1-4. Etapa de implementación de la EIA.....	13
Figura 1-5. Clasificación de los indicadores. ....	16
Figura 1-6. Esquema de la metodología propuesta para el desarrollo del proyecto. ....	19
Figura 2-1. Jerarquía de las Normas en Costa Rica.....	23
Figura 2-2. Organigrama de la estructura interna de funcionamiento de la SETENA .....	33
Figura 2-3. Proceso de EIA en Costa Rica.....	35
Figura 2-4. Proceso de la NEPA en EEUU.....	49
Figura 2-5. Pasos de EIA para proyectos que se deben someter obligatoriamente al proceso en España .....	58
Figura 2-6. Pasos de EIA para proyectos que no se deben someter obligatoriamente al proceso en España .....	59
Figura 3-1. Información general del proyecto seleccionado. ....	76
Figura 3-2. Ubicación del proyecto seleccionado. ....	76
Figura 3-3. Árboles conservados en la construcción.....	77
Figura 3-4. Acumulación de suelo removido.....	78
Figura 3-5. Taludes protegidos con plástico. ....	79
Figura 3-6. Calle frente al proyecto libre de barro o escombros. ....	79
Figura 3-7. Presencia de señalización preventiva de entrada y salida de maquinaria.....	80
Figura 3-8. Vegetación cercana y entrada del proyecto.....	81



Figura 3-9. Bodegas y oficinas del proyecto.....	82
Figura 3-10. Maquinaria sin utilizar. ....	83
Figura 3-11. Medición de nivel de ruido en la periferia del área de proyecto. ....	83
Figura 3-12. Acumulación de tuberías de construcción.....	84
Figura 3-13. Acumulación de varillas de construcción. ....	84
Figura 3-14. Cintas de seguridad en zonas de gran altura. ....	85
Figura 3-15. Cuneta para canalizar aguas pluviales. ....	86
Figura 3-16. Área de servicios sanitarios. ....	87
Figura 3-17. Centro de acopio. ....	88
Figura 3-18. Barreras naturales en la periferia de la obra.....	89
Figura 3-19. Estructura visual del proyecto. ....	89
Figura 3-20. Afectación en las aceras de la zona. ....	90

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 JUSTIFICACIÓN**

#### ***1.1.1 Problema específico***

En nuestro país todos los proyectos, obras o actividades realizadas deben someterse a un proceso que verifique que el impacto que generarán sobre el medio ambiente sea aceptable con respecto a los reglamentos vigentes y a las condiciones precisas del entorno en el que se desarrollarán. El proceso que facilita esto es la evaluación de impacto ambiental (EIA).

La EIA tiene como propósito velar para que los impactos que se produzcan en el medio ambiente por una actividad, obra o proyecto, no violen los parámetros establecidos en la normativa nacional e internacional y sean asimilables por el entorno en donde se desarrollarán. No obstante, los estudios y trámites previos que competen al sector ambiental muchas veces no reciben la importancia adecuada, sino que son vistos como un proceso engorroso y obligatorio.

Para que una actividad, obra o proyecto pueda realizarse es necesario que entre todos los requisitos institucionales obtenidos, se encuentre la licencia ambiental de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA). Esta institución tiene herramientas que permiten desarrollar la EIA, la cual dependiendo del proyecto, puede contemplar una serie de medidas ambientales que demandan un posterior seguimiento.

Actualmente, la etapa de seguimiento y control en el proceso de EIA posee una serie de aspectos negativos. Según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2015), el departamento de Auditoría y Seguimiento Ambiental (ASA) de la SETENA solo realiza acciones de control y seguimiento cuando hay denuncias o solicitudes de devolución de Garantía Ambiental, en lugar de efectuarlo de forma continua y sistemática. Esto debido a que la cantidad de expedientes abiertos supera considerablemente el recurso humano y además, las tareas son distribuidas de forma deficiente dentro de los departamentos de la institución.

También existen otros puntos que generan malestar en el sistema, como lo son la falta de independencia del equipo consultor, lo cual puede ser una causa para que ocurra conflicto

de intereses, así como la falta de herramientas técnicas estandarizadas para efectuar el control en campo (PNUD, 2015).

Por su parte, Campos (2015), menciona que recientemente se ha detectado que el seguimiento ambiental ha venido en detrimento. Esto debido a que en la institución SETENA, se han encontrado deficiencias a la hora de formular indicadores de seguimiento ambiental.

Por estos motivos, es posible considerar que la fase de seguimiento ambiental tiene deficiencias. Si no se considera de una forma adecuada la EIA desde la fase de concepción y planificación, si puede existir conflicto de intereses entre el equipo consultor y el desarrollador, si el volumen de trabajo en la SETENA supera por mucho su capacidad de supervisión, y si no se cuenta con herramientas técnicas estandarizadas para el seguimiento, se dificulta el correcto control en campo.

Este tipo de experiencias hacen suponer que todavía es posible mejorar la etapa de seguimiento ambiental en el proceso de evaluación de impacto ambiental en Costa Rica. Sin embargo, para proponer alguna mejora es necesario realizar primeramente un diagnóstico de esta fase para entender con claridad la situación actual.

### ***1.1.2 Importancia***

Actualmente, ya no se discute la necesidad de implementar la EIA previa a un proyecto, al menos en una etapa preliminar. Este proceso está regulado en la mayoría de las legislaciones vigentes como una metodología técnica-científica y administrativa orientada a identificar y prevenir los posibles impactos ambientales (Gómez & Gómez, 2013).

El proceso de EIA es de suma importancia en todos los países. Este, está relacionado directamente con la duración de la tramitología de todos los proyectos obras y actividades, y con mitigar los impactos ambientales provocados por éstos. Este proceso debe velar por la protección del medio ambiente, pero también debe permitir el desarrollo. Es decir, busca un desarrollo sostenible.

Como menciona Garmendia, Salvador, Crespo & Garmendia (2005), el procedimiento empleado es muy variado y cada paso de este es muy importante pues condiciona las siguientes metodologías y resultados. Debido a este motivo, es fundamental determinar

con exactitud de qué forma se está realizando, evaluar el procedimiento y compararlo con la manera en la que lo elaboran los países más adelantados en el área.

Tomando en cuenta la importancia de la EIA y las experiencias en nuestro país mencionadas anteriormente, es necesario realizar un diagnóstico de la EIA implementada en Costa Rica, en este caso enfocado en la etapa de seguimiento ambiental, con el fin de conocer su estado actual.

Como menciona Campos (2015), la EIA es un proceso preventivo, el cual contempla una serie de medidas que se deben implementar en las etapas de construcción y operación; las cuales demandan un posterior seguimiento. Existen algunos proyectos, obras o actividades que requieren de la definición de indicadores ambientales para controlar cada medida, no obstante, actualmente no existe una herramienta de control en campo que facilite este proceso.

El principal objetivo de esta investigación es generar fichas técnicas que permitan efectuar un mejor control en campo de indicadores ambientales. Se desea desarrollar esta herramienta para que el responsable ambiental o el funcionario de la SETENA cuenten con un instrumento que les guíe durante la inspección, les facilite la corroboración con los valores permitidos o aceptables, y les ayude con el registro de la información obtenida para su posterior revisión.

Otro aspecto que justifica esta investigación es que en nuestro país no se cuenta con muchos trabajos de graduación realizados en éste tema desde el punto de vista de la ingeniería civil. Además, el presente trabajo pretende analizar lo que están realizando los países más adelantados en el tema a nivel internacional, con el fin de compararlo con nuestra realidad.

### ***1.1.3 Antecedentes teóricos y prácticos del problema***

Actualmente el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) financia y ejecuta el proyecto *Fortalecimiento de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental*. En setiembre del 2015 se publicó el *Diagnóstico preliminar de problemas de gestión de la SETENA*. Éste tiene como objetivo principal la "Construcción pública de una propuesta de re-estructuración institucional de la SETENA y modificación integral de la normativa legal aplicable para agilizar el cumplimiento de sus funciones".

En este diagnóstico preliminar se concluye, entre otros aspectos, que las acciones de seguimiento ambiental solo se ejecutan si hay denuncias o por solicitudes de devolución de la Garantía Ambiental, y que la carga de trabajo supera considerablemente la capacidad de supervisión del equipo responsable del control y seguimiento, por lo que la presencia en campo de la SETENA es muy limitada. Tampoco se cuenta con herramientas técnicas estandarizadas (formatos de informes de regencia, guías técnicas de inspección, etc.), y las herramientas de evaluación no incluyen medidas e indicadores que permitan un correcto control.

Emmanuel Campos Vargas, en su informe *Manual para la construcción, evaluación y selección de indicadores ambientales en Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental* (2015), propone una herramienta metodológica para que los consultores ambientales puedan construir, evaluar y seleccionar los indicadores que deben establecer sus EIA. Este manual es aplicable únicamente a proyectos que necesiten de un Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental (P-PGA).

Por otro lado, una de las principales investigaciones es en la que participa el Dr. Allan Astorga, consultor de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), para el proyecto Fortalecimiento de las EIA en Guatemala, Nicaragua y Costa Rica, la cual se titula *El sistema de evaluación de impacto ambiental (EIA) en Costa Rica: Diagnóstico evolutivo, situación actual y perspectivas*. (2002).

Es importante destacar que este trabajo es previo al *Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)* del año 2004. En este informe del Dr. Astorga se detallan los 3 componentes principales del proceso en ese entonces, los cuales eran la Evaluación Ambiental Previa, la etapa de Revisión de Estudios de Impacto Ambiental, y el Control y Seguimiento Ambiental de Proyectos.

En ésta última fase, Control y Seguimiento Ambiental de Proyectos, se concluye que una de las principales deficiencias del sistema es que la cantidad de proyectos (4000 para ese entonces) superaba considerablemente al equipo encargado del control y seguimiento (conformado por 4 personas). Por otro lado, también se concluye que otro de los aspectos negativos más importantes es la falta de herramientas que faciliten el control en campo.

Como parte de los productos ofrecidos en el diagnóstico del presente trabajo, se desea verificar si los puntos negativos mencionados anteriormente mejoraron o siguen pendientes. También, se pretende estudiar qué están realizando los países más adelantados en el tema de seguimiento ambiental, con el fin de elaborar un análisis comparativo; todo esto con el propósito de desarrollar un instrumento que facilite el control en campo, el cual es el objetivo principal de esta investigación.

Existen trabajos finales de graduación para optar por el grado de licenciatura en derecho, como por ejemplo los realizados por Adriana Ruiz, *Análisis de la figura del responsable ambiental y la capacidad fiscalizadora y de monitoreo de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental ante la Evaluación de Impacto Ambiental en Costa Rica* (2012), y por Víctor Barquero y Carlos Chacón, *Análisis y propuesta de optimización de la participación pública en los procesos de evaluación de impacto ambiental* (2009).

En el caso del trabajo final de graduación elaborado por Adriana Ruiz, resulta de gran utilidad, ya que se profundiza en la figura del Responsable Ambiental desde los puntos de vista legal, de monitoreo y fiscalización, los cuales juegan un papel determinante en el proceso de EIA. En ésta se concluye que el Responsable Ambiental está afectado por un grave conflicto de intereses el cual afecta el correcto desempeño de su función de control y seguimiento. Se recomienda eliminar la relación contractual existente con el desarrollador e implementar al Responsable Ambiental como un empleado público con dedicación exclusiva y prohibición, adscrito a la SETENA.

Por otro lado, en el estudio de Víctor Barquero y Carlos Chacón, se realiza un análisis de dos casos concretos de mega proyectos sometidos al proceso de EIA, desde el punto de vista legal y de participación ciudadana. Se concluye que la participación ciudadana no se da en las etapas iniciales del proceso de EIA, no se cuenta con herramientas que faciliten la participación y hay un gran desconocimiento por parte de los interesados respecto a cómo participar en el proceso.

En esa investigación se recomienda notificar a la comunidad la intención por parte del desarrollador de llevar a cabo un proyecto (en el caso de que el proyecto sea de alto impacto ambiental), además de capacitar a los ciudadanos acerca de cómo y cuándo pueden intervenir en el proceso de EIA.

También se cuenta con un trabajo final de graduación de posgrado (magister en derecho ambiental), elaborado por Jorge Jiménez Cordero e Ingrid Jiménez Godoy, la cual se titula

*El nuevo procedimiento para la evaluación de impacto ambiental en Costa Rica* (2008). Esta investigación incluye aspectos sobre legislación, política ambiental, control ambiental y gestión ambiental en Costa Rica.

Por otro lado, se cuenta con el libro *Valoración de la efectividad de los procesos de EIA y propuesta estratégica para la armonización de los sistemas de EIA en Centroamérica* (2002), del Dr. Allan Astorga. En este libro se profundiza en el impacto ambiental, la gestión ambiental y el desarrollo sostenible de la región centroamericana.

El artículo de revista *Sistema de control y seguimiento de las evaluaciones de impacto ambiental en Costa Rica: una reforma necesaria*, de Andrey Garro Carvajal y SueMey Pacheco Contreras, publicado en noviembre del 2013, analiza la necesidad de una mejora en la EIA de Costa Rica, desde el punto de vista del control del proceso. Además, pretende concientizar la responsabilidad por el medio ambiente en nuestro país.

En el ámbito internacional, se encuentra el *Diagnóstico del sistema de evaluación de impacto ambiental en Nicaragua*, efectuado por Sandramaría Sánchez en el año 2001. El cual contiene un análisis del marco jurídico, una descripción de los procesos y sistemas de la EIA, un análisis del proceso de "screening/scoping", así como una síntesis diagnóstica.

Por su parte, Rene Cabrera, en su trabajo final de graduación para obtener el título de maestro en ciencias, *Propuesta de una guía metodológica para la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental (EIA) en México* (2004), realiza la formulación de una guía metodológica la cual incluye: análisis de las alternativas del proyecto, análisis del entorno, identificación y valoración de impactos, medidas preventivas y correctoras, programa de vigilancia ambiental, entre otros.

La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) han desarrollado distintas investigaciones que se relacionan con el proceso de EIA en Centroamérica. Entre ellas se encuentran *Instrumentos para la agilización, armonización y modernización de los sistemas de EIA en Centroamérica* (2006), *Evaluación de Impacto Ambiental para Centroamérica* (2006), y *Estudio Comparativo de los Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica* (2006). Estos estudios contienen un inventario de la situación en cada país de Centroamérica, así como un análisis comparativo, entre otros aspectos.

## **1.2 OBJETIVOS**

### ***1.2.1 Objetivo general***

Diagnosticar el procedimiento existente de control y seguimiento ambiental en la evaluación de impacto ambiental en Costa Rica, con el propósito de elaborar una herramienta de control en campo que facilite la inspección de indicadores ambientales.

### ***1.2.2 Objetivos específicos***

Describir la fase de seguimiento ambiental en el proceso de evaluación de impacto ambiental en Costa Rica y en al menos dos países reconocidos internacionalmente, enfocándose en la reglamentación actual y condiciones existentes.

Elaborar un análisis comparativo entre la etapa de seguimiento en el proceso en Costa Rica y en los países seleccionados, con el fin de establecer fortalezas y debilidades, y plantear mejoras al sistema.

Proponer una herramienta de revisión en campo para facilitar el procedimiento de seguimiento ambiental y validarlas por medio de consultas a expertos y de la aplicación en una obra de construcción.

## **1.3 MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS**

Las actividades humanas son fundamentales para el desarrollo. Estas actividades interaccionan con el medio en el que se llevan a cabo, se relacionan en términos de los influentes que extraen, de los elementos físicos que colocan y de los efluentes que emiten a él a través del aire, agua y suelo (Gómez & Gómez, 2013). De esta interacción surgen criterios cuantificables de sostenibilidad y de impactos ambientales (Figura 1-1).



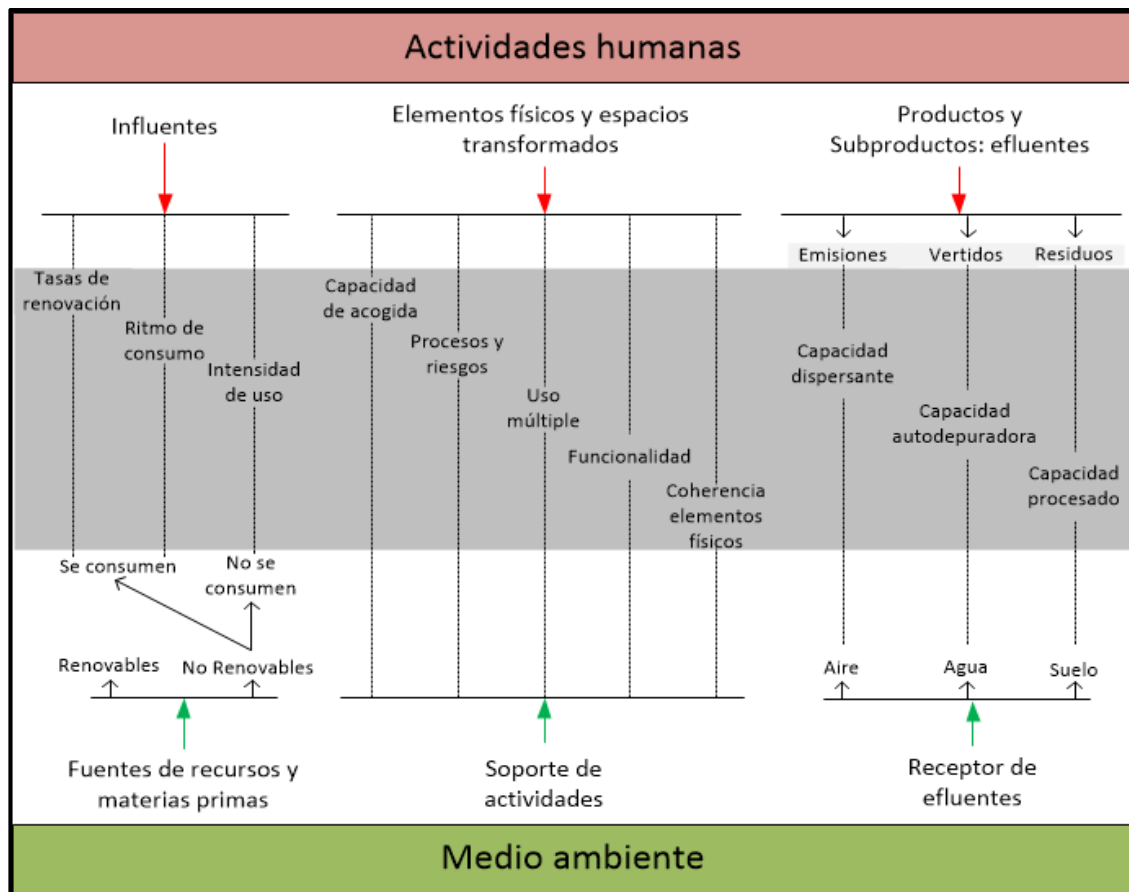


Figura 1-1. Relaciones entre el ambiente y las actividades humanas.  
Fuente: Gómez & Gómez, 2013.

El medio ambiente se puede definir como el conjunto de factores ambientales, sociales, culturales y económicos que interactúan entre sí, con el ser humano y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. Los factores ambientales a su vez, se pueden definir como el conjunto de características del medio que pueden ser medidas (Conesa, 2010).

Además, Gómez y Gómez (2013), explica que en este sentido, toda actividad se puede entender en términos de:

- Los influentes que utiliza: agua, energía, materias primas, mano de obra, etc.
- Los elementos físicos que la conforman: infraestructura, instalaciones, equipos, entre otros.
- Los efluentes que emiten: emisiones, vertidos, residuos y energía.

Por lo tanto, las actividades requieren que el entorno posea fuentes de recursos naturales y materias primas, soporte para los elementos físicos, y un receptor para los efluentes producidos.

La gestión se refiere a la realización de diligencias para conseguir un objetivo. En el campo ambiental, esta busca una alta calidad ambiental. Según Centeno (2015), la calidad ambiental es el grado de conservación de los ecosistemas, de la biodiversidad, del paisaje, la pureza del aire, cantidad y calidad del agua, estado y limpieza del suelo, y en general, de todos los factores ambientales, incluyendo los relacionados con las variables sociales.

Como se aprecia en la Figura 1-2, la gestión ambiental se apoya en ciertos instrumentos para prevenir, corregir o reparar algún impacto en el medio. Este impacto ambiental, se puede definir como "la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana" (Garmendia et al, 2005).

Como menciona Centeno (2015), los impactos ambientales se pueden clasificar según los siguientes criterios:

- Evolución de la calidad ambiental del medio: en este caso el impacto puede ser positivo (aumenta la calidad ambiental) o negativo (disminuye la calidad ambiental).
- Intensidad del impacto en el medio: se refiere al grado de incidencia en la calidad del medio. Esta se puede clasificar como destrucción total, admisible con medidas, o no notable.
- Extensión geográfica del impacto: esta puede ser puntual, parcial, extensa, total o de ubicación crítica.
- Momento en el que se manifiesta: este momento puede ser latente, inmediato o en un momento crítico.
- Persistencia o duración: en este caso el impacto se puede clasificar como temporal o permanente.
- Capacidad de recuperación del medio: se le llama reversibilidad a la capacidad de recuperar la calidad ambiental por medios naturales, y se le llama recuperabilidad a la capacidad de recuperar la calidad ambiental por medio de medidas correctoras.
- Relación causa-efecto: puede clasificarse en impacto directo e indirecto.

- Interrelación de acciones y/o efectos: en este caso la clasificación se da en impacto simple (sobre un factor ambiental), impacto acumulativo (conforme pasa el tiempo se incrementa su gravedad) e impacto sinérgico (el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia mayor al efecto de la suma individual de cada impacto).
- Periodicidad del impacto: puede clasificarse como continuo o periódico.
- Necesidad de aplicación de medidas correctoras: en este caso se clasifican como irrelevantes, moderados, severos o críticos.



Figura 1-2. La gestión ambiental y sus instrumentos.  
Fuente: Gómez & Gómez, 2013.

El proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA), es un instrumento de carácter preventivo, el cual tiene el propósito de mitigar los impactos ambientales de los distintos proyectos efectuados por el ser humano. Garmendia et al. (2005), lo define de la siguiente manera:

Se denomina Evaluación de Impacto Ambiental a todo el procedimiento necesario para la valoración de los impactos ambientales de las distintas alternativas de un proyecto determinado, con el objetivo de seleccionar la mejor desde el punto de vista ambiental. Es importante decir que el significado específico cambia según los países, aunque la filosofía es siempre la misma. No se trata de no realizar obras o de rechazar su ejecución, sino de elegir la mejor opción de uso del terreno y de proponer la forma más adecuada de hacerlas, a ser posible mejorando la calidad

ambiental del entorno afectado y si esto no es posible, realizándolas de la manera menos impactante. (p. 75)

Por su parte, Conesa (2010) también proporciona una definición del proceso de evaluación de impacto ambiental muy apropiada:

La EIA, es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes. (p. 75)

En la Figura 1-3, es posible observar que este proceso está conformado por cuatro fases principales para los impactos: la identificación, la valoración, la medida ambiental y el seguimiento. La complejidad de cada proyecto, obra o actividad, van a definir la profundidad y el alcance de la EIA (Centeno, 2015).

Según Centeno (2015), para poder determinar el alcance y el contenido de la EIA es necesario definir dos conceptos muy utilizados en este proceso, el "screening" y el "scoping". El "screening" o cribado es el procedimiento administrativo utilizado para determinar si se requiere la EIA, y de ser así, identificar qué tipo se necesita emplear. Por su parte, el "scoping", es el proceso administrativo para estimar los alcances y contenidos del estudio de impacto ambiental (EsIA).

También es importante definir la evaluación ambiental estratégica (EAE) y el sistema de gestión ambiental (SGA). La EAE se refiere a un procedimiento que con base en políticas, planes y programas, busca generar un desarrollo sostenible (López, s.f.). A diferencia de ésta, la SGA se pone en práctica luego de que el proyecto, obra o actividad ya ha comenzado. Como lo indica Gómez y Gómez (2013), la SGA es una "parte del sistema general de gestión de la empresa o institución que comprende la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para determinar y llevar a cabo la política ambiental".

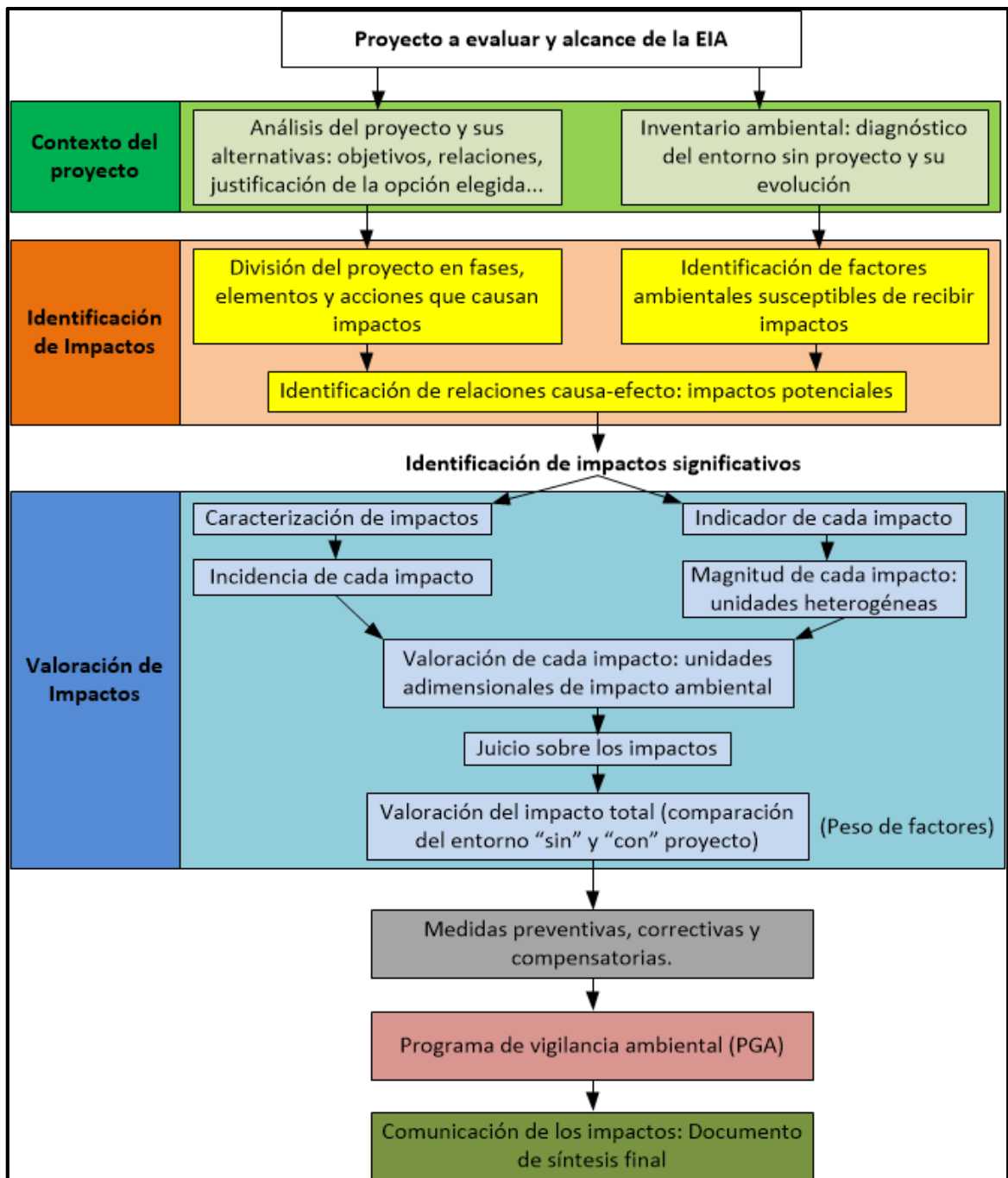


Figura 1-3. Metodología general de la EIA.  
Fuente: Centeno, 2015.

La EIA es un proceso que siempre se refiere a un proyecto, obra o actividad. Ésta se debe implementar en una etapa específica, en la cual ya se posea una idea de lo que se pretende llevar a cabo, pero que no se esté tan avanzado en el proyecto como para que resulte muy complicado tomar decisiones. Lo ideal es que este proceso tenga un enfoque adaptativo y no un enfoque reactivo (Centeno, 2015).

En la Figura 1-4 es posible apreciar el ámbito que compete al proceso de EIA y su relación con la EAE y el SGA. Como se puede observar la participación ciudadana y la transparencia del procedimiento son claves, pues deben estar presentes durante todas las fases.

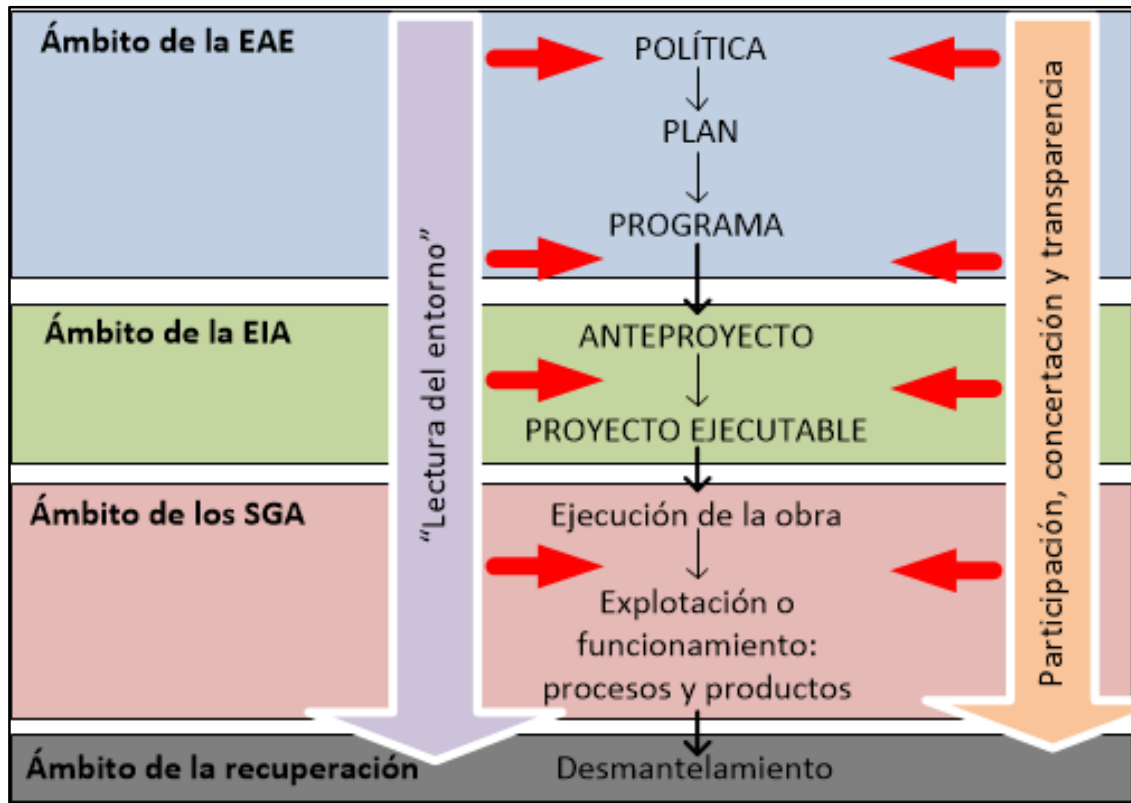


Figura 1-4. Etapa de implementación de la EIA.  
Fuente: Centeno, 2015.

Debido a que la EIA es un proceso preventivo que se utiliza para proteger el medio ambiente, éste contempla una serie de medidas que se aplican durante las fases de construcción, operación y cierre de cualquier actividad, obra o proyecto. Estas medidas demandan un posterior seguimiento y por lo tanto, la definición de indicadores ambientales para el control de cada medida (Campos, 2015).

Según Campos (2015), las medidas ambientales se definen como las acciones concretas y específicas destinadas al mejoramiento ambiental. Éstas se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Medidas de mitigación: acción que se ejecuta para disminuir los impactos ambientales negativos ocasionados por el desarrollo de una actividad, obra o proyecto.

- Medida de corrección: medida minimizadora de impactos ambientales que logra anular o corregir un impacto recuperable.
- Medida de compensación: medida minimizadora que no logra evitar la aparición de un efecto negativo, pero compensa la alteración del factor al realizar acciones de efectos positivos.

Cada medida ambiental requiere de la definición de indicadores ambientales para controlar su correcta aplicación. Un indicador ambiental es una variable o dato que provee información sobre una condición ambiental o sobre el cumplimiento de una medida ambiental (Campos, 2015).

Como menciona Centeno (2015), las cualidades del indicador ambiental ideal son las siguientes:

- Simple
- Independiente
- Validez científica
- Representatividad
- Sensibilidad a cambios
- Relevancia
- Predictividad
- Comprensibilidad
- Comparabilidad
- Coste-eficiente

Éstos se agrupan en 3 tipos de indicadores para abordar el tema de la calidad ambiental: presiones sobre el ambiente, estado ambiental y respuesta a la problemática ambiental. Esto corresponde al Modelo Presión – Estado – Respuesta (Centeno, 2015).

- Indicadores de presión: reflejan las acciones debidas a proyectos y actividades.
- Indicadores de estado: miden la calidad ambiental del medio.
- Indicadores de respuesta: miden los esfuerzos para cambiar el estado o mejorar la situación.

Por su parte, Garmendia et al. (2005), sugiere que los indicadores ambientales se pueden subdividir en:

- Indicador de impacto ambiental: estimación de la magnitud de un determinado impacto ambiental como la diferencia de la calidad que produce en el factor ambiental afectado.
- Indicador de efecto: indicador que señala si se consiguen los efectos previstos con la aplicación de la medida.
- Indicador de alarma: medida utilizada para detectar un impacto ambiental. A partir de un determinado valor del indicador, se da la alarma y hay que realizar determinadas acciones para evitar el impacto.
- Indicador de integración: integra varios valores de calidad ambiental del ecosistema.
- Indicador de gestión ambiental: estima la eficacia, relacionando el grado de cumplimiento de los objetivos con lo conseguido y lo previsto.
- Indicador de cumplimiento: indicador que señala si la medida ambiental se ha realizado.
- Indicador de respuesta: destinado a mostrar el efecto en el medio cuando se implementa una medida.
- Indicador de sostenibilidad: funciona para tener un registro del consumo y disponibilidad de recursos naturales en un proyecto.
- Indicador de sensibilidad: indicador que es muy sensible al cambio de calidad ambiental de un determinado elemento.
- Indicador de desempeño: indicador que muestra la efectividad de una medida ambiental.

Según Campos (2015), la clasificación de indicadores puede variar dependiendo de su enfoque metodológico, y la forma más amplia y precisa a lo establecido en la normativa nacional es la que se puede apreciar en la Figura 1-5.



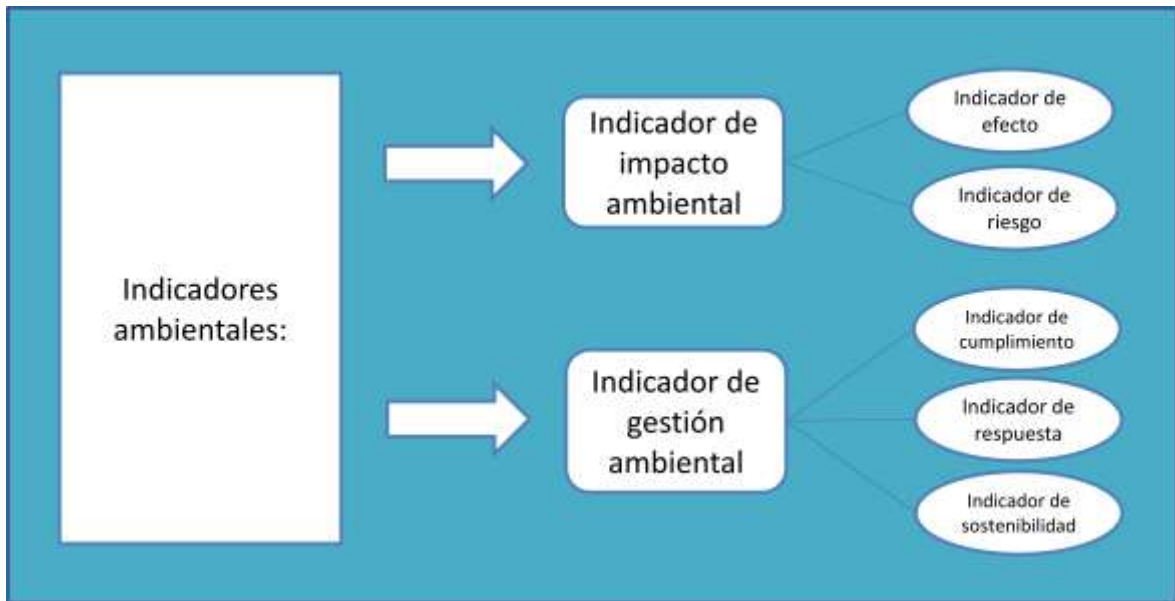


Figura 1-5. Clasificación de los indicadores.  
Fuente: Campos, 2015.

## Hipótesis

En Costa Rica todavía es posible mejorar la fase de seguimiento ambiental en el proceso de evaluación de impacto ambiental. A partir de un diagnóstico de este proceso, un análisis comparativo con la metodología empleada en los países más adelantados en el tema y por medio de consultas a expertos, se pueden establecer fortalezas y debilidades del sistema, con el fin de proponer una herramienta de control en campo que facilite el proceso de inspección en campo e interpretación de los datos obtenidos.

## 1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.4.1 Alcance

- El diagnóstico se realizó para la fase de seguimiento ambiental incluida en el proceso de EIA en Costa Rica. No se profundizó en otras etapas del procedimiento.
- El diagnóstico del sistema de seguimiento ambiental identificó diversas fortalezas y debilidades del proceso empleado actualmente en Costa Rica, además de

propuestas de mejora del sistema. De estas propuestas, solamente se desarrolló la herramienta de control en campo.

- Se consideró el proceso de EIA a partir del año 2004, fecha de publicación del *Reglamento General sobre los Procedimientos de EIA en Costa Rica* (DE-31849). La metodología de EIA previa a este marco reglamentario no se tomó en cuenta en este documento.
- El diagnóstico buscó tomar en cuenta la situación de la EIA en Costa Rica al primer semestre del 2016, sin considerar su evolución histórica desde el año 2004.
- Para el análisis comparativo se estudiaron dos países reconocidos a nivel internacional en el área de la EIA. Estos países fueron Estados Unidos y España.
- El diagnóstico de la etapa de seguimiento en el procedimiento de EIA fue exclusivo para la situación en Costa Rica. El análisis de EIA en los otros países se utilizó para compararlo al caso de Costa Rica, no se buscó diagnosticar la situación en esos países.
- La elaboración y aplicación de la herramienta de control en campo se llevó a cabo considerando únicamente la fase constructiva de edificaciones de tipo habitacional y comercial.
- Para el desarrollo de las fichas técnicas solamente se consideraron las medidas ambientales de la Guía Ambiental para la Construcción y del Código de Buenas Prácticas Ambientales que aplican al tipo de proyecto en estudio.
- El producto final de la herramienta de control en campo no es un documento finalizado totalmente, sino que es un documento base que servirá para mejorarlo por medio de futuras investigaciones.
- No se pretendió entregar como producto final un documento definitivo que conlleve a la solución absoluta para mejorar la fase de seguimiento ambiental de la EIA en Costa Rica. Se pretendió más bien diagnosticar la situación actual y proponer una herramienta que facilite el control en campo.

#### **1.4.2 Limitaciones**

- Por razones de distancia, la información del proceso en otros países solo se pudo recopilar mediante internet. No fue posible visitar instituciones ni entrevistar personalmente a funcionarios involucrados con la EIA del país en estudio.

- No fue posible elaborar ni aplicar la herramienta de control en campo tomando en cuenta todos los tipos de edificación ni todas las zonas del país, puesto que estas condiciones varían considerablemente.
- Dentro del tipo de obra seleccionada, no fue posible probar en múltiples ocasiones la herramienta de control en campo. No se logró aplicar la herramienta en todas las etapas constructivas del proyecto. La sección de las fichas técnicas que se evaluó dependió de la etapa constructiva en la cual se encontraba la obra en ese momento (demolición, cimentaciones y obra gris).
- La información obtenida por medio de la consulta a expertos de distintas áreas relacionadas con el tema, dependió de la disponibilidad de estos para colaborar con la investigación. Este proceso tardó mucho, por lo que no se ha realizado una segunda ronda para la revisión de las fichas actualizadas con las observaciones efectuadas por cada uno.
- El producto final de la herramienta de control en campo no resolvió todas las deficiencias detectadas en el área de seguimiento ambiental en el procedimiento empleado actualmente en Costa Rica. Sin embargo, esas deficiencias sí fueron identificadas para poder continuar con esa línea de investigación por medio de otros trabajos.

## 1.5 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA A USAR

La metodología a seguir para la elaboración del proyecto propuesto se muestra en la Figura 1-6.

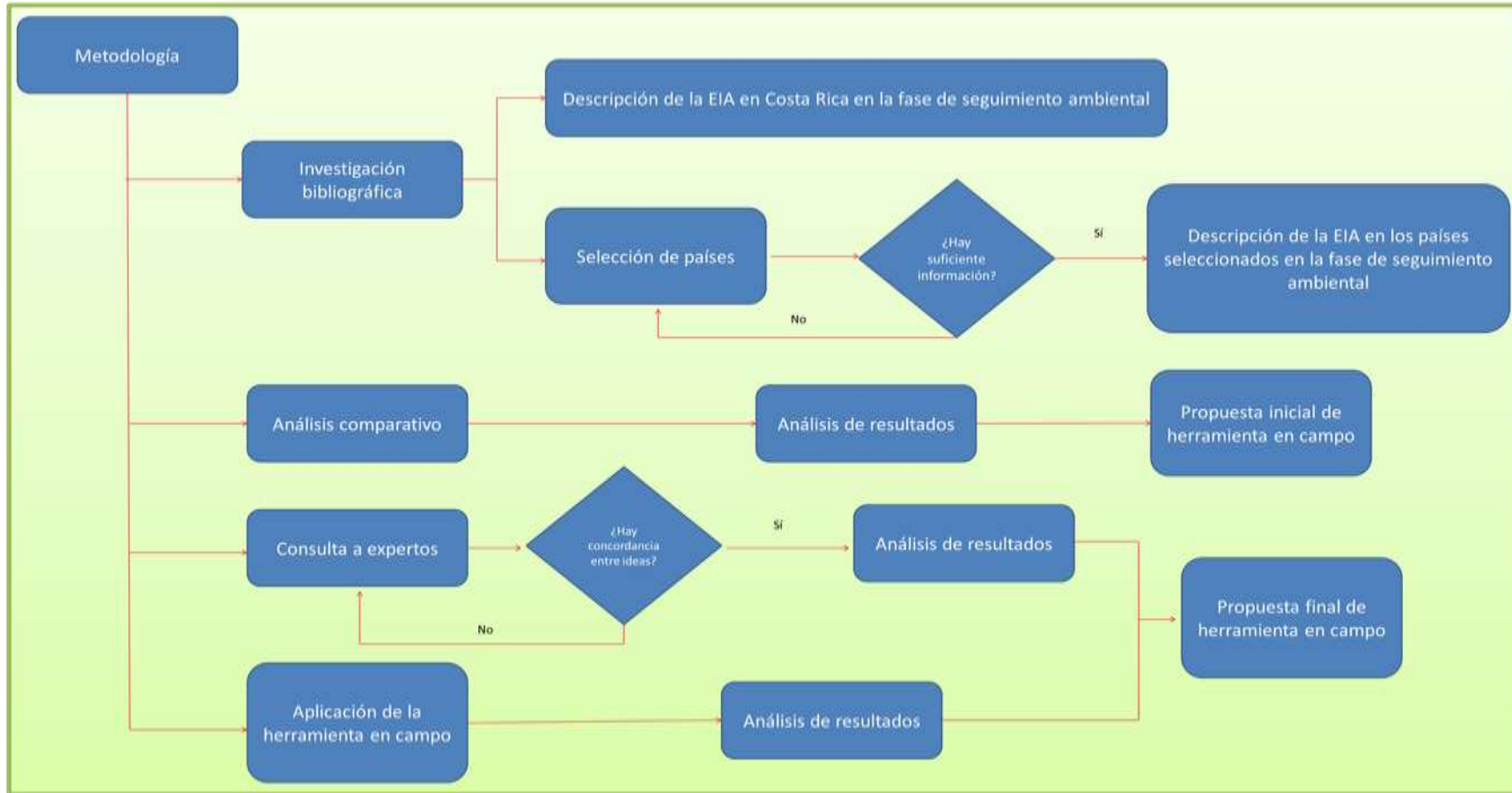


Figura 1-6. Esquema de la metodología propuesta para el desarrollo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

La primera etapa de esta investigación consistió en una revisión bibliográfica sobre la etapa de seguimiento ambiental del proceso de EIA en Costa Rica. Específicamente se recopiló información sobre la reglamentación vigente, el procedimiento empleado y las instituciones relacionadas.

A su vez, se procedió a describir la fase de seguimiento ambiental del proceso de EIA en los países seleccionados. Estos países fueron Estados Unidos y España. Estados Unidos debido a que es el país con más experiencia en el campo, y España porque refleja el estado del arte en Europa y es uno de los países más adelantados en el tema. Estas naciones son reconocidas internacionalmente por tener un proceso de EIA con un alto grado de calidad, y además, poseen suficiente información en internet.

Seguidamente, se elaboró un análisis comparativo de los procesos de EIA entre Costa Rica y los países seleccionados. Luego de analizar los resultados obtenidos por medio de la comparación, se procedió a elaborar una propuesta inicial de la herramienta para facilitar la inspección de indicadores ambientales.

Posteriormente se realizó la elección del método de consulta a expertos para validar por este medio la herramienta de control. Una opción para esta actividad era el método de Delphi, sin embargo, solamente se logró efectuar una consulta, debido al tiempo de respuesta de los expertos.

Luego de haber seleccionado el método de consulta, se procedió a contactar a los expertos, los cuales fueron consultores privados y funcionarios públicos reconocidos a nivel nacional por su amplio conocimiento en el área. Estas consultas tomaron en cuenta la descripción de los procesos en nuestro país y en los países seleccionados para el análisis comparativo, así como la propuesta inicial de la herramienta de control en campo.

Se buscó hallar concordancia entre las ideas de los profesionales especializados en el tema. Una vez encontrada la concordancia en las respuestas obtenidas, se continuó con el análisis de resultados respectivo a esta etapa.

Posteriormente, se aplicó la herramienta en campo. Se seleccionó el proyecto del nuevo edificio de la Facultad de Derecho de la UCR para poner a prueba la propuesta inicial del instrumento elaborado, tomando en cuenta los resultados obtenidos en las consultas a los distintos especialistas. Una vez que se implementó la herramienta se procedió a analizar los resultados obtenidos.

Finalmente, se tomaron en cuenta los análisis de resultados de las etapas de consultas a expertos y de aplicación de la herramienta en campo, con el propósito de desarrollar la propuesta final del instrumento de control en campo.

El proyecto culminó con la elaboración de un artículo técnico sobre el tema desarrollado, el cual fue escrito siguiendo las *Normas para la presentación de los artículos derivados de Trabajos Finales de Graduación de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica*, mismo que se entregó al Director del Proyecto junto con la versión corregida del informe final del proyecto de graduación.

En el Apéndice A se puede apreciar el cronograma de actividades correspondiente a este Trabajo Final de Graduación.

## **1.6 MECANISMOS POSIBLES PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

La evaluación de este proyecto se pudo realizar por medio de indicadores que se utilizaron en los aspectos de eficiencia y eficacia; y podrá continuar por medio de indicadores en los aspectos de impacto, pertinencia y perdurabilidad. A continuación se detalla de qué manera se puede evaluar esta investigación.

Con respecto a la eficiencia, esta se pudo medir contra el cronograma de actividades. De esta manera fue posible controlar el avance real en contraste con el teórico. Cada bloque del diagrama mostrado en la metodología tenía una duración previamente establecida, la cual fue verificada durante el desarrollo del estudio para comprobar el rendimiento.

La eficacia, la cual permite determinar en qué medida se han alcanzado los objetivos específicos, se logró evaluar luego de cada una de las actividades principales, las cuales son la fase de descripción de la EIA en Costa Rica y en los países seleccionados, la etapa de consulta a expertos, y la elaboración y aplicación de la herramienta para control en campo.

En cuanto a la descripción de la EIA en cada país, bastó con verificar si se recopiló suficiente información en cada uno de los aspectos establecidos en el objetivo (reglamentación, instituciones, procedimiento, etc.). Por su parte, con respecto a la elaboración y aplicación de la herramienta de control y las consultas a especialistas, se

analizaron los resultados obtenidos a partir de estas actividades y se verificó si eran los más adecuados para continuar con las fases posteriores.

Algunas de las maneras de medir el impacto de este proyecto son las reacciones que tengan los funcionarios de las instituciones relacionadas con el tema, en cuanto al interés en los resultados obtenidos. Además, de la realización de más trabajos de investigación tomando como base este estudio.

El diagnóstico pretende establecer de forma clara la situación actual del proceso de EIA en Costa Rica enfocado en la etapa de seguimiento ambiental, en comparación con lo que se está realizando en los países más adelantados en el tema, además de la elaboración de la herramienta de control en campo. Por lo tanto, si este trabajo es utilizado como base para tomar decisiones para mejorar el proceso o para realizar más investigaciones, el proyecto demostrará su pertinencia.

Tomando en cuenta el impacto y la pertinencia del proyecto, se podrá evaluar la perdurabilidad. Ya que los efectos positivos de la investigación se podrán continuar, replicar o utilizar como base para toma de decisiones por parte de los entes encargados de la EIA en el país, así como para futuros trabajos de graduación u otros estudios enfocados en mejorar el proceso.

## **CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO DE LA FASE DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN EL PROCESO DE EIA EN COSTA RICA**

### **2.1 PROCESO EN COSTA RICA**

#### ***2.1.1 Reglamentación y normativa***

En Costa Rica la reglamentación y normativa ambiental deben obedecer a la jerarquía de las normas del país. Ésta se encuentra definida como lo muestra la Figura 2-1. Como se aprecia, la mayor autoridad corresponde a la Constitución Política, mientras que las de menor jerarquía son las normas y resoluciones.

A continuación se dará una descripción de los elementos de la normativa que tienen más importancia para comprender la estructura bajo la cual se enmarca el seguimiento ambiental.

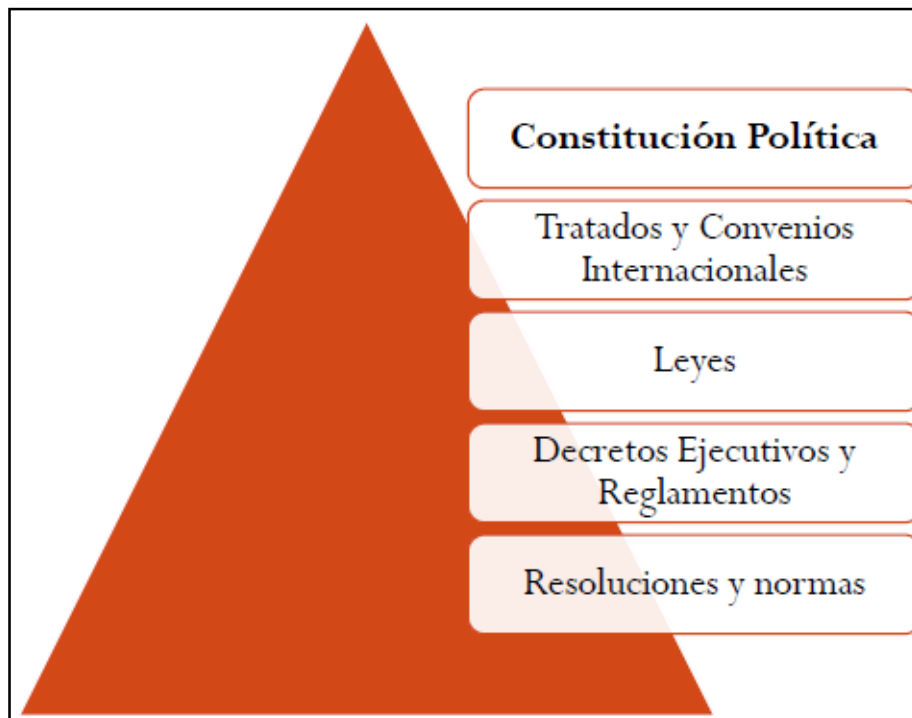


Figura 2-1. Jerarquía de las Normas en Costa Rica  
Fuente: Centeno, 2015.

En nuestro país existe una gran cantidad de legislación que está relacionada con la protección del medio ambiente. En el Cuadro 2-1 se puede observar la normativa de Costa Rica más relevante para cumplir con este fin. Es importante destacar que como parte del alcance de este trabajo de investigación, solamente se priorizan los reglamentos que normalmente aplican a un proyecto de edificación, ya que este tipo de normativa es muy extensa.

Seguidamente se realiza una descripción del contenido que compete al Seguimiento Ambiental en la normativa de Costa Rica.



Cuadro 2-1. Principal normativa de Costa Rica que incluye directrices sobre protección y seguimiento ambiental

<b>Normativa</b>	<b>Título</b>
Constitución Política	Constitución Política de la República de Costa Rica, 1949
Tratados y Convenios Internacionales	Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana, 2009
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York, 1992
	Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1997
	Convención sobre la Evaluación de Impacto Ambiental en un Contexto Transfronterizo, Espoo, 1991
	Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, París, 1972
Leyes	Ley Orgánica del Ambiente No. 7554, 1995
	Ley Orgánica del Ministerio de Salud No. 5412
	Ley Forestal No. 7575
	Ley de Vida Silvestre No. 7317
	Ley de Aguas No. 276, 1942
	Ley de Patrimonio Arqueológico No. 6703, 1981
	Ley de Patrimonio Histórico Arquitectónico de Costa Rica No. 7555, 1995
	Ley General de Agua Potable No. 1634
Decretos Ejecutivos y Reglamentos	DE-31849: Reglamento General sobre los procedimientos de EIA
	DE-32079: Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de EIA (Parte I)
	DE-32712: Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de EIA (Parte II)
	DE-32967: Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de EIA (Parte III)
	DE-32966: Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de EIA (Parte IV)
	DE-34375: Modificaciones al Manual de EIA - Parte II
	DE-25991-S: Reglamento para la Calidad del Agua Potable
	DE-4240: Reglamento de Construcciones
	DE-3391: Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones
	DE-26511: Reglamento para el Aprovechamiento del Recurso Forestal en las Reservas Indígenas
	DE-30221-S: Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos
	DE-28718-S: Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido
	DE-24037-S: Reglamento sobre la Protección Contra las Radiaciones Ionizantes
	DE-30131-MINAE-S: Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos
	DE-26831-MP: Reglamento de la Ley 7600 sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad
	DE-25235-MTSS: Reglamento de Seguridad de Constructores
DE-27378-S: Reglamento sobre los Rellenos Sanitarios	
DE-33601-S: Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales	
DE-36093-S: Reglamento sobre el Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios	
Resoluciones y Normas	Resolución N° 479-2014: Guía Ambiental para la Construcción
	Resolución N° 2288-2011: Bitácoras Ambientales
	Resolución N° 2572-2009: Guía de Evaluación de Diagnóstico Ambiental (EDA)
	Resolución N° 2370-2004: Trámites de Actividades, Obras o Proyectos de Muy Bajo Impacto Ambiental
	Resolución N° 1287-2008: Procedimiento de Auditoría y Seguimiento Ambiental (ASA)

Fuente: Elaboración propia.

## Constitución Política de la República de Costa Rica

La Constitución Política dicta en su artículo 50 que todas las personas tienen derecho a un medio ambiente apto para su bienestar.

### Artículo 50:

“(...) Toda Persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.

El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes.” (P. 19)

## Ley Orgánica del Ambiente

La Ley Orgánica del Ambiente (1995), establece que dotará a los costarricenses de los instrumentos necesarios para vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. A continuación se señalan algunos puntos importantes contenidos en esta Ley.

- En el artículo 2 menciona que el medio ambiente es un patrimonio común de los habitantes de la Nación y que el daño a éste, constituye un delito de carácter social.
- Por su parte, en el artículo 17 se indica que las actividades humanas que alteren o destruyan algún elemento del medio ambiente requerirán una EIA. Su aprobación previa es requisito para iniciar las actividades, obras o proyectos.
- Según el artículo 20 la SETENA establecerá instrumentos y medios para dar seguimiento al cumplimiento de las resoluciones de la EIA.
- En el artículo 22 se menciona que toda persona tiene derecho a ser escuchada por la SETENA en cualquier etapa del proceso de EIA.
- La SETENA se crea en el artículo 83. Se menciona que el propósito fundamental será armonizar el impacto ambiental con los procesos productivos.
- En el artículo 84 se definen sus funciones:
  - Analizar las EIA.
  - Realizar recomendaciones para minimizar el impacto ambiental.
  - Atender e investigar denuncias.
  - Efectuar inspecciones de campo.
  - Presentar informes de labores al MINAE.

- Elaborar guías para las actividades, obras y proyectos de EIA.
- Recomendar al Consejo las políticas y proyectos de ley sobre el ambiente.
- Fijar los montos de las garantías para cumplir con las obligaciones ambientales.
- Realizar labores de monitoreo y velar por la ejecución de las resoluciones.
- Cualesquiera otras funciones para cumplir con sus fines.
- Por otro lado, en el artículo 93 se crea el Fondo Nacional Ambiental, para financiar los fines de la Ley.
- El artículo 103 crea el Tribunal Ambiental Administrativo, encargado de analizar las denuncias y ser juez en los casos.

### Reglamento General sobre los procedimientos de EIA

El Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) (2004), "tiene por objeto definir los requisitos y procedimientos generales por los cuales se determinará la viabilidad (licencia) ambiental de las actividades, obras o proyectos nuevos, que por ley o reglamento, se han determinado que pueden alterar o destruir elementos del ambiente o generar residuos, materiales tóxicos o peligrosos; así como, las medidas de prevención, mitigación y compensación, que dependiendo de su impacto en el ambiente, deben ser implementadas por el desarrollador". A continuación se presenta un resumen y una breve enumeración de los artículos relacionados con el seguimiento ambiental.

- En el artículo 3 se define de forma general que la EIA abarca tres fases: a) Evaluación Ambiental Inicial, b) Confección de los instrumentos de evaluación ambiental que correspondan, y c) Control y seguimiento de los compromisos ambientales establecidos.
- En el artículo 15 establece que la SETENA como parte de su proceso de control y seguimiento de proyectos de moderado – bajo impacto ambiental potencial y bajo impacto ambiental potencial (IAP) tiene la potestad de realizar inspecciones de fiscalización ambiental para verificar la validez de la información presentada en los documentos iniciales. De no cumplirse esta institución puede aplicar sanciones.
- Un punto de suma importancia para esta investigación es el artículo 23, ya que este define que la SETENA debe llevar a cabo un control y seguimiento de las actividades, obras y proyectos de moderado – alto IAP y alto IAP por medio de inspecciones de cumplimiento ambiental. Éstas son aleatorias durante la fase

constructiva y operativa. También se indica que de no cumplir se procede a aplicar las sanciones respectivas.

- Por su parte, en el artículo 26 también es muy importante para este Trabajo Final de Graduación, debido a que se indica que el proceso de control y seguimiento ambiental de la actividad, obra o proyecto, debe incluir los siguientes elementos:
  - Informes ambientales por parte del Responsable Ambiental.
  - Registro de la gestión en una Bitácora Ambiental.
  - Control de la vigencia de la Garantía Ambiental.
  - Inspecciones de cumplimiento ambiental o auditorías ambientales de cumplimiento, conforme a lo establecido en el respectivo Manual de EIA.
  - Aquellos otros instrumentos que la SETENA desarrolle como parte de la verificación del cumplimiento de los compromisos ambientales. Este aspecto es muy relevante para la justificación de este trabajo, especialmente para la elaboración de la propuesta de la herramienta de control en campo.
- El artículo 45 abarca el tema de resolución y otorgamiento de la Viabilidad (o Licencia) Ambiental. Entre los temas que debe incluir la resolución está el desarrollo e implementación de los Instrumentos de Control y Seguimiento Ambiental (ICOS):
  - Nombramiento de un Responsable Ambiental.
  - Registro del proceso en una Bitácora Ambiental.
  - Elaboración y presentación de informes ambientales.
- El Capítulo IV, se refiere exclusivamente al control y seguimiento ambiental de actividades, obras y proyectos.
  - Artículo 47: Trámite de informes ambientales ante la SETENA. Los responsables ambientales deben entregar los informes ambientales.
  - Artículo 48: Inspecciones ambientales de cumplimiento. La SETENA debe programar y ejecutar inspecciones de seguimiento y control de forma aleatoria. Los funcionarios tienen que verificar que se estén cumpliendo los compromisos ambientales derivados del Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental (P-PGA), el Código de Buenas Prácticas Ambientales (CBPA) y otros instrumentos de evaluación ambiental.
  - Artículo 49: Auditorías ambientales. Las actividades, obras o proyectos de alto IAP deberán desarrollar auditorías ambientales para supervisar el proceso de cumplimiento de los compromisos ambientales.

- En el capítulo VI se describen los mecanismos para ser escuchados por la SETENA en cualquier etapa del proceso de EIA:
  - Escritos presentados en las oficinas de ésta institución.
  - Audiencias privadas con la Comisión Plenaria de la SETENA y con cualquiera de sus departamentos técnicos. Estas se solicitan por escrito y se fijan dentro del plazo de los siguientes 15 días naturales después de haber realizado la solicitud.
  - Audiencias públicas. Estas se solicitan por escrito y se fijan dentro del plazo de los siguientes 3 meses después de haber realizado la solicitud. La divulgación de la audiencia se realiza por medio de los periódicos con al menos 10 días hábiles de antelación.
- El Capítulo VIII brinda la normativa que compete a los consultores ambientales.
  - Artículo 71: se indica que los consultores ambientales pueden preparar Evaluaciones de Impacto Ambiental y sus instrumentos, y también pueden desarrollar tareas como responsables ambientales de actividades, obras o proyectos.
  - Artículo 72: para inscribirse, los consultores ambientales deben presentar una certificación de que están habilitados para el ejercicio de sus funciones profesionales, emitida por el Colegio Profesional respectivo, o una declaración jurada indicando que no existe Colegio Profesional al cual colegiarse. En este punto no se solicita ninguna capacitación en especial (cursos, entrenamientos, etc.), solamente se requiere demostrar que se puede ejercer la profesión respectiva.
- El Capítulo IX se refiere al tema del Responsable Ambiental, lo define como “la persona física o jurídica, que se encuentra inscrito en el Registro de la SETENA, contratado por el desarrollador, con el fin de velar por el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos por la actividad, obra o proyecto, el CBPA y la normativa vigente. Tiene la obligación de informar oficialmente a la SETENA y a la autoridad ambiental los resultados del seguimiento y control (...)”.
  - Artículo 78: Para las actividades, obras o proyectos de categorías A y B1 la SETENA ordena el nombramiento de un responsable ambiental; al igual que para las categorías B2 y C cuando se justifique técnicamente.
  - Artículo 79: El responsable ambiental debe ser contratado por el desarrollador, ésta relación contractual debe estar regida y sometida al alcance de los compromisos ambientales que ha suscrito el desarrollador.

El responsable ambiental debe verificar y reportar a la SETENA y al desarrollador el alcance del cumplimiento de las obligaciones adquiridas.

- Artículo 80: Se indican las funciones del responsable ambiental. Entre ellas se encuentran las siguientes:
  - Velar por el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos por el desarrollador.
  - Supervisar la ejecución y el cumplimiento de los instrumentos de evaluación ambiental.
  - Informar a la SETENA sobre incumplimientos.
  - Presentar a la SETENA los informes ambientales correspondientes. Los cuales podrían incluir una lista de control ambiental, registro fotográfico, planos, etc., que respalden la inspección; observaciones relevantes sobre el cumplimiento de compromisos ambientales, conclusiones y tareas pendientes.
  - Dejar constancia en la bitácora ambiental sobre el estado de la actividad, obra o proyecto, el cumplimiento de los compromisos ambientales según lo verificado en sitio, otras actividades a desarrollar y el cierre de la bitácora.
- Artículo 81: El responsable ambiental está obligado a responder administrativa, civil y penalmente por la veracidad de la información que brinde, así como por la idoneidad de los métodos y procedimientos que recomiende.
- El Capítulo XI se refiere a las sanciones.
  - El artículo 94 indica que si se comprueba el incumplimiento de los compromisos ambientales contraídos mediante la EIA el proyecto se puede suspender o hasta clausurar, según corresponda. Dependiendo del caso, es posible ejecutar la garantía de cumplimiento.
  - Según el artículo 97, si se logra demostrar el daño ambiental y el desarrollador no aplica correctamente las medidas ambientales necesarias, es posible suspender o cerrar definitivamente la actividad, obra o proyecto.
  - El artículo 98 corresponde a las sanciones administrativas a los consultores. Las cuales van desde la suspensión de la inscripción en el registro de consultores, hasta la cancelación. Además es posible que se impongan medidas compensatorias.

- El Anexo 1 contiene el listado de proyectos, obras y actividades obligados según leyes específicas a cumplir el proceso de EIA.
- En el Anexo 2 se describe la lista de actividades, obras o proyectos sujetos al proceso de EIA y para los cuales no existen leyes específicas que lo soliciten.

### Manual de EIA – Parte I

El Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) – Parte I (2004), es un instructivo para completar el Documento de Evaluación Ambiental D2. Además contiene el CBPA, el cual consiste en lo siguiente:

“Documento que contiene el conjunto de prácticas ambientales, generales y específicas, que debe cumplir todo desarrollador, no importa la categoría ambiental en que se encuentre la actividad, obra o proyecto, como complemento de las regulaciones ambientales vigentes en el país. En él se establecen acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación que deben ejecutarse a fin de promover la protección y prevenir daños en el ambiente. Este documento debe ser tomado en consideración por el consultor ambiental y el analista responsable de revisar una evaluación de impacto ambiental.” (DE-31849, 2004).

Éste documento, CBPA, es de suma importancia para la presente investigación, específicamente para la elaboración de la propuesta del instrumento de control en campo, debido a que contiene una extensa cantidad de medidas ambientales que se deben considerar según la etapa en la que se encuentre la actividad, obra o proyecto.

### Manual de EIA – Parte II

Por su parte, el Manual de EIA – Parte II (2005), presenta una guía para el llenado del Documento de Evaluación Ambiental D1. Por medio de este documento se determina si la actividad, obra o proyecto requiere o no de una profundización del análisis ambiental por medio de un instrumento de evaluación ambiental más detallado. En el Anexo 8 de este Manual se detalla un resumen de la legislación clasificada para cada factor ambiental.

### Manual de EIA – Parte III

El Manual de EIA – Parte III (2006), describe la introducción de la variable ambiental en los planes reguladores u otra planificación de uso de suelo. Este Manual establece una metodología para establecer un índice de fragilidad ambiental (IFA), el cual facilita las decisiones de uso de suelo en materia ambiental.

## Manual de EIA – Parte IV

El Manual de EIA – Parte IV (2006), es una guía para el EsIA, el P-PGA, la valoración de impactos ambientales y los términos de referencia. En este instructivo se menciona la necesidad de elaborar un cuadro del P-PGA el cual debe contener, entre otros aspectos, las medidas ambientales establecidas, el responsable de aplicación de las medidas e indicadores de desempeño establecidos para controlar la efectividad de las medidas. Además, en cuanto al monitoreo – regencia, se indica que “deben definirse claramente cuáles son las variables ambientales o factores a los que se les dará seguimiento (la frecuencia, los métodos, tipo de análisis, y la localización de los sitios)”.

Un aspecto relevante es que estas variables no están identificadas claramente en este documento, por lo que cada consultor debe determinar las que él considere más apropiadas, no existe una estandarización institucional que facilite este proceso. Esto puede ocasionar que los profesionales cometan errores en las áreas que no son de su especialización, tanto en la fase de definición de variables, como a nivel de monitoreo.

## Guía Ambiental para la Construcción

En cuanto a las resoluciones y normas, es importante destacar la Guía Ambiental para la Construcción, Resolución N° 479 (2014). Ésta es un instrumento técnico que ayuda a la planificación y ejecución de medidas ambientales de prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación para las acciones de la actividad constructiva que puedan generar un impacto negativo en el medio ambiente.

En ésta se establece que la mejor forma de garantizar una correcta ejecución de las medidas ambientales es por medio de una supervisión o gestión ambiental integral. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Integrar el tema de gestión ambiental como parte integral del ciclo del proyecto.
- Considerar el tema ambiental desde su perspectiva amplia, es decir, tomar en cuenta la dimensión social.
- Todo el personal de la empresa responsable del diseño, planeación y ejecución del proyecto debe tener claro el tema del alcance de la gestión ambiental integral.
- Se debe cumplir con todas las normativas ambientales. La responsabilidad debe ser compartida entre el desarrollador, el responsable ambiental y la autoridad que aprueba el proyecto.



- El proyecto debe contar con un responsable en el tema de la supervisión y el control ambiental respecto a la ejecución de las medidas ambientales.

### **2.1.2 Procedimiento**

En Costa Rica la institución que se encarga del proceso de EIA es La SETENA. Este es un órgano de desconcentración máxima del Ministerio del Ambiente y Energía (Ley 7574, 1995). La máxima figura de autoridad dentro de la SETENA es la Secretaría General, ésta forma parte del nivel político de la institución. Al descender dentro de la jerarquía institucional se encuentra la Dirección General, dentro de la cual se ubican los distintos departamentos que facilitan el nivel operativo (Figura 2-2). A continuación se nombran dichos departamentos:

- Dirección Técnica:
  - Departamento de Evaluación Ambiental (DEA).
  - Departamento de Evaluación Ambiental Estratégica (DEAE).
  - Departamento de Auditoría y Seguimiento Ambiental (DASA).
  - Oficinas Regionales (OF).
- Dirección administrativa:
  - Departamento Administrativo Financiero (DAF).
  - Departamento de Educación Ambiental (DEA).
  - Departamento de Plataforma de Servicios (DPS).

El departamento de la SETENA encargado de velar por el cumplimiento de las medidas ambientales consideradas para proteger el medio ambiente de los posibles impactos negativos producidos por las actividades, obras o proyectos, es el DASA. Éste forma parte de la Dirección Técnica de la institución y como se puede observar, no está vinculado al Departamento de Evaluación Ambiental.

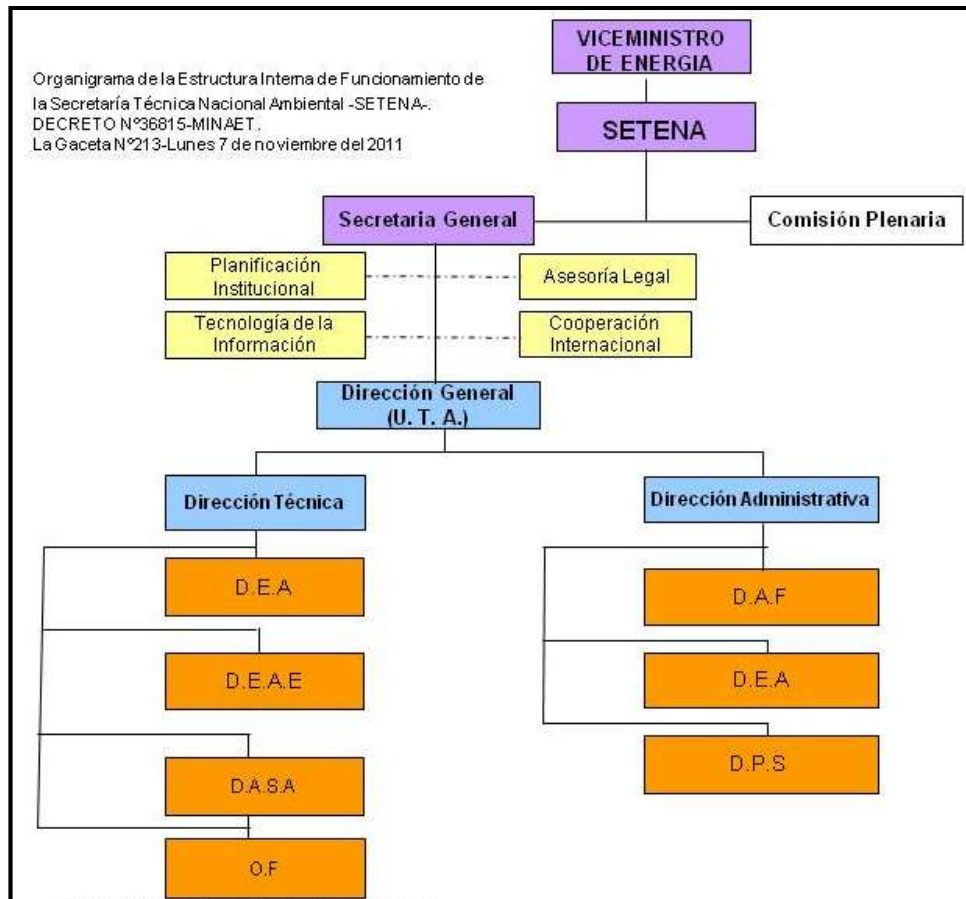


Figura 2-2. Organigrama de la estructura interna de funcionamiento de la SETENA  
 Fuente: SETENA, 2015.

El proceso de EIA en Costa Rica se puede resumir de la siguiente manera:

1. Formulación del proyecto.

Etapas en la cual es recomendable considerar los aspectos de sostenibilidad para facilitar el proceso de EIA y sobretodo, velar por una adecuada protección del medio ambiente.

2. Categorización según los Anexos 1 y 2 DE-31849.

Como se puede apreciar en la Figura 2-3, posterior a la formulación del proyecto, obra o actividad, se debe verificar a qué categoría corresponde éste según los Anexos 1 y 2 del DE-31849. También es importante revisar si éste es un proyecto de Muy Bajo Impacto Ambiental según la Resolución N°583-2008-SETENA.

Los proyectos, obras o actividades se pueden dividir en las siguientes categorías:

- Categoría A: Alto Impacto Ambiental Potencial.
- Categoría B:

- Subcategoría B1: Moderado – Alto Impacto Ambiental Potencial.
  - Subcategoría B2: Moderado – Bajo Impacto Ambiental Potencial.
  - Categoría C: Bajo Impacto Ambiental Potencial.
3. Elaboración del documento de EIA inicial según corresponda.

Para la calificación ambiental inicial se tienen dos documentos de EIA:

- Documento de Evaluación Ambiental D1: aplica para actividades, obras o proyectos de categoría de alto y moderado IAP (A, B1 y B2 sin plan regulador aceptado por la SETENA).
- Documento de Evaluación Ambiental D2: aplica para actividades, obras o proyectos de categoría bajo IAP (C y B2 con plan regulador aceptado por la SETENA).

4. Si corresponde, elaboración de los instrumentos de EIA.

Si la actividad, obra o proyecto requiere del Documento D1 se tienen tres resultados posibles en función de la calificación final de la Significancia de Impacto Ambiental (SIA):

- B2 – Baja SIA,  $SIA \leq 300$ : requiere de una Declaración Jurada de Compromisos Ambientales (DJCA).
- B1 – Moderada SIA,  $300 < SIA \leq 1000$ : requiere de una DJCA y un Pronóstico – Plan de Gestión Ambiental (P-PGA).
- A – Alta SIA,  $1000 < SIA$ : requiere de una DJCA, un P-PGA, un EsIA y una Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA).

Para las SIA moderada y alta, la SETENA le brindará al desarrollador de la actividad, obra o proyecto los Términos de Referencia (TER) en donde se detalla el contenido requerido para el P-PGA o los estudios adicionales para el EsIA.

Para el caso del P-PGA se debe tomar en cuenta lo establecido en el DE-32966 (Cuadro 2-2), y además las siguientes condiciones:

- Cumplimiento de los TER establecidos por la SETENA durante el proceso de la evaluación ambiental inicial.
- Inclusión del P-PGA para la ejecución de la actividad, obra o proyecto, bajo los procedimientos establecidos en el correspondiente Manual de EIA.
- Compromiso de cumplimiento de los lineamientos ambientales establecidos en el CBPA y en la normativa vigente en el país.

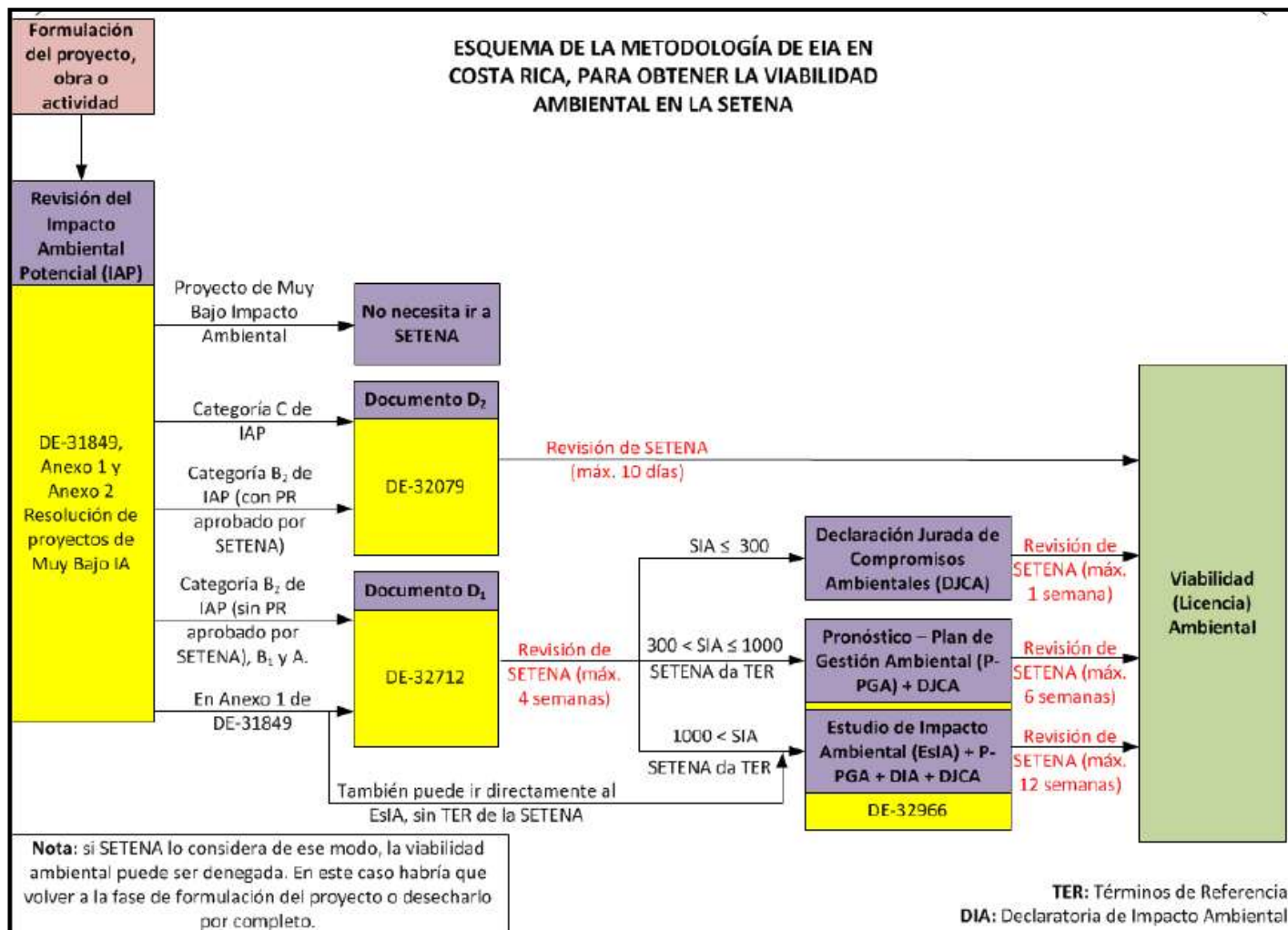


Figura 2-3. Proceso de EIA en Costa Rica  
Fuente: Centeno, 2015.

Cuadro 2-2. Sección del P-PGA de la Guía de EIA

<b>Tema</b>	<b>Explicación</b>
P-PGA	En este se exponen las prácticas que deberán implementarse para prevenir, controlar, disminuir o compensar impactos ambientales negativos y maximizar los positivos. Incorporar las medidas ambientales incorporadas en el diseño.
Organización del proyecto y ejecutor de las medidas	Se describe la organización tanto en fase constructiva como operativa. En cada fase se debe señalar los responsables de ejecución de las medidas ambientales.
Cuadro del P-PGA	En una tabla se debe agregar: acción del proyecto que genera el impacto, factor ambiental impactado, impacto ambiental, regulación ambiental, medidas ambientales, tiempo de ejecución y costo de las medidas, indicador de desempeño establecido para controlar el cumplimiento, síntesis del compromiso ambiental.
Monitoreo - Regencia	Definir las variables ambientales o factores a los que se les dará seguimiento (frecuencia, métodos, tipo de análisis, y localización de los sitios).
Cronograma de ejecución	Resumir en un cronograma las acciones que se llevarán a cabo para implementar las medidas ambientales.
Plan de recuperación ambiental post-operacional	Para proyectos que contemplen el cierre una vez cumplidos los objetivos, presentar un plan que incluya las medidas para recuperar el sitio.
Costos de la gestión ambiental	Presentar los costos totales de la implementación de las medidas incluyendo ejecución, responsables y monitoreo.

Fuente: DE-32966, 2006.

Con respecto al procedimiento específico de seguimiento ambiental, la SETENA considera los siguientes elementos:

- Solicitud de informes ambientales periódicos por parte del responsable ambiental.
- Registro de la gestión ambiental en una bitácora ambiental.
- Control de la vigencia de la garantía ambiental.
- Inspecciones de cumplimiento ambiental o en su defecto auditorías ambientales de cumplimiento.
- Aquellos otros instrumentos de control y seguimiento que ésta institución desarrollase como parte de su mandato de verificación de cumplimiento de los compromisos ambientales.

En Costa Rica existe un gran marco normativo que regula la fase de seguimiento ambiental dentro del proceso de EIA (Cuadro 2-3). En la próxima sección se estudia el caso en el ámbito internacional, con el fin de identificar debilidades y fortalezas del sistema en este país.

Cuadro 2-3. Principales elementos de la fase de seguimiento ambiental en Costa Rica

<b>Elemento</b>	<b>Contenido</b>	<b>Normativa</b>
Institución responsable de la EIA	La SETENA	Ley Orgánica del Ambiente No. 7554, artículos 83 y 84
Responsable de realizar los estudios ambientales	Consultores ambientales	Reglamento General de EIA, artículo 71
Responsable de implementar las medidas de mitigación	El desarrollador del proyecto, obra o actividad	Reglamento General de EIA, artículo 1
Responsable del monitoreo	La SETENA (específicamente el DASA) y el regente ambiental contratado por el desarrollador, el cual tiene responsabilidad civil y penal, y para inscribirse debe presentar una certificación de que se encuentra habilitado para ejercer sus funciones profesionales	Ley Orgánica del Ambiente No. 7554, artículo 20 y 84; Reglamento General de EIA, artículo 47-49 y 79
Instrumentos de control y seguimiento ambiental	Responsable ambiental, bitácora ambiental, informes ambientales, garantía de cumplimiento, inspecciones o auditorías	Reglamento General de EIA, artículo 26 y 45
Herramientas técnicas estandarizadas	-	-
Sanciones	Pérdida o suspensión de la inscripción para el caso del consultor, o ejecución de la garantía para el caso del desarrollador, así como la suspensión o el cierre definitivo de la actividad, obra o proyecto	Reglamento General de EIA, artículo 94, 97 y 98
Participación ciudadana	Audiencias públicas, audiencias privadas, recepción de denuncias escritas	Reglamento General de EIA, artículo 55 y 57

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2 PROCESO EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

Con el propósito de buscar mejoras en el sistema de seguimiento ambiental de Costa Rica, es fundamental investigar sobre qué están haciendo los países más adelantados en el tema. A partir de las fortalezas identificadas en estos modelos internacionales es posible plantear oportunidades de superación en el procedimiento nacional, las cuales pueden ser profundizadas en futuros trabajos de investigación.

Uno de los países más adelantados en el área de EIA es Estados Unidos (EE.UU.), ya que justamente esta nación es la pionera en el tema. Como menciona Garmendia et al. (2005), en 1969 se creó la primera normativa que trata los temas ambientales de manera conjunta. La Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA, por sus siglas en inglés) o la Ley

de Medio Ambiente de los Estados Unidos de América, entró en vigor el 1 de enero de 1970.

Otro de los países más adelantados en el proceso de EIA es España. En 1985 la Comunidad Europea emite la Directiva 337/85/CEE referida a los procesos de EIA en determinados proyectos públicos y privados. El Real Decreto Legislativo 1302/1986 de EIA incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva mencionada anteriormente (Conesa, 2010). Una prueba de la buena labor que está realizando este país en el campo ambiental es su ubicación (puesto 6 de 180) en el Índice de Desempeño Ambiental publicado por Yale en el presente año (2016).

A continuación se detalla la reglamentación y el procedimiento en los casos de Estados Unidos y España.

### ***2.2.1 Estados Unidos***

#### **Reglamentación y normativa**

Como señala Conesa (2010), en 1968 se da un paso adelante en EE.UU., con la aprobación de la NEPA. Esta Ley dispone la introducción de la EIA, el refuerzo de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) la cual tiene un cometido administrativo de control, y crea el Consejo de Calidad Ambiental (CEQ, por sus siglas en inglés) el cual tiene una tarea consultiva para la presidencia.

Según CEQ (2007), con respecto a la dirección del proceso de la NEPA, hay tres agencias federales que tienen responsabilidades particulares:

- El CEQ.
- La EPA.
- El Instituto para la Resolución de Conflictos Ambientales.

La mayor responsabilidad recae sobre el CEQ, establecido por el Congreso en la NEPA. El Congreso estableció el CEQ en la Oficina Ejecutiva del Presidente y le dio la responsabilidad de asegurarse que las agencias federales conozcan sus obligaciones según esta Ley.

El CEQ procura la implementación del proceso de la NEPA por medio de la interpretación de las regulaciones establecidas en esta Ley. Este Consejo también revisa y aprueba los procedimientos de la NEPA desarrollados por las agencias federales, aprueba acuerdos alternativos en conformidad con la NEPA en caso de emergencias, y ayuda a resolver disputas entre agencias federales, entidades gubernamentales y el público en general.

El CEQ ha emitido regulaciones que ayudan a interpretar y complementar la NEPA. A su vez, este Consejo señala que las agencias deben crear sus propios procedimientos para complementar y dirigir el proceso de la EIA.

La EPA, revisa y registra en una base de datos las Declaraciones de Impacto Ambiental (EIS, por sus siglas en inglés) y algunas Evaluaciones Ambientales (EA) elaboradas por las agencias federales. La idea es que la EPA ayude a las agencias federales a desarrollar sus análisis y decisiones durante el proceso de la NEPA. La EPA también publica documentos en el Registro Federal para promover la participación del público.

EPA (2016), indica que esta Agencia protege el medio ambiente por medio de asociaciones, programas educativos y subvenciones. Una de sus herramientas más importantes es redactar normas y reglamentaciones aplicables a individuos, empresas, gobiernos, entre otros. Esta Agencia tiene 10 oficinas regionales. Cada una de ellas es responsable de varios estados y territorios de USA.

En EE.UU. el Congreso aprueba las leyes que rigen el país, pero la EPA y otras agencias federales tienen la autoridad de crear y hacer cumplir normas, con el fin de hacer entrar esas leyes en vigor.

Algunas de las leyes ambientales más importantes en EE.UU. son:

- *Clean Air Act (CAA).*
- *Clean Water Act (CWA) (original title: Federal Water Pollution Control Amendments of 1972).*
- *Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (CERCLA, or Superfund).*
- *Emergency Planning and Community Right-to-Know Act (EPCRA).*
- *Endangered Species Act (ESA).*
- *Energy Independence and Security Act (EISA).*
- *Energy Policy Act.*



- *EO 12898: Federal Actions to Address Environmental Justice in Minority Populations and Low-Income Populations.*
- *Federal Water Pollution Control Amendments - See Clean Water Act.*
- *Marine Protection, Research, and Sanctuaries Act (MPRSA, also known as the Ocean Dumping Act).*
- *National Environmental Policy Act (NEPA).*
- *National Technology Transfer and Advancement Act (NTTAA).*
- *Noise Control Act.*
- *Nuclear Waste Policy Act (NWPA).*
- *Occupational Safety and Health (OSHA).*
- *Oil Pollution Act (OPA).*
- *Pollution Prevention Act (PPA).*
- *Resource Conservation and Recovery Act (RCRA).*
- *Safe Drinking Water Act (SDWA).*
- *Toxic Substances Control Act (TSCA).*

Cuando se aprueba una ley en USA se publica en el Código de los Estados Unidos. Sin embargo, en la mayoría de los casos las leyes no explican la manera práctica en que se pueden seguir. Debido a esto, el Congreso autoriza a ciertas agencias de gobierno (en este caso la EPA), para crear normas y reglamentos. Por ejemplo, estas normas explican cuáles niveles de un contaminante son seguros, cuánto se puede emitir y cuáles serían las sanciones si se emite demasiado.

Cuando la Agencia va a desarrollar una norma, la propuesta se publica en el Registro Federal para que el público pueda considerarla y enviar sus observaciones. Estos comentarios se toman en cuenta para elaborar una versión final de la norma y se publica nuevamente en el Registro Federal.

Posteriormente, la norma es codificada y publicada en el Código de Reglamentos Federales (CFR, por sus siglas en inglés). Este es el registro oficial de todos los reglamentos creados por el gobierno federal. Está dividido en 50 volúmenes llamados títulos. Casi todas las normas ambientales se ubican en el Título 40: Protección del Medio Ambiente. El CFR es revisado anualmente y la cuarta parte se actualiza cada 3 meses.

Y la tercera entidad gubernamental que está involucrada en la NEPA es el Instituto para la Resolución de Conflictos Ambientales, establecido en la Ley de Políticas Ambientales y

Resolución de Conflictos. Este Instituto ayuda a resolver conflictos sobre temas ambientales en los que estén involucradas agencias federales (CEQ, 2007).

### La NEPA

La NEPA fue firmada como ley en 1970. La NEPA establece que las agencias federales deben evaluar los efectos ambientales de sus acciones propuestas, específicamente durante la toma de decisiones (EPA, 2016). El rango de acciones de esta ley incluye:

- Toma de decisiones en la solicitud de permisos.
- Acciones administrativas en la adopción de terrenos federales.
- Construcción de carreteras y demás infraestructura pública.

El Título I de la NEPA contiene la Declaración Nacional de Política Ambiental. Esta política establece que el gobierno federal debe utilizar todos los medios posibles para crear y mantener las condiciones para que el hombre y la naturaleza se desarrollen en armonía.

La Sección 102 del Título I dicta que las agencias federales deben incorporar consideraciones ambientales en su proceso de planificación y toma de decisiones por medio de equipos interdisciplinarios. Específicamente las agencias federales deben preparar declaraciones que evalúen el impacto ambiental de las acciones que afecten de forma importante el medio ambiente.

El Título II crea el Consejo de Calidad Ambiental (CEQ, por sus siglas en inglés) del presidente para supervisar la implementación de la NEPA. Los deberes del CEQ incluyen:

- Garantizar que las agencias federales cumplan con sus obligaciones de la NEPA.
- Supervisar la implementación del proceso de EIA de las agencias federales.
- Emitir regulaciones y guías para las agencias federales respecto a la NEPA.

Como menciona EPA (2016), en 1978 el CEQ emitió regulaciones para implementar la NEPA. Estas aplican a todas las agencias federales. Las regulaciones dirigen las disposiciones y la administración del procedimiento de la NEPA. A su vez, el CEQ también ha emitido una serie de guías para la implementación de la NEPA.

Muchas agencias federales han desarrollado sus propios procedimientos de la NEPA para complementar los elaborados por el CEQ. Estos procedimientos pueden variar de agencia a agencia según el campo de acción de cada una.

El rol de la agencia federal en el proceso de la NEPA depende de la especialización de la agencia y su relación con la acción propuesta. La agencia que lleva a cabo la acción federal es responsable por el cumplimiento de los requerimientos de la NEPA. Si hay más de una agencia federal, debe haber una que se designe como la agencia directora para coordinar la preparación del análisis ambiental.

Una agencia federal, del estado o local, con especialización en algún tema ambiental puede funcionar como una agencia de cooperación. La cual tiene estas responsabilidades:

- Asistir a la agencia directora participando en el proceso de NEPA lo antes posible.
- Participar en el proceso de definición del alcance (scoping).
- Desarrollar análisis ambientales en los campos en los que la agencia tenga especialización.
- Tener personal de apoyo disponible.

#### Reglamento para implementar las disposiciones de procedimiento de la NEPA

Conesa (2010) señala que en el año 1979 se aprueba el Reglamento para implementar las disposiciones de procedimiento de la NEPA. Este Reglamento vuelve obligatoria la EIA para todos los proyectos públicos, o que estén financiados con fondos públicos. Además, señala los siguientes aspectos:

- Sección 1502.14: Alternativas incluyendo la acción propuesta

Esta es la sección más importante de las Declaraciones de Impacto Ambiental (EIS, por sus siglas en inglés). Entre otros puntos, debe incluir medidas de mitigación apropiadas no incluidas en la acción propuesta.

- Sección 1502.16: Consecuencias ambientales

Esta sección forma el fundamento científico y analítico del punto anterior. Debe incluir, entre otros aspectos, las medidas de mitigación y las necesidades de recursos ambientales de las alternativas propuestas.

- Sección 1505.2: Registro de Decisión en los casos que requieren EIS

En esta parte del Reglamento se detalla que se debe indicar si todos los medios posibles para evitar o minimizar un daño ambiental fueron tomados en cuenta, y si no, explicar el porqué. Además, se tiene que definir un programa de monitoreo y ejecución para las medidas de mitigación analizadas.

- Sección 1505.3: Implementando la decisión

En esta sección se define que las agencias pueden dar seguimiento para garantizar que sus decisiones se están implementando de una forma correcta. También se especifica que las medidas de mitigación establecidas en la EIS deben ser implementadas por la agencia directora. Esta agencia debe incluir lo siguiente:

- Condiciones apropiadas en permisos o cualquier otra aprobación.
  - Condiciones de financiamiento de las acciones de mitigación.
  - A solicitud, informe de las agencias que cooperaron en la elaboración de las medidas de mitigación.
  - A solicitud, poner a disposición del público resultados relevantes del seguimiento ambiental.
- Sección 1508.20: Mitigación

Se establece que la mitigación incluye los siguientes aspectos:

- Evitar el impacto al no realizar una acción o partes de esa acción.
- Minimizar el impacto limitando el grado o magnitud de la acción.
- Corregir el impacto reparando o restituyendo el daño.
- Reducir o eliminar el impacto en el tiempo debido a la preservación y mantenimiento de las operaciones durante el ciclo de vida de la acción.
- Compensar el impacto reemplazando o proveyendo recursos sustitutos.

#### Decreto Ejecutivo 11514 – Protección y mejora de la calidad ambiental

El Decreto declara en su Sección 3 que parte de las responsabilidades del CEQ son el promover el desarrollo y el uso de índices y sistemas de monitoreo para evaluaciones de condiciones ambientales, para predecir impactos ambientales de las acciones propuestas, y para determinar la efectividad de programas de protección y mejora de la calidad ambiental. Como parte de esto el CEQ en el año 2011 elaboró la Guía de Mitigación y Monitoreo.

El CEQ elaboró esta Guía para ayudar a las agencias federales a establecer, implementar y monitorear las medidas ambientales identificadas en las EA, EIS y en los documentos de decisión final. Este documento es una guía que contiene recomendaciones para poder aplicar de forma adecuada los términos obligatorios de la NEPA y de los reglamentos del CEQ.

Esta Guía es de suma importancia para el presente trabajo, ya que es un documento elaborado por una de las principales instituciones responsables del proceso de EIA en EE.UU. y profundiza específicamente en el tema de seguimiento ambiental.

### Guía de Mitigación y Monitoreo

CEQ (2011) instruye específicamente sobre estos puntos:

- Cómo asegurarse de que las medidas de mitigación están siendo implementadas
  - La responsabilidad de la implementación de la mitigación y de los programas de monitoreo recae sobre la agencia federal directora o la agencia federal de cooperación; el aplicante o solicitante, el concesionario, o el titular del permiso; otra entidad responsable; o una combinación de las anteriores; no obstante, la responsabilidad última recae sobre la agencia federal directora.
  - La agencia federal directora debe contar con profesionales expertos en el tema y con experiencia relevante, y también puede apoyarse en expertos ajenos a la agencia, pero estos deben ser neutrales, no pueden tener intereses económicos generados por la aplicación de los planes de mitigación.
  - Esta agencia tiene que poseer procedimientos internos que garanticen la correcta aplicación de las medidas de mitigación.
  - Los documentos de decisión elaborados en el proceso de EIA deben incluir las medidas ambientales establecidas y cualquier plan de monitoreo aplicable.
  - Esta agencia también debe publicar las Evaluaciones Ambientales (EA) para una revisión pública de 30 días, esta publicación debe contener los compromisos ambientales considerados, en estos se requiere detallar las medidas en términos que sean comparables con valores estándar, así como cuáles serían los resultados esperados.
- Cómo monitorear la efectividad de las medidas de mitigación
  - Se debe tener un buen programa de monitoreo para verificar si las medidas propuestas fueron efectivas.
  - Para compromisos ambientales que requiere supervisión rigurosa se recomienda un Sistema de Gestión Ambiental (EMS, por sus siglas en

inglés); otros pueden ser monitoreo ambiental específico de la agencia, evaluaciones de cumplimiento o sistemas de auditorías.

- El método de monitoreo seleccionado por la agencia tiene que contribuir a verificar la implementación y efectividad de las medidas de mitigación, y también debe fomentar la participación ciudadana.
- Las agencias deben recopilar información en campo y realizar un buen análisis de datos para determinar la efectividad de las medidas, además es necesario que elaboren reportes de la mitigación.
- Cómo remediar medidas de mitigación fallidas
  - Las agencias deben comprometerse a implementar algún tipo de mitigación solo cuando poseen los recursos necesarios para llevarla a cabo.
  - Si los compromisos no están siendo efectivos es necesario determinar si procede o no la elaboración de documentos y análisis extras.
  - Toda la información se debe registrar para futuros trabajos.
- Cómo involucrar la participación ciudadana en la planificación de medidas de mitigación
  - El público puede asistir el proceso de monitoreo por medio de programas de relación público-privadas.
  - Las agencias deben elaborar reportes de la mitigación efectuada y responder a cualquier duda que plantee el público en general.

En el anexo esta Guía proporciona un documento elaborado por el Departamento del Ejército para sus proyectos de infraestructura. Este documento señala que esta Agencia utiliza un EMS basado en el protocolo ISO 14001. Este Sistema lo que pretende es crear un programa claro y estándar de seguimiento y de reportes sobre los esfuerzos realizados por medio de las medidas ambientales, tanto la parte cualitativa como la cuantitativa.

Esta regulación del Ejército también provee una guía para la definición de parámetros técnicos medibles y replicables que ayudan a realizar un monitoreo efectivo.

#### Guía de los ciudadanos a la NEPA

Otro documento muy importante elaborado por el CEQ es la Guía de los ciudadanos a la NEPA. Esta es una Guía dirigida a todas las personas que, sin contar con conocimiento en el tema, deseen participar en el proceso. Se provee una explicación clara y sencilla de todo el proceso de EIA en EE.UU, además de una instrucción acerca de cómo y cuándo se

puede dar la participación del público en general. A continuación se puntualiza el principal contenido de este documento:

- Historia y propósito de la NEPA.
- Quién es el responsable de implementar los procedimientos de la NEPA.
- Cuándo aplica la NEPA.
- Quién dirige y supervisa el proceso de la NEPA.
- Explicación de los elementos que constituyen el proceso de EIA en EE.UU.
- Cuándo y cómo pueden participar los ciudadanos.
- Qué hacer en caso de que la participación ciudadana no se esté dando de la mejor manera.

Uno de los puntos más importantes es la explicación sobre cuándo y cómo pueden participar los ciudadanos. En esta sección se le indica a la persona interesada que puede solicitar a la agencia federal respectiva que se le notifique cuando se vaya a realizar una acción que afecte su área de interés.

También se le recomienda al ciudadano que consulte en la agencia federal sobre el procedimiento específico de participación pública que ellos posean, ya que esto puede variar entre las distintas entidades. Por ejemplo, la Administración Federal de Carreteras brinda 30 días de participación pública para todas las EA que realice, mientras que otras agencias no.

### **Procedimiento**

Como lo explica EPA (2016) el proceso de la NEPA empieza cuando una agencia federal desarrolla una propuesta que implica una acción federal importante. Estas acciones se definen en la sección 1508.18 del Título 40 del CFR. La revisión ambiental según la NEPA puede involucrar tres niveles de análisis (ver Figura 2-4):

- Determinación de exclusión categórica (CATEX, por sus siglas en inglés).
- Evaluación Ambiental/Hallazgo de impacto no significativo (EA/FONSI, por sus siglas en inglés).
- Declaración de Impacto Ambiental (EIS, por sus siglas en inglés).

Una acción federal puede ser una Exclusión Categórica (CATEX), es decir, puede ser excluida de un análisis ambiental detallado, si la acción individualmente o acumulativamente no tiene un efecto significativo en el medio ambiente (EPA, 2016).

Una agencia federal puede considerar que una CATEX no aplica, por lo que debe preparar una Evaluación Ambiental (EA). La EA determina si la acción tiene el potencial para causar efectos ambientales significativos. Cada agencia ha adoptado sus propios procedimientos de la NEPA para la preparación de la EA.

Generalmente, la EA incluye los siguientes aspectos:

- La necesidad de la propuesta.
- Los impactos ambientales de la acción propuesta y las alternativas.
- Una lista de personas y agencias consultadas.

Según la EA, puede proceder lo siguiente:

- Si la agencia determina que no habrá impactos significativos sobre el medio ambiente emite un FONSI. Este es un documento que explica las razones por las cuales la agencia considera que no se han hallado impactos ambientales significativos debido a la ejecución de la acción propuesta.
- Caso contrario, se debe preparar una Declaración de Impacto Ambiental (EIS). Las agencias federales deben preparar un EIS si se determina que habrá impactos ambientales significativos. Las normas para las EIS son más detalladas y rigurosas que para las EA.

A continuación se presenta un resumen del proceso de EIS:

1. Una agencia publica una Notificación de Intención en el Registro Federal (FR). La Notificación informa al público sobre un eventual análisis ambiental y describe cómo se puede dar la participación ciudadana durante la preparación de la EIS.
2. Un borrador de la EIS es publicado para comentarios y revisión en un mínimo de 45 días. Las agencias consideran los comentarios y si es necesario profundizan los análisis.
3. Una versión final de la EIS es publicada, tomando en cuenta el punto anterior. Esta publicación inicia un periodo de 30 días para revisión pública en los que las agencias deben esperar antes de tomar una decisión final sobre alguna acción propuesta. La EPA publica una Notificación de Disponibilidad en el FR, la cual informa al público sobre la disponibilidad del borrador y de la versión final de la EIS.
4. El proceso termina con la emisión del Registro de Decisión (ROD, por sus siglas en inglés). Este explica la decisión de la agencia, describe las alternativas



consideradas y discute los planes de la agencia que corresponden a las medidas ambientales y al proceso de monitoreo, en caso de ser necesario.

Por su parte, CEQ (2007) en la Guía de los ciudadanos a la NEPA, expresa que el procedimiento de la NEPA aplica a todas las agencias federales. Muchas de estas agencias federales han establecido oficinas dedicadas a la política de la NEPA y a los programas de seguimiento. Los empleados de esta oficina preparan guías, políticas y procedimientos para la agencia, los cuales dejan a disposición del público en general.

Los procedimientos que la agencia desarrolla para implementar la NEPA son publicados en el FR para brindar un espacio de revisión y comentarios del público en general. Posteriormente se codifica y se publica en el CFR.

Los requisitos de la NEPA aplican para la emisión de regulaciones, obtención de permiso para acciones privadas, financiamiento de acciones privadas, toma de decisiones que involucran terrenos federales, construcción de infraestructura pública, entre otros.

Con respecto a las agencias federales, aplican para la toma de decisiones que conlleven a alguna determinada acción, incluyendo financiación, asistencia, dirección, aprobación de proyectos o programas, normas de la agencia, regulaciones, planes, políticas o procedimientos, y propuestas de legislación.

Con frecuencia las compañías privadas tienen que involucrarse con el procedimiento de la NEPA, debido a la necesidad de obtener un permiso por parte de alguna agencia federal (por ejemplo cruzar terrenos federales o impactar de alguna manera aguas de los EE.UU.). La agencia federal debe evaluar los impactos ambientales según la NEPA para emitir dicho permiso. La agencia puede requerir que la empresa privada financie los estudios, pero la misma agencia es la responsable por el contenido y la precisión de los análisis (CEQ, 2007).

Como se mencionó anteriormente, con respecto a la dirección del proceso de la NEPA, hay tres agencias federales que tienen responsabilidades particulares: el CEQ, la EPA y el Instituto para la Resolución de Conflictos Ambientales.

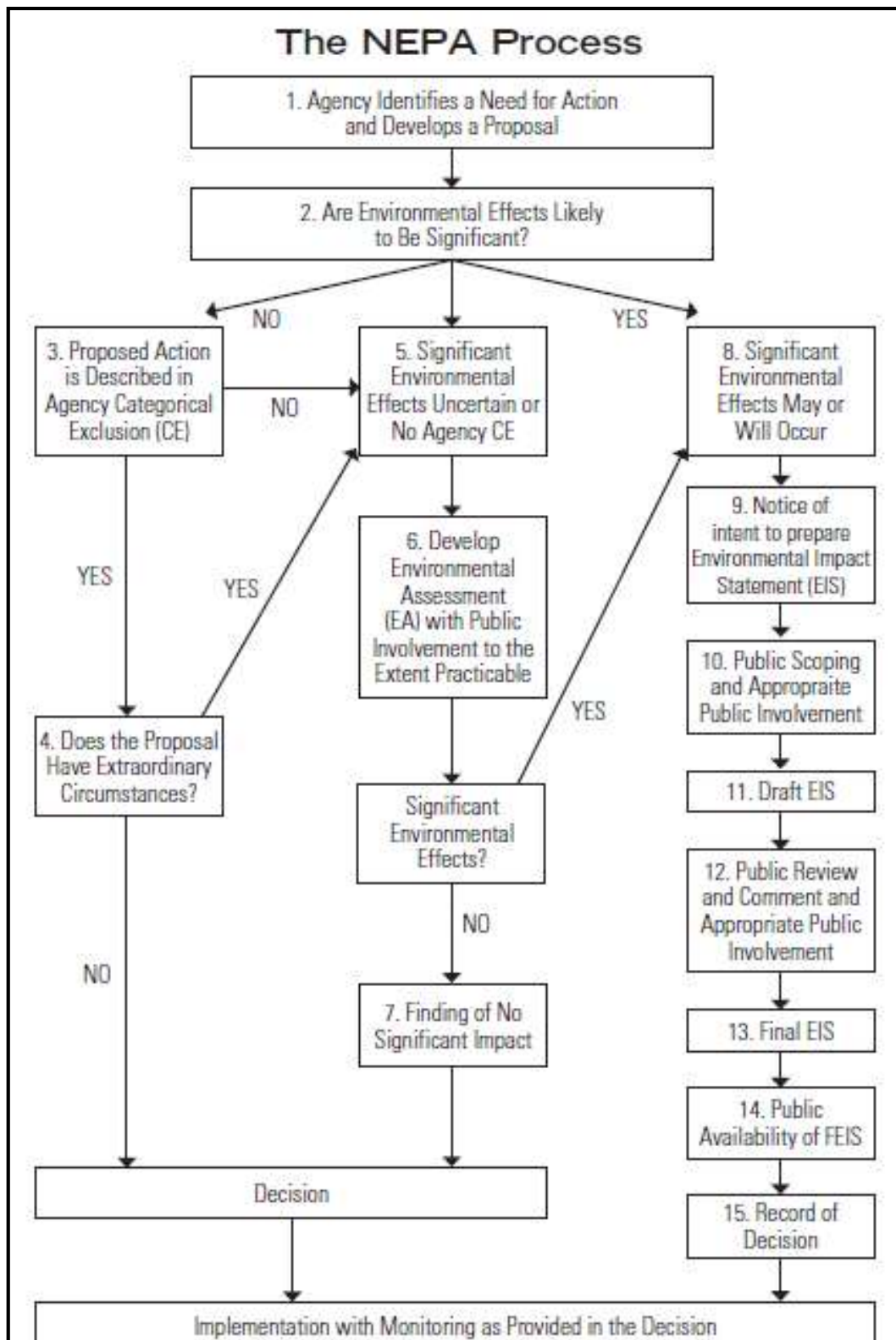


Figura 2-4. Proceso de la NEPA en EEUU  
Fuente: CEQ, 2007.

Como se puede verificar en esta sección, en EE.UU. el proceso de EIA está descentralizado y posee un fuerte enfoque en la participación ciudadana. Al igual que en

Costa Rica, en este país se tiene un gran marco normativo para regular la fase de seguimiento ambiental (Cuadro 2-4).

Cuadro 2-4. Principales elementos de la fase de seguimiento ambiental en Estados Unidos

<b>Elemento</b>	<b>Contenido</b>	<b>Normativa</b>
Institución responsable de la EIA	El CEQ, la EPA y el Instituto para la Resolución de Conflictos Ambientales	NEPA
Responsable de realizar los estudios ambientales	La agencia federal directora o la agencia federal de cooperación	NEPA, Título I, Sección 102
Responsable de implementar las medidas de mitigación	La agencia federal directora o la agencia federal de cooperación; el aplicante o solicitante, el concesionario, o el titular del permiso; otra entidad responsable; o una combinación de las anteriores, según corresponda	Reglamento para implementar las disposiciones de la NEPA, Sección 1505.3; y Guía de Mitigación y Monitoreo
Responsable del monitoreo	La agencia federal directora	Reglamento para implementar las disposiciones de la NEPA, Sección 1505.3; y Guía de Mitigación y Monitoreo
Instrumentos de control y seguimiento ambiental	Equipo profesional interdisciplinario experto en el tema y con experiencia relevante, reportes de monitoreo, programas de monitoreo y ejecución de las medidas ambientales, Sistemas de Gestión Ambiental (EMS), evaluaciones de cumplimiento, sistemas de auditorías	Guía de Mitigación y Monitoreo
Herramientas técnicas estandarizadas	Programa EMS, guía para la definición de parámetros técnicos medibles y replicables	Guía de Mitigación y Monitoreo
Participación ciudadana	Notificación de la intención de realizar un proyecto en su área de interés, 30 días de revisión pública de los documentos de EIA, asistencia en el proceso de monitoreo, posibilidad de realizar consultas a la Agencia encargada durante cualquier etapa del proceso	Guía de Mitigación y Monitoreo, y la Guía de los Ciudadanos a la NEPA

Fuente: Elaboración propia.

### **2.2.2 España**

#### **Reglamentación y normativa**

Garmendia et al (2005), describe que en España las competencias de gestión ambiental están atribuidas a las comunidades autónomas. La Administración Central del Estado

elabora la normativa básica, se encarga de las relaciones internacionales y la mediación entre comunidades autónomas.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA, 2016), explica que en España se tiene la siguiente legislación de evaluación ambiental:

#### Normativa nacional

- Ley 21/2013 de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, modificación al Real Decreto Legislativo 1/2008.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, aprobación de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 9/2006, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Real Decreto 1131/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986 de evaluación de impacto ambiental.

#### Directivas europeas

- Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos sobre el medio ambiente.

#### Convenios internacionales firmados por el Reino de España

- Convenio sobre evaluación del impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, Espoo, 1991.
- Protocolo sobre evaluación estratégica del medio ambiente de la convención sobre la EIA en un contexto transfronterizo, Kiev, 2003.
- Protocolo de actuación entre el gobierno del Reino de España y el gobierno de la República Portuguesa de aplicación en las evaluaciones ambientales de planes, programas y proyectos con efectos transfronterizos, 2008.

De manera más específica en este país, para cada recurso o apartado ambiental existen leyes distintas, por ejemplo las siguientes:

- Ley de Aguas.
- Ley de Montes.
- Ley de Minas.
- Ley de Residuos.

Como lo indica Garmendia et al. (2005), la gestión específica depende de las comunidades autónomas, siempre y cuando estas posean su propia legislación y su propio órgano ambiental definido. De no ser así, aplica la legislación estatal. El Órgano Ambiental del Estado es el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

Los ayuntamientos también tienen sus propios órganos ambientales, mientras que la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) también posee su departamento especializado en medio ambiente.

Garmendia et al. (2005), continúa explicando que en el proceso de EIA en España se debe tomar en cuenta la siguiente legislación:

- Legislación estatal de EIA.
- Legislación autonómica de EIA.
- Normativas territoriales del área afectada por cada una de las alternativas del proyecto.
- Normativas específicas sobre los elementos ambientales afectados.
- Normativas específicas para cada tipo de proyecto.

#### Reglamento para la ejecución del Real Decreto 1302/1986

Según Conesa (2010), el Real Decreto 1302/1986 normaliza la EIA como procedimiento administrativo. En este se detallan qué tipos de proyecto deben someterse al proceso de EIA.

El Real Decreto 1131/88 aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto 1302/1986 de EIA. Este es directamente aplicable a la Administración del Estado y a las Comunidades Autónomas que no posean legislación ambiental. El Reglamento contiene cuatro capítulos:

- El capítulo primero contiene disposiciones generales del objeto y ámbito de aplicación.
- El capítulo segundo describe el proceso de EIA.
- El capítulo tercero regula la EIA con efectos transfronterizos.

- El capítulo cuarto regula la vigilancia, responsabilidad y confidencialidad.

En este capítulo IV, en el artículo 26, se detallan los objetivos de la vigilancia. Entre ellos se menciona el determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

#### Ley 21/2013 de evaluación ambiental

Por su parte, la Ley 21/2013 establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los proyectos que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente, entre otros aspectos. La Ley pretende promover un desarrollo sostenible en el territorio del Estado mediante:

- Integración de aspectos medio ambientales en la planificación y aprobación de proyectos.
- Análisis y selección de alternativas ambientalmente viables.
- Establecimiento de medidas ambientales para prevenir, corregir o compensar efectos adversos en el ambiente.
- Establecimiento de medidas de vigilancia, seguimiento y sanción.

La Ley 21/2013 está conformada por tres secciones:

- Título I: Principios y disposiciones generales
- Título II: Disposiciones reguladoras de los procedimientos de evaluación ambiental
- Título III: Seguimiento y régimen sancionador

En el título I se definen las figuras que tienen un papel protagónico en el proceso de EIA de España, las cuales son el órgano sustantivo y el órgano ambiental.

El órgano sustantivo es el órgano de la Administración pública que posee las competencias para autorizar un proyecto. Por su parte, el órgano ambiental es el órgano de la Administración pública que realiza el análisis técnico de los expedientes de EIA, formula las declaraciones de impacto ambiental (DIA) y los informes ambientales.

El título III regula en tres capítulos el seguimiento de los planes, programas y declaraciones de impacto ambiental, que se atribuyen al órgano sustantivo, el régimen sancionador y el procedimiento sancionador.

En el capítulo I de este título, se encuentra el artículo 52, el cual se refiere al seguimiento de las declaraciones de impacto ambiental y de los informes de impacto ambiental. Es importante destacar los siguientes aspectos:

- El seguimiento corresponde al órgano sustantivo o a los órganos que designen las comunidades autónomas respecto a los proyectos que no sean de competencia estatal.
- El promotor debe remitir al órgano sustantivo un informe de seguimiento sobre el cumplimiento de las medidas ambientales consideradas en la declaración de impacto ambiental. Este informe debe incluir un listado de comprobación de las medidas previstas en el programa de vigilancia ambiental. Tanto el programa como el listado deben hacerse públicos en la sede electrónica del órgano sustantivo.
- Las declaraciones y los informes de competencia estatal podrán establecer que el seguimiento de las condiciones y medidas ambientales sea realizado por el órgano de la comunidad autónoma.

En el capítulo II se refiere al régimen sancionador. Específicamente, en el artículo 54 se detalla que los promotores de los proyectos pueden ser sancionados por el incumplimiento de la normativa ambiental. Las multas varían desde 24000 euros hasta 2404000 euros.

Como se mencionó anteriormente, España se encuentra dividida en comunidades autónomas. Cada una de estas se encarga de elaborar sus propias normativas para el proceso de EIA. Una de estas comunidades es la de Castilla-La Mancha, la cual se encuentra en el sector central del país. En esta región el proceso de EIA es normado por la Ley 21/2013 (ley nacional) y por la Ley 4/2007 (ley exclusiva de esta comunidad autónoma).

#### Ley 4/2007 de evaluación ambiental en Castilla-La Mancha

Esta Ley está constituida por cuatro títulos, las disposiciones generales, el procedimiento de EIA para proyectos, el procedimiento de EIA para planes y programas, y la última sección corresponde a la vigilancia, inspección y sanciones. A continuación se mencionan los puntos más relevantes para esta investigación.

- En el artículo 8 del título II: procedimiento de EIA para proyectos, se menciona que en los estudios de impacto ambiental deben indicarse medidas previstas para

prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos; así como un programa de vigilancia ambiental que garantice el cumplimiento de dichas medidas.

- En el artículo 22 del título II: procedimiento de EIA para proyectos, se establece que el órgano sustantivo es el responsable del cumplimiento de las prescripciones contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Sin perjuicio de ello, el órgano ambiental puede efectuar las comprobaciones que considere necesarias. Además en este artículo se indica que en las acciones de vigilancia, seguimiento y verificación, pueden colaborar las entidades debidamente habilitadas.
- En el artículo 35 del título IV: vigilancia e inspección y sanciones, se define que el órgano ambiental de la comunidad es el encargado de velar por el cumplimiento de todo lo establecido en esta Ley, sin restar la autoridad de los órganos establecidos en la Ley 21/2013.
- Como parte del régimen sancionador se menciona en el artículo 39 que pueden haber sanciones económicas desde los 60 euros hasta los 450000 euros; además de la suspensión total o parcial del proyecto o actividad hasta por 4 años.
- En el artículo 53 se indica que el Órgano Ambiental debe facilitar la información de los proyectos al público en general por medio de las tecnologías de información y comunicación disponibles.

Orden 26-01-2005, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula la autorización a entidades y profesionales para el seguimiento y control de actividades sometidas a EIA

En Castilla-La Mancha el órgano ambiental es la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural, específicamente la Viceconsejería de Medio Ambiente. Esta Viceconsejería se encarga, entre otras funciones, de elaborar directrices y guías que faciliten el proceso de inspección ambiental. Una de estas directrices es la Orden 26-01-2005, de la cual se extraen los siguientes aspectos relevantes.

- El seguimiento ambiental corresponde al órgano sustantivo y al órgano ambiental, no obstante, también pueden participar entidades registradas en el órgano ambiental de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Es obligación del promotor del proyecto realizar un control externo de las medidas establecidas en la DIA, a través de una entidad o un profesional autorizado.



- La entidad o el profesional autorizado debe elaborar un informe ambiental sobre las medidas de la DIA, remitido tanto al promotor como a la Delegación Provincial de la Viceconsejería de Medio Ambiente.
- La entidad o profesional que deseen participar en el proceso de inspección ambiental deben registrarse en el órgano ambiental. Como parte de los requisitos está el comprobar su titulación universitaria y su experiencia profesional relacionada con el ámbito de actuación solicitado.
- Como parte del régimen sancionador, si la entidad o el profesional encargado del control en campo incurre en algún tipo de incumplimiento de la normativa ambiental pueden sufrir desde la suspensión de la inscripción hasta la cancelación de la misma.

A parte de la Orden 26-01-2005, la Consejería ha emitido el Manual del Inspector Medioambiental, el cual describe la metodología general a seguir en las inspecciones ambientales, definidas en el Plan de Inspección medioambiental de Castilla-La Mancha 2012-2018.

#### Manual del Inspector Medioambiental

En este Manual, elaborado en el año 2014, se instruye sobre lo que el inspector debe hacer antes, durante y después de la inspección. Además, se incluye una lista de materiales y equipos que el profesional debe tomar en cuenta para la visita de campo.

Como parte del trabajo previo, es posible revisar dos aplicaciones informáticas que contienen una base de datos sobre resultados de inspecciones anteriores, varios tipos de listas de chequeo que el inspector debe personalizar y adaptar a su trabajo específico, planos del proyecto, entre otra información relevante. Estas aplicaciones informáticas son de uso interno del Órgano Ambiental.

El profesional que realiza el control en campo debe elaborar un acta de inspección, así como un informe de inspección. Este Manual provee los lineamientos para completar dichos documentos. Posteriormente, es necesario registrar los resultados obtenidos en la base de datos del Órgano Ambiental.

Es importante destacar que en España “como instrumento para la cooperación e intercambio de experiencia entre los responsables de las Inspecciones Ambientales de las Comunidades Autónomas se crea la Red de Inspección Ambiental (REDIA).” (Castilla-La

Mancha, 2016). En esta se comparte conocimiento, experiencias y se desarrollan algunos proyectos de interés común.

## **Procedimiento**

Como lo describe Garmendia et al (2005), el procedimiento de EIA en España se regula por el Real Decreto Legislativo 1302/1986, el Real Decreto 1131/1988 (Reglamento), y la Ley 21/2013. Esta última Ley, describe los pasos a seguir en el capítulo II del Título II.

Los proyectos que se deben someter obligatoriamente al proceso de EIA son los incluidos en el Anexo I de la Ley 21/2013. Los que se encuentran en el Anexo II deben ser analizados por el Órgano Ambiental correspondiente para verificar si debe someterse al proceso o no.

La Ley 21/2013 describe el procedimiento de EIA de proyectos en el capítulo II del Título II, a continuación se detalla un resumen de las etapas.

En la Sección I se regula el procedimiento que corresponde a los proyectos incluidos en el Anexo I (Figura 2-5).

Previo al inicio del procedimiento se deben realizar trámites como la determinación del alcance del estudio de impacto ambiental efectuado por el promotor del proyecto. A continuación el órgano sustantivo debe realizar los trámites de información pública y de consultas a las administraciones y personas interesadas.

El procedimiento de EIA de proyectos inicia cuando el órgano sustantivo remite al órgano ambiental el expediente completo, el cual incluye el proyecto, el estudio de impacto ambiental y el resultado de la información pública (administraciones públicas y personas interesadas). La EIA ordinaria se desarrolla en tres fases: inicio, análisis técnico y declaración de impacto ambiental.

El estudio de impacto ambiental desarrollado por el promotor debe incluir:

- Descripción general del proyecto.
- Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones resultantes.
- Exposición de las principales alternativas estudiadas.
- Evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto.

- Medidas de prevención, corrección o compensación de los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- Programa de vigilancia ambiental.

Una vez admitido el expediente y posterior a la fase de análisis técnico, el procedimiento finaliza con la formulación de la declaración de impacto ambiental. Esta determina si procede o no la realización del proyecto y en caso de ser necesario, las condiciones ambientales en las que puede desarrollarse, las medidas correctoras de los efectos ambientales negativos, las medidas compensatorias y si procede, la creación de una comisión de seguimiento. Esta declaración debe ser publicada en los diarios oficiales, así como en la sede electrónica del órgano ambiental.

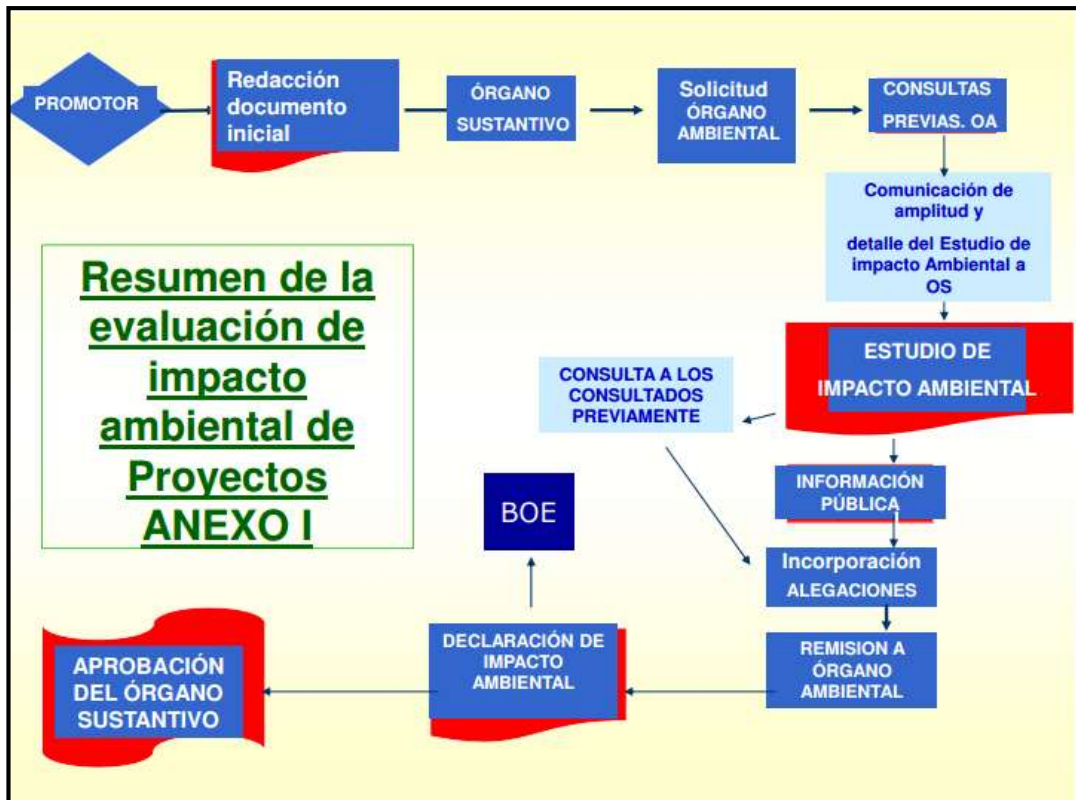


Figura 2-5. Pasos de EIA para proyectos que se deben someter obligatoriamente al proceso en España

Fuente: MAGRAMA, 2016.

En la Sección II se regula el procedimiento simplificado que corresponde a los proyectos incluidos en el Anexo II (Figura 2-6)

Trámite esencial de este procedimiento es el de consultas a las administraciones afectadas y a las personas interesadas. El órgano ambiental, teniendo en cuenta estas consultas, debe resolver mediante la emisión del informe de impacto ambiental, el cual

debe publicarse cuando el órgano ambiental determine que el proyecto puede someterse al proceso simplificado.

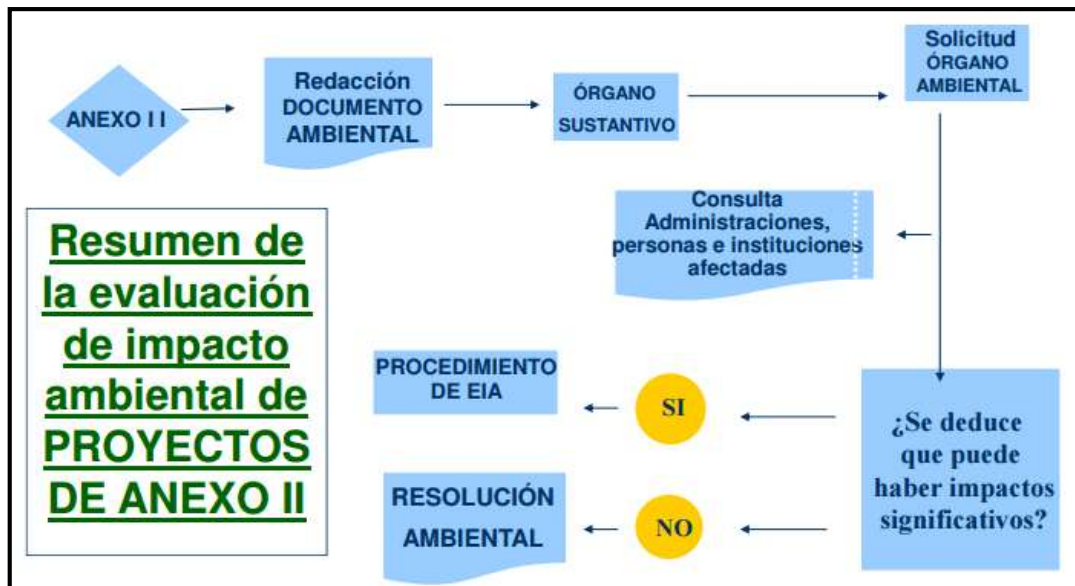


Figura 2-6. Pasos de EIA para proyectos que no se deben someter obligatoriamente al proceso en España

Fuente: MAGRAMA, 2016.

Como se puede verificar en esta sección, en España el proceso de EIA también está descentralizado, y al igual que en Costa Rica y EE.UU., en este país se tiene un gran marco normativo para regular la fase de seguimiento ambiental (Cuadro 2-5).

Cuadro 2-5. Principales elementos de la fase de seguimiento ambiental en España, específicamente el caso de Castilla-La Mancha

<b>Elemento</b>	<b>Contenido</b>	<b>Normativa</b>
Institución responsable de la EIA	El Órgano Ambiental y el Órgano Sustantivo de cada comunidad autónoma, en Castilla-La Mancha es la Viceconsejería de Medio Ambiente	Ley 21/2013, artículo 5
Responsable de realizar los estudios ambientales	Consultor ambiental	Ley 21/2013, artículo 33
Responsable de implementar las medidas de mitigación	El promotor del proyecto	Ley 21/2013, artículo 52
Responsable del monitoreo	El Órgano Ambiental, el Órgano Sustantivo y el promotor por medio de una entidad o profesional, el cual debe presentar título universitario y prueba de experiencia relevante en el campo de interés para registrarse	Ley 21/2013, artículo 52; Ley 4/2007, artículo 22
Instrumentos de control y seguimiento ambiental	El profesional o la entidad responsable, acta ambiental, informes ambientales, régimen sancionador, inspecciones de control en campo	Ley 21/2013, artículo 52; Ley 4/2007, artículo 39; Orden 26-01-2005
Herramientas técnicas estandarizadas	Guía para los inspectores, formato de actas de inspección y de informes ambientales, aplicación informática que contiene resultados de inspecciones anteriores y listas de chequeo para diferentes casos	Manual del Inspector Medioambiental
Sanciones	Multas entre 60 y 450000 euros, suspensión total o parcial de actividades hasta por 4 años, suspensión o cancelación de la inscripción del profesional o de la entidad consultora responsable	Ley 4/2007, artículo 39
Participación ciudadana	El Órgano Ambiental debe brindar acceso a la información al público en general, por medio de tecnologías de información y comunicación	Ley 21/2013, artículo 53

Fuente: Elaboración propia.

## 2.3 ANÁLISIS COMPARATIVO

Este diagnóstico de la fase de seguimiento ambiental del sistema de EIA en Costa Rica consiste en comparar la normativa y el procedimiento de este país con lo establecido en países que están más adelantados en el tema, con el fin de identificar fortalezas y debilidades del sistema. En este caso, se consideran EE.UU. y España.

Tomando en cuenta la situación actual de la SETENA y la información obtenida de los países seleccionados, los siguientes son los puntos que se van a comparar (ver Cuadro 2-6):

- Institución responsable del proceso de EIA
- Responsable de realizar los estudios ambientales
- Responsable de implementar las medidas de mitigación
- Responsable del seguimiento ambiental
- Instrumentos de control y seguimiento ambiental
- Herramientas técnicas estandarizadas
- Régimen de sanciones
- Participación ciudadana

#### Institución responsable del proceso de EIA

En el caso de EE.UU., las instituciones responsables del proceso de EIA son el CEQ, la EPA y el Instituto para la Resolución de Conflictos Ambientales. El CEQ se encarga de emitir regulaciones y guías para instruir a las agencias federales en el desarrollo de los documentos de EIA. La EPA también emite regulaciones y guías, y aparte de esto se encarga de revisar la documentación de las EA y de las EIS. Por su parte, el Instituto vela por la resolución de conflictos que tienen que ver con el tema ambiental y las agencias federales.

En España, las instituciones encargadas del proceso de EIA son los órganos ambientales y los órganos sustantivos. El órgano ambiental emite guías y regulaciones para facilitar el proceso, y también debe analizar técnicamente los documentos de EIA desarrollados por el profesional o la entidad contratada por el promotor del proyecto. Por otro lado, el órgano sustantivo es responsable por el cumplimiento de las prescripciones establecidas en las DIA.

En el caso de Costa Rica, la institución responsable del proceso de EIA es la SETENA. Este ente debe encargarse de emitir guías y regulaciones que faciliten el proceso, revisar técnicamente los documentos, y efectuar el respectivo control en campo de todos los proyectos que así lo requieran, por medio del Departamento de Auditoría y Seguimiento Ambiental (DASA).

Resulta muy evidente que el sistema en Costa Rica es centralizado en gran manera, con respecto a estos dos países. Es destacable que exista una institución encargada del proceso de EIA, la cual está organizada por departamentos con funciones específicas y conformados por equipos interdisciplinarios. No obstante, el proceso de EIA resulta ser

muy complejo y por lo tanto, requiere de la intervención de distintas instituciones, como se da en España y EE.UU.

#### Responsable de realizar los estudios ambientales

En este caso, la diferencia se presenta en el sistema de EE.UU., ya que tanto en España como en Costa Rica, los estudios ambientales son realizados por una entidad consultora. En ambos países esta empresa privada se debe guiar por las instrucciones que reciba por parte de la institución encargada del proceso de EIA.

En EE.UU. los estudios ambientales son desarrollados por la agencia federal correspondiente. Esta agencia puede ser la directora del proceso o la cooperadora. Cada una de estas debe poseer un departamento enfocado en el área ambiental, el cual está conformado por un equipo interdisciplinario de profesionales.

Esta forma de trabajar puede disminuir la posibilidad de un conflicto de intereses entre el desarrollador del proyecto y el consultor encargado de los estudios ambientales. En los tres países el desarrollador es quien brinda el financiamiento de los estudios, no obstante, en el caso de EE.UU. se realiza esta labor de una forma tal que el promotor no posee tanta capacidad de influenciar el buen juicio del profesional responsable de este trabajo.

#### Responsable de implementar las medidas de mitigación

En EE.UU., las medidas de mitigación deben ser implementadas por la agencia federal directora o la agencia federal de cooperación; el aplicante o solicitante, el concesionario, o el titular del permiso; otra entidad responsable; o una combinación de las anteriores, según corresponda.

Por otro lado, tanto en España como en Costa Rica, el responsable de implementar las medidas ambientales establecidas en los documentos de EIA es el desarrollador o el promotor del proyecto, obra o actividad.

En los tres casos estudiados, el responsable de aplicar las medidas de mitigación está claramente definido en la reglamentación. Así mismo, en los tres casos quien debe financiar la implementación es el desarrollador del proyecto, aunque como se mencionó anteriormente, en el caso de EE.UU. no siempre es el desarrollador quien aplica las medidas.

El hecho de que el desarrollador del proyecto no sea el responsable de implementar las medidas de mitigación resulta en un gran beneficio, ya que el encargado de esta tarea puede concentrarse exclusivamente en la protección ambiental, más allá de fijar su atención y esfuerzos en la conclusión de la obra o en la reducción de los costos.

#### Responsable del seguimiento ambiental

En EE.UU. dependiendo del caso, el responsable puede ser la agencia federal directora o la agencia federal de cooperación; sin embargo, el responsable último del tema de monitoreo y seguimiento ambiental es la agencia federal directora. Estas agencias tienen que poseer un departamento especializado en el área ambiental, el cual debe estar conformado por un equipo interdisciplinario de expertos. En este país, las instituciones que juegan un papel fundamental en el proceso de EIA, como lo son el CEQ y la EPA, no son las responsables de implementar el monitoreo. Esto es otra evidencia del nivel de descentralización del sistema en EE.UU.

En el caso de España, el órgano sustantivo es el principal responsable de velar por el cumplimiento de lo establecido en las DIA. A su vez, el promotor del proyecto por medio de una entidad o un profesional debe realizar un auto seguimiento de sus labores. Y como tercer participante, el órgano ambiental puede realizar inspecciones de control en campo cuando lo considere necesario.

En este país también se cuenta con la Red de Inspección Ambiental (REDIA), la cual está conformada por los entes responsables de la inspección ambiental en las distintas comunidades autónomas. Esta Red funciona para compartir conocimientos y experiencias, con el fin de aumentar el grado de calidad cada vez más.

Por otro lado, en Costa Rica la SETENA (específicamente el DASA) y el consultor contratado por el desarrollador, el cual tiene responsabilidad civil y penal, son los encargados del seguimiento ambiental de las medidas establecidas en los documentos de EIA. La SETENA, como institución responsable del control en campo, se ve superada por la cantidad de proyectos que hay en el país (PNUD, 2015). Esto también es producto de la centralización del sistema, entre otros aspectos. En los casos de EE.UU y España, se puede apreciar que esta tarea es compartida entre varias instituciones.

En España es importante destacar que la entidad o el profesional contratado por el promotor del proyecto debe presentar los respaldos correspondientes de su conocimiento en el área específica que desea ejercer, para su respectivo registro en el órgano



ambiental. Es decir, es necesario que presente su título universitario, así como su experiencia relevante en el área específica de interés.

Mientras que en el caso de Costa Rica, los profesionales que desean laborar como responsable ambiental se inscriben con una certificación de que se encuentran habilitados para ejercer sus funciones profesionales. Esto puede ocasionar que el responsable ambiental no tenga los conocimientos necesarios para una determinada área o fase de un proyecto.

#### Instrumentos de control y seguimiento ambiental

En EE.UU. se cuenta con un equipo profesional interdisciplinario experto en el tema y con experiencia relevante, reportes de monitoreo, programas de monitoreo y ejecución de las medidas ambientales, Sistemas de Gestión Ambiental (EMS), evaluaciones de cumplimiento y sistemas de auditorías.

Por su parte, tanto en España como en el caso de Costa Rica, se cuenta con profesional o responsable ambiental, bitácora o acta ambiental, informes ambientales, garantía de cumplimiento o sistema de multas, e inspecciones o auditorías.

En este aspecto Costa Rica cuenta con prácticamente los mismos instrumentos de control y seguimiento ambiental que estos dos países. En la reglamentación nacional se define con claridad cada uno de ellos, lo cual es una de las fortalezas del sistema en Costa Rica. No obstante, aún hay mucho qué mejorar como se muestra en los otros puntos analizados en esta sección.

Los problemas que se puedan detectar en el área de seguimiento ambiental de este país, no se deben necesariamente a la falta de instrumentos de control ambiental, ya que estos sí existen. Estas debilidades pueden ser ocasionadas por la centralización del sistema, la falta de personal en la institución, así como la falta de herramientas técnicas estandarizadas, como se explica en el siguiente punto.

#### Herramientas técnicas estandarizadas

En el caso de EE.UU, específicamente el Departamento del Ejército, se tiene un Sistema de Gestión Ambiental (EMS) basado en el protocolo ISO 14001. Como se mencionó anteriormente, este Sistema lo que pretende es crear un programa claro y estándar de seguimiento y de reportes sobre los esfuerzos realizados por medio de las medidas ambientales, tanto la parte cualitativa como la cuantitativa. Esta Agencia Federal también

proporciona una guía para la definición de parámetros técnicos medibles y replicables que ayudan a realizar un monitoreo efectivo.

Por su parte, España cuenta con el Manual de los Inspectores Medioambientales, el cual brinda instrucciones sobre el formato y contenido de actas de inspección y de informes ambientales, así como indicaciones sobre la aplicación informática que contiene resultados de inspecciones anteriores, listas de chequeo para diferentes casos, planos del proyecto, entre otros.

A diferencia de EE.UU y España, en Costa Rica no existen herramientas técnicas estandarizadas que faciliten el proceso de inspección ambiental (PNUD, 2015). Estas ayudas técnicas son de gran importancia ya que brindan apoyo a los encargados del control en campo, además de que es de gran utilidad para los profesionales que están analizando un tema que no compete a su área de especialización. Sin una manera estándar de realizar las mediciones es muy probable incurrir en errores.

#### Régimen de sanciones

Este aspecto no está definido con claridad en los documentos generales de EIA en EE.UU. En los casos de España y Costa Rica, sí se establecen claramente en las distintas regulaciones generales del proceso de EIA de cada país.

En España, específicamente en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, se señala que los castigos pueden estar entre 60 y 450000 euros, suspensión total o parcial de actividades hasta por 4 años, y suspensión o cancelación de la inscripción del profesional o de la entidad consultora responsable.

Costa Rica cuenta con la definición del régimen sancionatorio en los distintos reglamentos ambientales. En estos se indica que se puede sancionar con la pérdida o suspensión de la inscripción para el caso del consultor, o ejecución de la garantía para el caso del desarrollador, así como la suspensión o el cierre definitivo de la actividad, obra o proyecto.

A pesar de que Costa Rica cuenta con las sanciones en caso de incumplir la normativa ambiental como en el caso de España, PNUD (2015) asegura que la SETENA no tiene la capacidad real de paralizar un proyecto. También menciona que los procesos sancionatorios no son efectivos y que las garantías ambientales no logran ejecutarse, debido a la falta de un mecanismo que protocolice su ejecución.

## Participación ciudadana

En EE.UU. se le da un gran enfoque al tema de participación ciudadana, muestra de ello es que se cuenta con 30 o 45 días (según corresponda) de revisión pública de los documentos de EIA desde las fases iniciales, la posibilidad de realizar consultas a la agencia federal encargada durante cualquier etapa del proceso, y la posibilidad de colaborar en el proceso de monitoreo por medio de un programa de relación público-privado.

Además, el CEQ ha elaborado una Guía que se encarga exclusivamente de instruir a los ciudadanos para que comprendan el proceso de EIA y sepan en qué momento y de qué forma participar. En esta Guía se les recomienda a las personas solicitar una notificación a la agencia respectiva para que les informen cuando vayan a realizar un proyecto que afecte su área de interés, con el fin de poder participar desde las etapas iniciales del proceso.

En el caso de España, el órgano ambiental debe brindar acceso a la información al público en general, por medio de tecnologías de información y comunicación. Los ciudadanos también tienen la posibilidad de realizar consultas a los órganos competentes durante el proceso de EIA. También es importante señalar que en las etapas iniciales del proceso de EIA el órgano sustantivo debe informar a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas sobre el proyecto en cuestión.

Por su parte, en Costa Rica se cuenta con distintos mecanismos para fomentar la participación ciudadana, como lo son las audiencias públicas, las audiencias privadas, y la recepción de denuncias o consultas escritas en las oficinas de la SETENA. Sin embargo, aunque se cuenta con estos instrumentos reglamentarios no siempre se implementan desde etapas iniciales, o se implementan de maneras incorrectas (PNUD, 2015).

Es posible mejorar este aspecto si se implementan guías que faciliten el entendimiento y la participación de los ciudadanos en dicho proceso, así como programas que incentiven la colaboración de estas personas durante la fase de seguimiento ambiental; como es el caso de EE.UU, que promueve la participación del público desde las etapas iniciales del proceso de EIA.

Cuadro 2-6. Principales elementos de la fase de seguimiento ambiental en el proceso de EIA de EE.UU., España y Costa Rica

Elemento	Estados Unidos	España	Costa Rica
Institución responsable de la EIA	El CEQ, la EPA y el Instituto para la Resolución de Conflictos Ambientales	El Órgano Ambiental y el Órgano Sustantivo de cada comunidad autónoma, en Castilla-La Mancha es la Viceconsejería de Medio Ambiente	La SETENA
Responsable de realizar los estudios ambientales	La agencia federal directora o la agencia federal de cooperación	Consultor ambiental	Consultor ambiental
Responsable de implementar las medidas de mitigación	La agencia federal directora o la agencia federal de cooperación; el aplicante o solicitante, el concesionario, o el titular del permiso; otra entidad responsable; o una combinación de las anteriores, según corresponda	El promotor del proyecto	El desarrollador del proyecto, obra o actividad
Responsable del monitoreo	La agencia federal directora	El Órgano Ambiental, el Órgano Sustantivo y el promotor por medio de una entidad o profesional, el cual debe presentar título universitario y prueba de experiencia relevante en el campo de interés para registrarse	La SETENA y el regente ambiental contratado por el desarrollador, el cual para inscribirse debe presentar una certificación de que se encuentra habilitado para ejercer
Instrumentos de control y seguimiento ambiental	Equipo profesional interdisciplinario experto en el tema y con experiencia relevante, reportes de monitoreo, programas de monitoreo y ejecución de las medidas ambientales, Sistemas de Gestión Ambiental (EMS), evaluaciones de cumplimiento, sistemas de auditorías	El profesional o la entidad responsable, acta ambiental, informes ambientales, régimen sancionador, inspecciones de control en campo	Responsable ambiental, bitácora ambiental, informes ambientales, garantía de cumplimiento, inspecciones o auditorías
Herramientas técnicas estandarizadas	Programa EMS, guía para la definición de parámetros técnicos medibles y replicables	Guía para los inspectores, formato de actas de inspección y de informes ambientales, aplicación informática que contiene resultados de inspecciones anteriores y listas de chequeo para diferentes casos	-
Sanciones	No está especificado en la normativa general de EIA	Multas entre 60 y 450000 euros, suspensión total o parcial de actividades hasta por 4 años, suspensión o cancelación de la inscripción del profesional o de la entidad consultora responsable	Pérdida o suspensión de la inscripción para el caso del consultor, o ejecución de la garantía para el caso del desarrollador, así como la suspensión o el cierre definitivo del proyecto
Participación ciudadana	Notificación de la intención de realizar un proyecto en su área de interés, 30 días de revisión pública de los documentos de EIA, asistencia en el proceso de monitoreo, posibilidad de realizar consultas a la Agencia encargada durante cualquier etapa del proceso	El Órgano Ambiental debe brindar acceso a la información al público en general, por medio de tecnologías de información y comunicación; y el órgano sustantivo debe informar a las personas sobre el proyecto en cuestión durante las primeras etapas del proceso	Audiencias públicas, audiencias privadas, recepción de denuncias escritas

Fuente: Elaboración propia.

## **Fortalezas y debilidades identificadas en el área de seguimiento ambiental del proceso de EIA en Costa Rica**

Luego de efectuar el análisis comparativo entre Costa Rica, EE.UU. y España; se procede a mostrar las fortalezas y debilidades del área de seguimiento ambiental del sistema de EIA en este país. Por otro lado, como parte de los propósitos de este diagnóstico, se presentan propuestas de mejora o temas en los que será necesario profundizar más por medio de investigaciones complementarias.

### Fortalezas identificadas

- Se cuenta con una institución encargada del proceso de EIA, con su respectivo departamento de auditoría y seguimiento ambiental.
- Se tienen los instrumentos reglamentarios necesarios para el control y seguimiento ambiental.
- Existe un régimen sancionatorio establecido en la reglamentación.
- El financiamiento de las tareas de la SETENA se encuentra definido con claridad en la legislación nacional.

### Debilidades identificadas

- El sistema está sumamente centralizado en la SETENA.
- No existe un mecanismo que asegure que el responsable ambiental posee conocimiento y experiencia para realizar un correcto control en campo.
- No se cuenta con herramientas técnicas estandarizadas que faciliten el proceso de inspección en campo.
- No se tiene un mecanismo que protocolice la ejecución de las garantías ambientales.
- No existen guías o programas que faciliten la participación ciudadana a lo largo de todo el proceso.

### Propuestas de mejora

- Elaboración de un programa de inspección ambiental de proyectos que incluya instituciones de apoyo, como por ejemplo las municipalidades.
- Desarrollo de un manual del inspector, que contemple instrucciones sobre la bitácora y los informes ambientales, equipo y materiales requeridos; y listas de

chequeo que faciliten la inspección de temas que no son de la especialización del responsable ambiental.

- Creación de fichas técnicas estandarizadas que faciliten la inspección de indicadores ambientales en otros tipos de proyectos que no sean contemplados en la presente investigación. Por ejemplo, fichas técnicas para proyectos de carretera o para represas hidroeléctricas.
- Realización de una aplicación informática que funcione para el registro y análisis de las labores de control en campo, así como para el libre acceso a la información por parte del público en general.
- Elaboración de una guía o programa que explique de forma sencilla el proceso de EIA y fomente la participación ciudadana a lo largo de todo el proceso.

### **CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE HERRAMIENTA DE CONTROL EN CAMPO**

Como se mencionó en el capítulo introductorio de este trabajo, las medidas ambientales definidas en el proceso de EIA demandan un seguimiento durante las fases de construcción y operación. Como propuesta para la mejora de uno de los defectos de EIA en Costa Rica señalados en el Capítulo 2, se pretende elaborar una herramienta de control en campo que facilite el proceso de inspección de los indicadores ambientales definidos en cada medida.

Según los resultados obtenidos en la sección anterior, es evidente la necesidad de desarrollar instrumentos que busquen mejorar el proceso de control y seguimiento. La elaboración e implementación de herramientas técnicas estandarizadas para la inspección ambiental ya es una realidad en los países más adelantados en el tema, como se pudo apreciar para los casos de EEUU y España en el Capítulo 2.

A continuación se presenta una propuesta inicial de las fichas técnicas o herramienta de control en campo, las cuales se mejorarán por medio de consultas a expertos y de la prueba en campo; esto con el propósito de presentar una propuesta final del instrumento.

### 3.1 PROPUESTA INICIAL

La idea de crear fichas técnicas de indicadores ambientales surge originalmente como una recomendación por parte del entonces secretario general de La SETENA el Ing. Freddy Bolaños, quien además propone utilizar como base el trabajo del año 2015 *Manual para la construcción, evaluación y selección de indicadores ambientales en Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental* de Emmanuel Campos.

Del trabajo de Campos (2015), se toma la metodología de valoración por criterio simple para la selección de los indicadores, la cual consiste en que los indicadores cumplan con lo siguiente:

- Pertinencia: ¿El cambio en las unidades del indicador está relacionado con el cumplimiento de la medida ambiental?
- Relevancia: ¿La información que transmite el indicador es suficiente para evaluar el desempeño y cumplimiento de la medida ambiental?
- Representatividad: ¿La frecuencia y cobertura de mediciones u observaciones es representativa a la medida ambiental?
- Factibilidad: ¿La medición, observación e interpretación del indicador es viable desde el punto de vista técnico, económico y legal?
- Interpretación: ¿La escala elaborada se fundamenta en recursos bibliográficos o al menos funciona para comparar tendencias considerando la línea base del sitio?

La elaboración de la herramienta toma como base, además del trabajo de Campos, el CBPA, la Guía Ambiental para la Construcción y la revisión de varios informes de regencia ambiental.

Al revisar los informes de regencia ambiental, es posible identificar que la gran mayoría utiliza las medidas ambientales definidas en la Guía Ambiental para la Construcción y en el CBPA, no obstante, a la hora de definir los indicadores de cumplimiento y desempeño para cada medida, se puede apreciar una gran diferencia entre los criterios de los responsables ambientales, así como una gran deficiencia en muchos casos (Campos, 2015). Es por este motivo que estas fichas técnicas son de suma importancia.

Para realizar la construcción de las fichas técnicas se tomaron las actividades y las medidas ambientales que aplican a edificaciones de uso residencial o comercial definidas en la Guía Ambiental para la Construcción y en el Código de Buenas Prácticas

Ambientales. A cada una de estas medidas se le asignó al menos un indicador de cumplimiento y al menos un indicador de desempeño.

Con cada actividad que se tomó de la Guía Ambiental, se elaboró una ficha técnica, la cual posee el contenido para facilitar la inspección de cada indicador. A manera de ejemplo se presenta el Cuadro 3-1, el cual incluye solamente la ficha correspondiente a la gestión del aire. Para la propuesta final de la herramienta sí se presentarán todas las fichas técnicas (Refiérase al Apéndice B de este documento para observar la totalidad de la herramienta).

Estas son las fichas técnicas que se proponen inicialmente:

- Manejo de la cubierta vegetal.
- Movimientos de tierra.
- Gestión del aire.
- Bodegas y oficina.
- Equipo y maquinaria.
- Materiales de construcción.
- Salud y seguridad laboral.
- Manejo de aguas pluviales.
- Gestión de aguas residuales.
- Gestión de residuos sólidos.
- Gestión del patrimonio cultural.
- Gestión del paisaje.
- Gestión social del proyecto.



Cuadro 3-1. Propuesta inicial para la ficha técnica de la gestión del aire

Gestión del aire													
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección	Responsable	Fecha
Generación de polvo	Humedecer la superficie de trabajo para evitar nubes de polvo	Presencia de aspersores o mangueras	Se refiere a la existencia de aspersores o mangueras destinados para este fin	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción			
		Presencia de polvo en vegetación cercana	La presencia de polvo en la vegetación cercana está relacionada con la efectividad de la medida propuesta	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción			
		Número de quejas de los vecinos	Se refiere al número de quejas de los vecinos por exceso de polvo	Desempeño	Conteo	Número de quejas	Totalidad del AP	Mensual	Máximo 3	Guía Ambiental para la Construcción			
Emisión de contaminantes por parte de la maquinaria	Utilizar maquinaria en buen estado	Registro de RTV al día	Se refiere a que la maquinaria posea la Revisión Técnica Vehicular al día	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Mensual	100% de la maquinaria con RTV al día	Guía Ambiental para la Construcción			
		Concentración de CO media diaria	Se relaciona la cantidad de CO con la calidad del aire	Desempeño	Equipo de muestreo especializado	mg/m3	En 3 puntos del AP	Mensual	< 10	Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes atmosféricos			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3-1. Propuesta inicial para la ficha técnica de la gestión del aire (continuación)

Gestión del aire													
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección	Responsable	Fecha
Generación de polvo	Regular la velocidad de los vehículos que circulen en el proyecto	Presencia de señalización prohibitiva	El respeto de señalización prohibitiva se relaciona con la disminución de polvo en el ambiente	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción			
		Cantidad de material particulado	Se relaciona la cantidad de material particulado con la calidad del aire	Desempeño	Equipo de muestreo especializado	µg/m3	En 3 puntos del AP	Mensual	< 150	Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes atmosféricos			
Emisión de contaminantes por parte de la maquinaria	Utilizar la maquinaria estrictamente necesaria y con la mayor eficiencia posible	Presencia de maquinaria encendida y sin utilizar	Se refiere a la presencia en el AP de maquinaria encendida y sin utilizar	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción			
		Concentración de CO media diaria	Se relaciona la cantidad de CO con la calidad del aire	Desempeño	Equipo de muestreo especializado	mg/m3	En 3 puntos del AP	Mensual	< 10	Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes atmosféricos			

Fuente: Elaboración propia.

## 3.2 CONSULTA A EXPERTOS

Con el fin de mejorar la propuesta inicial de las fichas técnicas, se ha optado por consultar a diferentes expertos en el campo de la gestión ambiental. Cada una de las observaciones realizadas por estos profesionales se toma en cuenta para elaborar la propuesta final de la herramienta (Apéndice B).

El grupo de expertos consultados está conformado por los siguientes profesionales:

- Consultora Guayacán SA, asesoría y gestión ambiental.
  - Geovanni Campos Navarro, sociólogo.
  - Claudia Mannix, gestora ambiental.
- Ing. Irene Campos, directora ejecutiva del Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto, y profesora de la UCR.
- Ing. Paola Vidal, coordinadora del Laboratorio de Ambiental de la UCR, y profesora de la UCR.

Es importante destacar que por motivos de tiempo no se utilizó el Método de Delphi propuesto en la sección metodológica. Solamente se ha realizado una ronda de consultas con el propósito de mejorar la herramienta con cada una de los comentarios recibidos.

Como resultado del proceso de consultas a expertos se tienen observaciones tanto a nivel general como específico, ambas se tomaron en cuenta para las respectivas correcciones y mejoras. A continuación se presentan las principales anotaciones:

- Especificar que cada profesional debe encargarse de la regencia de su área de especialización. Por ejemplo, un sociólogo debe inspeccionar todo lo que respecta a la ficha técnica de gestión social del proyecto.
- Calibrar el rango admisible de los indicadores cuantitativos que no poseen valores de referencia en la normativa nacional ni en los textos bibliográficos consultados:
  - Porcentaje de área verde conservada
  - Porcentaje de área reforestada
  - Cantidad de árboles por conservar que fueron dañados
- Modificar el indicador de quejas a los vecinos por uno de consultas a los vecinos, además crear una herramienta que facilite la recolección de esta información ya que una gran cantidad de indicadores tienen que ver con la percepción social del proyecto, específicamente 9 se relacionan con consultas a vecinos.

- Proponer una forma de manejar toda la información recopilada en campo, de manera que se resuma para facilitar su comprensión.
- Aplicar la herramienta en diferentes proyectos y por medio de diferentes personas para evaluar su redacción y formulación.
- En adición a la normativa consultada, revisar la modificación a la Ley de Vida Silvestre, Ley Forestal y sus reglamentos, Código de Cimentaciones de Costa Rica, Ley de Construcción, Reglamento de Medición de Ruido y Reglamento de RTV.

### **3.3 APLICACIÓN EN CAMPO**

Con el fin de probar el contenido de las fichas técnicas se ha optado por implementar esta herramienta en un proyecto de construcción real. No obstante, como se mencionó en las limitaciones del trabajo, no fue posible aplicar la totalidad de la herramienta de control ya que algunas de las fases constructivas ya habían concluido, mientras que otras aún no habían iniciado.

Adicionalmente, es importante destacar que por motivos de un accidente reciente en una de las obras de la Universidad de Costa Rica (UCR), el acceso es muy restringido. Por este motivo se ha optado por aplicar la herramienta realizando las mediciones que corresponden a las zonas de la periferia del proyecto, así como por medio de algunas consultas al responsable ambiental del proyecto y a los trabajadores de la obra.

El proyecto seleccionado para probar la herramienta es el nuevo edificio de la Facultad de Derecho de la UCR. Este proyecto abarca un área de 11427 m<sup>2</sup> y forma parte de un conjunto de obras que se encuentran en desarrollo por parte de la UCR (Figura 3-1). El responsable ambiental del proyecto es Luis Diego Tapia Carmona, gestor ambiental de la Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones (OEPI) de la UCR.



Figura 3-1. Información general del proyecto seleccionado.  
Fuente: Autor, 2017.

Actualmente esta edificación se encuentra en la fase de demolición, cimentaciones y levantamiento de la obra gris, la cual está a cargo de la empresa Constructora Edificar. Se ubica en el sector de la Finca 1 de la UCR que colinda con circunvalación y tiene como vecinos edificios de oficinas, otras edificaciones que pertenecen a la misma universidad y el campo de futbol de la Facultad de Derecho (Figura 3-2).



Figura 3-2. Ubicación del proyecto seleccionado.  
Fuente: Programa Google Earth, 2017.

A continuación se enumeran las fichas técnicas y las observaciones principales respectivas:

### **1. Manejo de la cubierta vegetal**

No se presenta la totalidad de la evaluación de esta ficha debido a la etapa constructiva actual del proyecto.

El proyecto no cuenta con señalización y delimitación prohibitiva para proteger los árboles que se deben conservar, no obstante, sí cuenta con un plano arbóreo en donde se indica cuáles arboles no se deben cortar. Es decir, no tiene un resultado positivo en uno de los indicadores de cumplimiento de la medida ambiental que se refiere a eliminar solamente lo necesario de las zonas verdes, pero sí posee un resultado positivo en el otro indicador de cumplimiento (Figura 3-3). Por tanto, es adecuado proponer varios indicadores de cumplimiento y desempeño para abarcar la mayor cantidad de opciones posibles.



Figura 3-3. Árboles conservados en la construcción.  
Fuente: Autor, 2017.

No se cuenta con un programa para capacitar a los trabajadores en caso de presencia de fauna en la obra. Tampoco se tiene un registro de fauna movilizada durante el proceso constructivo de las edificaciones. No obstante, por la ubicación urbana del proyecto es poco probable que se encuentren muchos animales.

Existen cortes de terreno importantes en zonas muy cercanas al Auditorio de la Facultad de Derecho. Éstos fueron realizados adecuadamente según las recomendaciones geotécnicas respectivas.

Debido a la estricta restricción que tiene el proyecto no fue posible medir otros indicadores correspondientes a esta sección.

La ficha técnica de manejo de la cubierta vegetal cuenta con una gran cantidad de medidas ambientales e indicadores que pueden servir como una guía para realizar un correcto seguimiento ambiental. Sin embargo, es necesario aplicar esta ficha a lo largo de toda la etapa de limpieza del terreno con el propósito de evaluarla en su totalidad.

## **2. Movimiento de tierras**

No se presenta la totalidad de la evaluación de esta ficha debido a la etapa constructiva actual del proyecto.

Aunque la obra ya no se encuentra en la fase de movimiento de tierras aún es posible observar algunos montículos de suelo removido. Estos montículos se encuentran ubicados junto a materiales de construcción y sin rotulación, y la mayoría posee una altura aproximada de 1,5 metros. Éstos no poseen plásticos para protección contra la intemperie como se puede apreciar en la Figura 3-4.



Figura 3-4. Acumulación de suelo removido.  
Fuente: Autor, 2017.

Es importante destacar que al pie de una grúa torre de 50 metros de altura se tuvo que realizar cortes, los cuales fueron estabilizados siguiendo las indicaciones geotécnicas. En este caso se aplicó la técnica de suelo cosido para reforzar las zonas con taludes cercanos a la grúa.

Como se puede observar en la Figura 3-5 los taludes construidos están cubiertos con plásticos para su respectiva protección. No se cuenta con un plan de mantenimiento como

tal, pero sí una estricta supervisión de su estado por parte del profesional encargado de la obra.



Figura 3-5. Taludes protegidos con plástico.  
Fuente: Autor, 2017.

Debido a que actualmente el proyecto se encuentra realizando labores en época seca, no hay presencia de barro en las zonas aledañas a la construcción (Figura 3-6). Solamente se aprecia una leve suciedad en la calle frente a la obra. La medida ambiental definida en la Guía Ambiental para la Construcción que se refiere a iniciar el proyecto durante la época seca, puede sustituir medidas como la de cubrir con lastre la salida de la maquinaria para evitar la generación de barro.



Figura 3-6. Calle frente al proyecto libre de barro o escombros.  
Fuente: Autor, 2017.



La obra cuenta con presencia de señalización de entrada y salida de maquinaria (Figura 3-7), lo cual colabora con la seguridad y control del tránsito en la zona del acceso principal al proyecto. Esto ayuda a disminuir la probabilidad de accidentes en la construcción.



Figura 3-7. Presencia de señalización preventiva de entrada y salida de maquinaria.  
Fuente: Autor, 2017.

Al igual que en el caso anterior la ficha técnica de movimiento de tierras cuenta con una gran cantidad de medidas ambientales e indicadores que pueden servir como una guía para realizar un correcto seguimiento ambiental. Sin embargo, es necesario aplicar esta ficha a lo largo de toda la etapa de movimiento de tierras con el propósito de evaluarla en su totalidad.

### **3. Gestión del aire**

En la obra se cuenta con mangueras para controlar la generación de polvo, en caso de ser necesario. No se cuenta con un registro de riego como tal, sin embargo, no se han tenido inconvenientes por este tema. No se aprecia polvo excesivo en la vegetación cercana ni quejas por parte de los vecinos. En la entrada de la construcción se puede observar suciedad y polvo, pero no se presenta de forma excesiva (Figura 3-8).



Figura 3-8. Vegetación cercana y entrada del proyecto.  
Fuente: Autor, 2017.

En el área de proyecto no se cuenta con señalización sobre el límite de velocidad, no obstante, por el limitado espacio en la obra es muy poco probable que la maquinaria o los vehículos que ingresen alcancen altas velocidades.

Por otro lado, no fue posible medir la cantidad de material particulado ni las emisiones de CO debido a la falta de equipo de muestreo especializado, así como a la estricta restricción en el área de proyecto.

En la evaluación de esta ficha técnica se destaca la necesidad de que el inspector ambiental cuente con todo el equipo de muestreo especializado para realizar las mediciones de la mejor forma posible. Este equipo se debe comprar y calibrar constantemente.

#### **4. Bodegas y oficinas**

Como se observa en la Figura 3-9, la construcción cuenta con un área destinada a bodegas y oficinas debidamente acondicionadas. Se tiene una hoja de seguridad para el uso de productos peligrosos, pero no se cuenta con una capacitación periódica a los trabajadores para su correcta implementación.



Figura 3-9. Bodegas y oficinas del proyecto.  
Fuente: Autor, 2017.

Las bodegas de sustancias líquidas contaminantes se encuentran ubicadas a más de 20 metros de cuerpos de agua. Tampoco existen evidencias de derrames en el suelo de la zona. No se cuenta con un sistema de almacenamiento para derrames, no obstante se ubican en una zona rotulada y acondicionada para este fin.

El indicador de presencia de sistema de almacenamiento para derrames, fue complementado para tener un alcance más general. El nuevo indicador de cumplimiento es existencia de área acondicionada para almacenar sustancias líquidas peligrosas.

## **5. Equipo y maquinaria**

En la obra no se cuenta con capacitaciones periódicas sobre el uso adecuado de equipos y maquinaria. Sí se tiene un programa de mantenimiento preventivo por medio del contrato establecido con la empresa encargada de suministrar la maquinaria del proyecto. Es importante destacar que en todo momento en el que la maquinaria estaba sin utilizar se encontraba apagada (Figura 3-10), lo cual es recomendable en la Guía Ambiental para la Construcción.



Figura 3-10. Maquinaria sin utilizar.  
Fuente: Autor, 2017.

El nivel de ruido en la obra se encuentra dentro de los valores permitidos (Figura 3-11). El valor promedio de las tres mediciones tomadas en la periferia es de 63 dB, el cual se ubica en el rango admisible entre 45 y 75 dB, tomado del Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido y del Procedimiento para la Medición de Ruido.

Es importante destacar que debido a la gran restricción con la que se contaba en este proyecto solamente se realizaron mediciones puntuales en la periferia. Sin embargo, se recomienda efectuar mediciones continuas con el fin de calcular el nivel de sonido continuo equivalente ( $L_{eq}$ ).

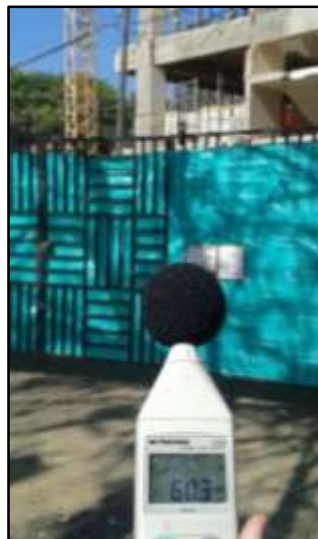


Figura 3-11. Medición de nivel de ruido en la periferia del área de proyecto.  
Fuente: Autor, 2017.

No se tiene señalización prohibitiva con respecto al abastecimiento de combustible o reparaciones en el proyecto. Igualmente, es importante resaltar que en el sitio de la obra no hay evidencia de derrames de combustible u otras sustancias producto de mantenimiento o limpieza de las unidades.

Al igual que como se indicó anteriormente, en la evaluación de esta ficha técnica se destaca la necesidad de que el inspector ambiental cuente con todo el equipo de muestreo especializado para realizar las mediciones de la forma correcta.

## **6. Materiales de construcción**

Se cuenta con sitios adecuados para la acumulación de los materiales de construcción (Figura 3-12). Se tiene tarimas, plásticos y zonas cubiertas con lonas y techos. Los materiales se observan en buen estado, sin presencia de sacos rotos o herrumbre excesivo (Figura 3-13). Las fichas técnicas correspondientes a esta sección fueron evaluadas satisfactoriamente y cumplen con lo esperado.



Figura 3-12. Acumulación de tuberías de construcción.  
Fuente: Autor, 2017.



Figura 3-13. Acumulación de varillas de construcción.  
Fuente: Autor, 2017.

## 7. Salud y seguridad laboral

En la construcción se cuenta con un ingeniero encargado del área de seguridad y salud ocupacional, el cual tiene dentro de sus responsabilidades poseer un programa de seguridad, brindar capacitación a los obreros y llevar un control por medio de un registro de accidentes, con el fin de identificar causas, responsables y acciones de mejora.

En la Figura 3-14 se puede observar la presencia de cintas de seguridad en zonas de gran altura, sin embargo se tiene un cumplimiento parcial, ya que no en todas las áreas se contaba con este dispositivo de seguridad.

No se cuentan con simulaciones para proporcionar a los trabajadores capacitación y retroalimentación periódica en salud y seguridad laboral. Este es un indicador de desempeño importante para verificar si las capacitaciones efectuadas han logrado el aprendizaje requerido.



Figura 3-14. Cintas de seguridad en zonas de gran altura.

Fuente: Autor, 2017.

El proyecto posee extintores y botiquines para la correcta atención de accidentes, también tiene un área acondicionada para el comedor de los trabajadores, así como presencia de

jabón en los baños. Actualmente no se cuenta con quejas por parte de los trabajadores sobre falta de aseo en la zona de servicios sanitarios.

## **8. Gestión de aguas pluviales**

En la fase constructiva presente no se tienen muchos inconvenientes por aguas pluviales, debido a que la obra inició en la época seca. No obstante, es importante tomar las consideraciones del caso ya que la época lluviosa está pronta a iniciar. Es por este motivo que es muy relevante la presencia de cunetas y barreras para recolectar las aguas de lluvia. Como se aprecia en la Figura 3-15, el proyecto tiene obras para canalizar éstas aguas, las cuales forman parte de la infraestructura propia del sitio.



Figura 3-15. Cuneta para canalizar aguas pluviales.  
Fuente: Autor, 2017.

Cabe destacar que la totalidad de esta ficha técnica no se pudo evaluar ya que muchos de los indicadores deben ser considerados en eventos de lluvia. Por esta razón es de suma importancia que en investigaciones complementarias se evalúe de una mejor manera la totalidad de la herramienta, preferiblemente a lo largo de todo un proyecto, con el fin de cumplir con la frecuencia estipulada para cada indicador.

## **9. Gestión de aguas residuales**

Con el propósito de evitar la contaminación del agua superficial, agua subterránea y suelo de la zona, producto de las aguas residuales generadas durante la construcción, es vital

dotar el área de trabajo con cabinas sanitarias u otro sistema temporal o permanente que sea adecuado a la cantidad de obreros en el sitio.

En este caso la solución desarrollada por la empresa constructora es la conexión directa al sistema de alcantarillado de la universidad. Como se puede ver en la Figura 3-16, existe un área de servicios sanitarios en la obra, la cual se instaló acorde a la cantidad de trabajadores requeridos. En la zona establecida para este fin no se observan derrames o fugas.



Figura 3-16. Área de servicios sanitarios.  
Fuente: Autor, 2017.

Tanto en el caso de las fichas correspondientes a la gestión de aguas residuales como en el caso de fichas anteriores, se tienen indicadores de cumplimiento o desempeño que no necesariamente aplican. Debido a esto se recomienda analizar cada caso en particular para verificar qué puntos de la herramienta sirven para el proyecto en estudio y cuáles deben ser omitidos.

### **10. Gestión de residuos sólidos**

El proyecto cuenta con recipientes para depositar los residuos sólidos generados durante la obra (Figura 3-17). Estos residuos son recolectados por una empresa especializada y son transportados a un sitio debidamente autorizado con ubicación en Cartago. Sin embargo, no se cuenta con capacitación para los obreros ni con registro de recolección de residuos.

Con la presencia de este sitio de acopio, es posible observar que en la obra no hay residuos sólidos en las zonas de trabajo, lo cual es muy positivo. De forma general, la



construcción se ve muy ordenada en cuanto a este aspecto. Sin embargo, en el área del proyecto no hay recipientes para clasificar los residuos sólidos generados.



Figura 3-17. Centro de acopio.  
Fuente: Autor, 2017.

Debido a la alta restricción para el ingreso de terceros al área de proyecto, no fue posible observar algunas zonas de la construcción, lo cual puede significar una fuente de error para las mediciones consideradas en este apartado. Es recomendable que la aplicación de esta herramienta sea un 100 % del área de la obra, para así evitar pasar por alto alguna anotación relevante.

### **11. Gestión del patrimonio cultural**

Las fichas técnicas correspondientes a esta sección fueron evaluadas satisfactoriamente y cumplen con lo esperado. Esta ficha está muy completa en comparación con lo que usualmente se utiliza en los informes de regencia ambiental.

Como parte del proceso de mejora que puede tener esta herramienta en investigaciones complementarias, está otro proceso de consultas a expertos. En este caso resulta de suma importancia consultar a un especialista en arqueología e historia.

### **12. Gestión del paisaje**

En la obra se cuenta con barreras naturales del lado de la plaza de fútbol (Figura 3-18), así como barreras artificiales color verde en la periferia de toda el área de proyecto. También es posible apreciar una estructura visual aceptable en cuanto a coherencia, organización, visualidad llamativa, variedad y complejidad de las características visuales desde los alrededores (Figura 3-19); esto se debe en parte al color seleccionado para la barrera artificial, las barreras naturales y los árboles preservados.



Figura 3-18. Barreras naturales en la periferia de la obra.  
Fuente: Autor, 2017.



Figura 3-19. Estructura visual del proyecto.  
Fuente: Autor, 2017.

Otro aspecto con el que cuenta la obra y que es de suma importancia, es el orden en el proyecto. En éste no se aprecian desechos fuera de sitios de acopio, lo cual contribuye no solamente con la seguridad, sino con un paisaje agradable a la vista.

Tal y como se indica en la ficha anterior, esta herramienta puede ser mejorada por futuras investigaciones. La metodología propuesta es otra realización de consultas a

expertos, en este caso resulta de suma importancia consultar a un especialista en paisajismo.

### **13. Gestión social del proyecto**

Con la finalidad de no tener afectación por exceso de ruido en zonas aledañas a la construcción, se cuenta con horarios laborales diurnos de 6 am a 5 pm. Adicionalmente el nivel de ruido medido se encuentra dentro del rango admisible (ver apartado de equipo y maquinaria). No obstante, la propia empresa ni la OEPI han realizado un acercamiento a los vecinos para consultar sobre posibles afectaciones.

En esta construcción los vecinos son edificios de oficinas y restaurantes en el costado oeste, y la misma universidad en los demás costados. La OEPI cuenta con un rótulo que indica su correo electrónico para sugerencias y quejas.

El proyecto cuenta con rótulos de información general de la obra (Figura 3-1), así como rótulos de prevención y seguridad para las personas que circulan en los alrededores, sin embargo, resulta evidente que también las personas deben mostrar su educación al acatar las respectivas instrucciones (Figura 3-20).



Figura 3-20. Afectación en las aceras de la zona.  
Fuente: Autor, 2017.

En este caso, la mayoría de indicadores de desempeño corresponden a consultas a los vecinos. Este aspecto se podría complementar con más indicadores de este tipo formulados por especialistas en sociología.

Es importante destacar que todas estas fichas técnicas contienen la mayoría de medidas ambientales (para proyectos del tipo edificación comercial o residencial) contempladas en

la Guía Ambiental para la Construcción y en el Código de Buenas Prácticas Ambientales. Sin embargo, es posible que existan otras medidas ambientales que también contribuyan a la fase de seguimiento ambiental. Por lo tanto, esta herramienta se debe tomar como una base o guía que debe ser complementada, y no como un instrumento único y definitivo.

### **3.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Como parte de los resultados obtenidos se tiene que las observaciones de los expertos fueron en su mayoría complementarias, en lugar de contradictorias entre ellas. Por un lado algunos fueron específicos con cada uno de los indicadores mientras que otros fueron más generales con respecto a las fichas técnicas. Todo esto contribuye a la depuración de la herramienta de control en campo (Apéndice B).

Una de las anotaciones generales fue especificar que cada profesional debe encargarse de la regencia de su área de especialización. Por ejemplo, el sociólogo debe encargarse de la ficha que corresponde a la gestión social del proyecto. No obstante, no siempre se da de esta manera, ya que como se ha mencionado anteriormente, en Costa Rica los profesionales que desean laborar como responsable ambiental se inscriben con una certificación de que se encuentran habilitados para ejercer sus funciones profesionales, indiferentemente de cual sea su campo de especialización.

Esto puede ocasionar que el responsable ambiental no tenga los conocimientos necesarios para la regencia de una determinada área o fase de un proyecto. Es por este motivo que la creación de una herramienta que funcione como base y estandarización para la inspección ambiental resulta de suma importancia. Por supuesto, este también es un tema de tamaño y complejidad de la obra, ya que si es una construcción de gran magnitud sí es fundamental contar con un equipo interdisciplinario para realizar la inspección ambiental.

Por otro lado, uno de los comentarios de mayor relevancia fue la necesidad de calibrar el rango admisible de los indicadores cuantitativos que no poseen valores de referencia en la normativa nacional ni en los textos bibliográficos consultados. Una de las formas de llevar a cabo esta tarea es por medio del Método de Delphi. Este método puede tener bastante duración debido a que el tiempo de respuesta de los expertos depende de su

disponibilidad, sin embargo, es una excelente opción considerando la experiencia y el conocimiento de estos profesionales.

Debido a que hay 9 indicadores que se relacionan con la realización de consultas a vecinos, uno de los aspectos que se podrían mejorar en las fichas técnicas es la elaboración de un método estándar de consulta a vecinos para evaluar el grado de afectación que un proyecto del tipo edificación de uso residencial o comercial podría tener en la comunidad.

En la evaluación de la herramienta de control en campo se destaca la necesidad de que el inspector ambiental cuente con todo el equipo de muestreo especializado para realizar las mediciones de la mejor forma posible. A su vez, se destaca que en las fichas se tienen indicadores de cumplimiento o desempeño que no necesariamente aplican a la obra en cuestión. Debido a esto se recomienda analizar cada caso en particular para verificar qué puntos de la herramienta sirven para el proyecto en estudio y cuáles deben ser omitidos.

Otros aspectos de importancia son algunas mediciones que se tuvieron que efectuar por medio de consultas a algunos trabajadores de la obra, ya que en ese momento no fue recomendable trasladarse al lugar específico para observar el cumplimiento de ciertos indicadores. Por otro lado, la medición de ruido pudo verse afectada por la cantidad de tránsito que en ese momento había en la ruta de circunvalación.

Es recomendable que la totalidad de la herramienta sea evaluada en campo para corroborar su contenido, para esto se debe aplicar en cada una de las etapas constructivas de un proyecto de edificación de uso comercial o residencial, es decir, desde la fase de limpieza del terreno hasta la entrega de la obra finalizada.

Este capítulo muestra la validación de las fichas técnicas propuestas por medio de consultas a expertos y de la aplicación en campo en un proyecto de construcción real. A su vez, confirma la necesidad de tomar la herramienta elaborada en este trabajo como un material base que debe someterse a un proceso de mejora continua por medio de investigaciones complementarias.

### **3.5 PROPUESTA FINAL**

Una vez realizados el proceso de consulta a expertos y la aplicación de la herramienta en campo, se procede a presentar la propuesta final de estas fichas técnicas, las cuales se pueden apreciar en el Apéndice B.

A continuación se puntualizan las fichas técnicas propuestas con la cantidad de indicadores que posee cada una:

- Manejo de la cubierta vegetal (21)
- Movimiento de tierras (31)
- Gestión del aire (9)
- Bodegas y oficinas (9)
- Equipo y maquinaria (8)
- Materiales de construcción (5)
- Salud y seguridad laboral (15)
- Gestión de aguas pluviales (6)
- Gestión de aguas residuales (4)
- Gestión de residuos sólidos (7)
- Gestión del patrimonio cultural (4)
- Gestión del paisaje (8)
- Gestión social del proyecto (9)

Se cuenta con 13 fichas técnicas y un total de 136 indicadores ambientales (los cuales incluyen indicadores de cumplimiento y desempeño, 19 cuantitativos y 117 cualitativos) distribuidos de la forma señalada anteriormente. Como se puede apreciar, las fases de remoción de la cubierta vegetal y movimiento de tierras son de suma importancia ya que entre ambas conforman prácticamente el 40 % de la totalidad de los indicadores.

Las fichas 1, 2 y 11 abarcan, en su mayoría, las primeras etapas de un proyecto de construcción (limpieza del terreno, movimientos de tierra y construcción de cimentaciones), mientras que las restantes contienen la información necesaria para evaluar todas las fases del proyecto, desde el inicio de la obra hasta su entrega.

Como se mencionó previamente, es importante destacar que la herramienta elaborada en este trabajo resulta ser un material base que debe someterse a un proceso de mejora

continúa por medio de futuras investigaciones. A su vez, siempre debe tomarse como una guía que debe ser complementada con otras herramientas.

A manera de ejemplo se presenta el Cuadro 3-2, el cual incluye solamente la ficha correspondiente a la gestión del aire.

### **Propuesta para manejar la información recopilada en campo**

Para manejar la información recopilada en campo se propone una tabla resumen con calificación para cada ficha técnica, así como una tabla resumen con calificación general. Estas notas se pueden actualizar periódicamente durante un proyecto de construcción, de forma tal que en todo momento el resultado de la gestión ambiental sea de conocimiento de los responsables de la obra.

La evaluación se plantea de la siguiente manera:

- Calificación 1 (A): cumple satisfactoriamente
- Calificación 0,5 (B): cumple parcialmente
- Calificación 0 (C): no cumple

Estas notas se aplican a cada resultado de cada indicador, de forma tal que se pueda obtener un valor promedio para la ficha técnica en cuestión, y de esa manera una calificación. A su vez, las calificaciones de todas las fichas se pueden promediar para obtener una nota general para cada etapa del proyecto, así como para la obra en su totalidad. A parte de la calificación, se les debe prestar especial atención a los indicadores que no cumplan satisfactoriamente.

El caso de la construcción analizada en esta investigación no se califica debido a que por los motivos explicados anteriormente, no fue posible evaluar la totalidad de la herramienta de control en campo.

Cuadro 3-2. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del aire

3. Gestión del aire		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Generación de polvo	Humedecer la superficie de trabajo para evitar nubes de polvo	3.1) Presencia de aspersores o mangueras	Se refiere a la existencia de aspersores o mangueras destinados para este fin	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.2) Registro de riego de terreno	Se refiere a la existencia de un registro de riego del terreno del AP	Cumplimiento	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.3) Ausencia de polvo en vegetación cercana	La ausencia de polvo en la vegetación cercana está relacionada con la efectividad de la medida propuesta	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.4) Consultas a los vecinos	Se refiere a consultas a los vecinos para corroborar si hay afectación por generación de polvo en el AP	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 3-2. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del aire (continuación)

3. Gestión del aire											
			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Generación de polvo	Regular la velocidad de los vehículos que circulen en el proyecto	3.5) Presencia de señalización prohibitiva	El respeto de señalización prohibitiva se relaciona con la disminución de polvo en el ambiente	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.6) Cantidad de material particulado	Se relaciona la cantidad de material particulado con la calidad del aire	Desempeño	Equipo de muestreo especializado	µg/m <sup>3</sup>	En 3 puntos del AP	Diaria	< 150	Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes atmosféricos	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3-2. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del aire (continuación)

3. Gestión del aire			Responsable:	Fecha:							
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Emisión de contaminantes por parte de la maquinaria	Utilizar maquinaria en buen estado	3.7) Registro de RTV al día	Se refiere a que la maquinaria posea la Revisión Técnica Vehicular al día	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al inicio del proyecto	100% de la maquinaria con RTV al día	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.8) Contrato con la empresa de la maquinaria	Se refiere a un contrato con la empresa que suministra la maquinaria en donde se detalle su buen funcionamiento	Cumplimiento	Revisión del contrato	N/A	Totalidad del AP	Una vez al inicio del proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.9) Emisión de CO	Se relaciona la cantidad de CO con la calidad del aire	Desempeño	Equipo de muestreo especializado	%	En la mufla de la maquinaria	Semanal	CO ≤ 0,3 % en volumen	Manual de procedimientos para la revisión técnica de vehículos automotores en las estaciones de RTV	

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 CONCLUSIONES**

En este Trabajo Final de Graduación se logró realizar un diagnóstico del proceso de EIA en Costa Rica en el área de seguimiento ambiental. Por medio de una comparación con los casos de EE.UU. y de España, se lograron determinar debilidades del sistema, así como oportunidades de mejora. Por otro lado, también se elaboraron 13 fichas técnicas de indicadores ambientales. Estas fueron depuradas por medio de consultas a expertos y de su aplicación en campo en un proyecto de construcción real.

Tal y como se profundizó en el Capítulo 2, al estudiar el área de seguimiento ambiental de la EIA de EE.UU. se identificaron tres instituciones responsables del proceso, las cuales son el Consejo de Calidad Ambiental (CEQ, por sus siglas en inglés), la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) y el Instituto para la Resolución de Conflictos Ambientales.

El CEQ se encarga de emitir regulaciones y guías para instruir a las agencias federales en el desarrollo de los estudios y documentos de la EIA (las agencias federales deben tener un departamento ambiental conformado por un equipo de expertos multidisciplinarios para realizar los documentos de la EIA). La EPA tiene la responsabilidad de revisar la documentación, mientras que el Instituto para la Resolución de Conflictos vela por la resolución de problemas que tienen que ver con las agencias federales y el tema ambiental.

En el caso de España las instituciones responsables del proceso de EIA son los órganos ambientales y los órganos sustantivos. Los órganos ambientales se encargan de emitir guías y regulaciones para controlar el proceso, así como analizar técnicamente los documentos de EIA desarrollados por el profesional o la entidad contratada por el promotor del proyecto. Por otro lado, los órganos sustantivos velan por el cumplimiento de las prescripciones establecidas en las Declaraciones de Impacto Ambiental.

Por su parte, en el caso de Costa Rica se encuentra que el sistema de EIA está muy centralizado en comparación con los puntos analizados en España y Estados Unidos. El proceso de EIA recae únicamente sobre La SETENA. Esta es una institución muy importante, cuenta con una organización por departamentos con funciones específicas y

conformados por equipos multidisciplinarios. No obstante, el proceso de EIA resulta ser muy complejo y por lo tanto, requiere que distintas instituciones colaboren para que los estudios sean realizados de una forma correcta y dentro de los plazos estipulados.

Con respecto al responsable de realizar los estudios ambientales, tanto en España como en Costa Rica, el encargado es una entidad consultora. En ambos países, esta empresa privada se debe guiar por las instrucciones que reciba por parte de la institución encargada del proceso de EIA. En este punto la gran diferencia se presenta en el caso de EE.UU., ya que en este país los estudios ambientales son desarrollados por la agencia federal correspondiente.

Esta forma de trabajar puede disminuir la posibilidad de conflicto de intereses entre el desarrollador del proyecto y el consultor encargado de los estudios ambientales. En los tres países el desarrollador es quien brinda el financiamiento de los estudios, no obstante, en EE.UU. se lleva a cabo esta labor de tal forma que el promotor no posee tanta capacidad de influenciar el buen juicio del profesional responsable de este trabajo.

En EE.UU. las medidas de mitigación deben ser implementadas por la agencia federal correspondiente, mientras que en España y Costa Rica el responsable de implementar las medidas ambientales establecidas en los documentos de EIA es el desarrollador del proyecto. En los tres casos quien debe financiar la implementación es el desarrollador, aunque en el caso de EE.UU. éste no siempre se encarga de su aplicación.

El hecho de que el desarrollador del proyecto no sea el responsable de implementar las medidas de mitigación resulta en gran beneficio, ya que el encargado de esta tarea puede concentrarse exclusivamente en la protección ambiental, más allá de fijar su atención en la conclusión de la obra o en la reducción de los costos.

Con respecto al responsable del seguimiento ambiental, en EE.UU. las agencias federales tienen un papel fundamental. Estas agencias tienen la responsabilidad última en el tema de monitoreo y seguimiento ambiental. Por su parte, las instituciones encargadas del proceso de EIA, como lo son el CEQ y la EPA, no llevan a cabo el monitoreo, lo cual evidencia el nivel de descentralización del sistema en EE.UU.

En el caso de España, el órgano sustantivo es el principal responsable por velar por el cumplimiento de lo establecido en las Declaraciones de Impacto Ambiental. A su vez, el promotor de la obra por medio de una empresa o un profesional debe realizar un auto seguimiento de sus labores de inspección ambiental. Como tercer participante, el órgano

ambiental puede efectuar inspecciones de control en campo cuando lo considere necesario.

Por su parte, en Costa Rica el Departamento de Auditoría y Seguimiento Ambiental (DASA) de La SETENA y el consultor contratado por el desarrollador tienen la responsabilidad del seguimiento ambiental de las medidas establecidas en la EIA. La SETENA como institución responsable del control en campo, se ve superada por la cantidad de proyectos que hay en el país (PNUD, 2015). Esto también es producto de la centralización, entre otros aspectos. En EE.UU. y España se puede apreciar que esta tarea es compartida entre varias instituciones.

En España la entidad o profesional contratado por el promotor del proyecto debe presentar los respaldos correspondientes de su conocimiento en el área específica que desea ejercer, para su respectivo registro en el órgano ambiental. Es decir, es necesario que presente sus atestados universitarios, así como su experiencia relevante en el área específica de interés.

En Costa Rica los profesionales que desean laborar como responsables ambientales se inscriben con una certificación de que se encuentran habilitados para ejercer sus funciones profesionales, indistintamente de su área de especialización. Esto puede ocasionar que el responsable ambiental no tenga los conocimientos necesarios para una determinada fase o impacto del proyecto. Por este motivo, es muy importante la existencia de instrumentos estandarizados que, entre otros aspectos, le ayuden al profesional en las áreas que no están incluidas en su formación.

Para el caso de los instrumentos de control y seguimiento, en Costa Rica se cuenta con los instrumentos reglamentarios necesarios para el control y seguimiento ambiental, ya que cuenta prácticamente con los mismos que EE.UU. y España. Por lo tanto, las deficiencias detectadas no se deben a la falta de instrumentos reglamentarios de control ambiental, sino que son provocadas principalmente por la centralización del sistema, falta de personal en la institución, falta de herramientas técnicas estandarizadas (PNUD, 2015); aspectos con los que sí se cuenta en los países más adelantados en el tema, en este caso España y Estados Unidos.

En el caso de EE.UU, específicamente en la agencia ambiental del Departamento del Ejército, se tiene un Sistema de Gestión Ambiental (EMS) basado en el protocolo ISO 14001. Como se mencionó anteriormente, este Sistema lo que pretende es crear un

programa claro y estándar de seguimiento y de reportes sobre los esfuerzos realizados por medio de las medidas ambientales, tanto la parte cualitativa como la cuantitativa. Esta Agencia Federal también provee una guía para la definición de parámetros técnicos medibles y replicables que ayudan a realizar un monitoreo efectivo.

Por su parte, España cuenta con el Manual de los Inspectores Medioambientales, el cual brinda instrucciones sobre el formato y contenido de actas de inspección y de informes ambientales, así como indicaciones sobre la aplicación informática que contiene resultados de inspecciones anteriores, listas de chequeo para diferentes casos, planos del proyecto, entre otros.

A diferencia de EE.UU y España, en Costa Rica no existen herramientas técnicas estandarizadas que faciliten el proceso de inspección ambiental (PNUD, 2015). Estas ayudas técnicas son de gran importancia ya que brindan apoyo a los encargados del control en campo, además de que es de gran utilidad para los profesionales que están analizando un tema que no compete a su área de especialización. Sin una manera estándar de realizar las mediciones es muy probable incurrir en errores.

De acuerdo con el régimen de sanciones, Costa Rica cuenta con su respectiva definición en los distintos reglamentos ambientales. En estos se indica que se puede sancionar con la pérdida o suspensión de la inscripción para el caso del consultor, o ejecución de la garantía ambiental para el caso del desarrollador, así como la suspensión o cierre definitivo del proyecto.

A pesar de que Costa Rica cuenta con las sanciones en caso de incumplir la normativa ambiental como en el caso de los países más adelantados en el tema, PNUD (2015) asegura que La SETENA no tiene la capacidad real de paralizar un proyecto. También indica que los procesos sancionatorios no son efectivos y que las garantías no logran ejecutarse, todo esto debido a la falta de un mecanismo que protocolice su ejecución.

Los mecanismos de participación ciudadana con los que cuenta este país muchas veces no se llevan a cabo desde etapas iniciales del proyecto, o no se efectúan de una forma correcta (PNUD, 2015). Es posible mejorar este aspecto si se implementan guías o programas que faciliten el entendimiento y la participación de los ciudadanos durante todas las etapas de la EIA, como se da en el caso de Estados Unidos, que involucra al público desde las etapas iniciales.

En EE.UU. se da un gran enfoque al tema de participación ciudadana. Muestra de ello es que se cuenta con un periodo de 30 o 45 días (según corresponda) de revisión pública de los documentos de EIA desde las fases iniciales, la posibilidad de realizar consultas a la agencia federal encargada durante cualquier etapa del proceso, y la posibilidad de colaborar en el proceso de monitoreo por medio de programas de relación público-privado.

Adicionalmente, el CEQ ha elaborado una Guía que se encarga exclusivamente de instruir a los ciudadanos para que comprendan el proceso de EIA y estén enterados de en qué momento y de qué manera pueden participar. En esta Guía se les recomienda a las personas solicitar una notificación a la agencia respectiva para que les informen cuando vayan a realizar un proyecto que afecte su área de interés, con el propósito de participar desde las etapas iniciales del proceso.

Como parte de las fortalezas identificadas en el área de seguimiento ambiental del sistema de EIA en Costa Rica se tiene que se cuenta con una institución encargada del proceso, con su respectivo departamento de monitoreo ambiental; se tienen los instrumentos reglamentarios necesarios para el control y seguimiento; existe un régimen sancionatorio establecido en la reglamentación; y el financiamiento de las tareas de la SETENA se encuentra definido con claridad en la legislación nacional.

Como parte de las debilidades encontradas se tiene que el sistema está sumamente centralizado en una única institución, no existe un mecanismo que asegure que el responsable ambiental posee conocimiento y experiencia para realizar un correcto control en campo, no se cuenta con herramientas técnicas estandarizadas que faciliten el proceso de inspección ambiental, no se tiene un mecanismo que protocolice la ejecución de las garantías ambiental, y finalmente, no existen guías o programas que colaboren con la participación ciudadana a lo largo de todo el proceso.

Una de las principales investigaciones en los antecedentes teóricos y prácticos de este Trabajo Final de Graduación es la elaborada por el Dr. Astorga, la cual se titula *El sistema de evaluación de impacto ambiental (EIA) en Costa Rica: Diagnóstico evolutivo, situación actual y perspectivas* (2002). En este trabajo se concluyó que una de las principales deficiencias del sistema era la cantidad de proyectos en comparación con el personal, así como la falta de herramientas que facilitarían el control en campo. Estos aspectos aún siguen pendientes en la actualidad. Por este motivo, resulta muy importante continuar

con esta línea de investigación que ayude a mejorar el sistema de seguimiento ambiental en este país.

Adicionalmente, como se mencionó en los antecedentes, en el caso del trabajo final de graduación elaborado por Adriana Ruiz, el Responsable Ambiental está afectado por un grave conflicto de intereses el cual afecta el correcto desempeño de su función de control y seguimiento. Es posible que esta condición negativa aún se esté dando, ya que reglamentariamente no han ocurrido cambios que demuestren lo contrario. No obstante, con la aplicación de una herramienta de control en campo estándar, junto con otras mejoras como las mencionadas anteriormente, es posible disminuir la posibilidad de que el proceso se vea afectado por conflicto de intereses.

Por su parte, en el estudio de Victor Barquero y Carlos Chacón, se concluye que la participación ciudadana no se da en las etapas iniciales del proceso de EIA, no se cuenta con herramientas que faciliten la participación y hay un gran desconocimiento por parte de los interesados respecto a cómo participar en el proceso. Esto continúa siendo una debilidad del sistema, ya que según PNUD (2015) aún no se cuenta con herramientas que faciliten el proceso.

En Costa Rica todavía es posible mejorar la fase de seguimiento ambiental en el proceso de evaluación de impacto ambiental. A partir de la elaboración de programas de inspección ambiental que incluyan apoyo de otras instituciones, manuales para inspectores que contemplen instrucciones para facilitar el control en campo, creación de fichas técnicas estandarizadas que ayuden con la inspección de indicadores ambientales en diferentes tipos de proyectos, aplicaciones informáticas que funcionen para registrar y analizar las labores de seguimiento ambiental, e instrumentos que expliquen de forma sencilla el proceso de EIA y fomenten la participación ciudadana a lo largo de todo el proceso. Es necesario profundizar más en estos temas por medio de investigaciones complementarias.

Por otro lado, los informes de regencia ambiental analizados en esta investigación, en su gran mayoría, toman como base la Guía Ambiental para la Construcción y el CBPA para establecer las medidas ambientales. Sin embargo, a la hora de definir los indicadores de cumplimiento y desempeño para cada medida, existe una gran diferencia entre los criterios de los profesionales, así como una gran deficiencia en muchos casos (Campos, 2015).



Las 13 fichas técnicas que componen la herramienta de control en campo elaborada en este Trabajo Final de Graduación facilitan la gestión ambiental de la totalidad de las fases constructivas de un proyecto de construcción del tipo residencial o comercial. No obstante, estas fichas técnicas resultan ser un documento base que debe someterse a un proceso de mejora continua por medio de futuras investigaciones. Igualmente, cuando se utilice siempre debe tomarse como una guía que debe ser complementada con otras herramientas.

La aplicación de esta herramienta se realizó en el proyecto del nuevo edificio de la Facultad de Derecho de la UCR, en las fechas del 27 al 30 de marzo del 2017. Por medio de esta implementación se obtuvieron resultados para evaluar tanto el proyecto como las fichas técnicas.

Las fichas técnicas cuentan con una gran cantidad de medidas ambientales e indicadores que pueden servir como una guía para realizar un correcto seguimiento ambiental. No obstante, es necesario aplicar esta herramienta a lo largo de todas las etapas constructivas con el fin de evaluarla en su totalidad. A su vez, en la aplicación de la herramienta de control en campo se destaca la necesidad de que el inspector ambiental cuente con todo el equipo de muestreo especializado para realizar las mediciones y muestreos de la mejor forma posible. Este equipo debe ser comprado y calibrado constantemente.

Es fundamental complementar los indicadores ambientales con indicadores tanto generales como específicos, así como cualitativos y cuantitativos. Esto con el propósito de que la herramienta sea lo más completa posible y abarque la mayor cantidad de opciones para colaborar con un correcto seguimiento ambiental.

En algunos casos, la totalidad de las fichas técnicas no se logró evaluar. Por esta razón es de suma importancia que en investigaciones complementarias la herramienta se evalúe de una manera completa, preferiblemente a lo largo de todo un proyecto y en la totalidad de su área, con el fin de cumplir con la frecuencia y cobertura de medición estipulada para cada indicador.

La mayor parte de los indicadores seleccionados son cualitativos, específicamente un 86 % del total. Esto es una ventaja a la hora de considerar su facilidad para recopilar la información en campo, sin embargo, no presentan la objetividad fundamental que pueden

brindar los indicadores cuantitativos. Es necesario enriquecer la herramienta con más indicadores del tipo cuantitativo.

Como parte del proceso de mejora que puede tener esta herramienta en investigaciones complementarias, está otro proceso de consultas a expertos. En este caso resulta de suma importancia consultar especialistas en paisajismo, arqueología, biología, ingeniería forestal y geología.

Todas las fichas técnicas contienen la mayoría de medidas ambientales (para proyectos del tipo edificación comercial o residencial) contempladas en la Guía Ambiental para la Construcción y en el CBPA. Sin embargo, es posible que existan otras medidas ambientales que también contribuyan a la fase de seguimiento ambiental. Por lo tanto, esta herramienta se debe tomar como una base o guía que debe ser complementada, y no como un instrumento único y definitivo.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

De las conclusiones de este Trabajo Final de Graduación se derivan las siguientes recomendaciones:

### Recomendaciones para la SETENA como institución encargada del área de seguimiento ambiental en el proceso de la EIA

Desarrollar un manual del inspector ambiental que contemple procedimientos de inspección, instrucciones sobre la bitácora y los informes ambientales, equipo de muestreo especializado y materiales requeridos, listas de chequeo que colaboren con la inspección de todas las áreas y fases constructivas, así como las principales normativas vigentes.

Crear un programa de inspección ambiental de proyectos de construcción que incluya un protocolo de inspección en el cual se defina la información que se debe tener en los proyectos y quién debe atender al inspector, entre otros; la participación de instituciones de apoyo fuera de la SETENA; así como la participación ciudadana.

Este programa de inspección podría incluir el apoyo de las municipalidades durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, específicamente en la fase de seguimiento ambiental. Cada municipalidad podría tener un equipo interdisciplinario para realizar

inspecciones de los proyectos que se localizan en su cantón respectivo, con el fin de verificar que todo lo estipulado en los P-PGA se cumpla de una manera correcta.

A su vez, este programa podría contener una guía para la participación ciudadana en el proceso de EIA. Explicaría de forma sencilla en qué consiste la EIA para fomentar la participación ciudadana a lo largo de todo el proceso, desde antes de iniciar el proyecto hasta su etapa operativa. Específicamente, podría indicar a las personas de qué forma y en qué momento pueden participar según la etapa del proyecto. Esta guía ciudadana podría ser complementada con capacitaciones en las comunidades impartidas por funcionarios de la SETENA. Adicionalmente, se podría tomar en cuenta la participación de universidades a través de trabajos comunales estudiantiles para realizar las capacitaciones.

Capacitar a los ciudadanos y promover su participación en el proceso de EIA es muy importante ya que de esta manera se podría ampliar la capacidad de supervisión de la SETENA. La participación ya es un hecho, a través de redes sociales u otros medios informales ya se da una serie de intervenciones por parte de las comunidades afectadas por determinados proyectos. No obstante, es de suma importancia ordenar y guiar este proceso con el fin de garantizar una mejor protección ambiental.

Realizar una aplicación informática que funcione para el registro y análisis de las labores de control en campo y adicionalmente, contribuya con el libre acceso a la información por parte del público en general. Esta herramienta puede tener información de ayuda para los inspectores como lo son el manual mencionado anteriormente, base de datos sobre resultados de inspecciones anteriores, planos del proyecto, etc. En esta aplicación informática se puede introducir la información con un formato similar al de las fichas técnicas propuestas en la presente investigación.

Esta aplicación informática sería de gran ayuda para implementar la manera para manejar la información recopilada en campo indicada en el apartado de propuesta final de la herramienta de control. Como se mencionó, para manejar la información recopilada en campo se propone una tabla resumen con calificación para cada ficha técnica, así como una tabla resumen con calificación general. Estas notas simplemente requerirían de la tabulación de las fichas técnicas en una hoja de cálculo, junto con la creación de las tablas de calificación para cada ficha y la de calificación general de la etapa o proyecto. Estas tablas de evaluación estarían ligadas a las celdas de los respectivos resultados.

La SETENA puede implementar estas recomendaciones por medio de la conformación de un equipo interdisciplinario interno en la institución, la subcontratación de un ente privado o a través de las universidades públicas. Con el apoyo y dirección de los docentes universitarios y de los expertos técnicos de la SETENA, es posible impulsar distintas investigaciones o trabajos que contribuyan en gran manera con cada una de las propuestas mencionadas anteriormente.

#### Recomendaciones para los responsables ambientales de proyectos de construcción

Ya que se tienen indicadores de cumplimiento o desempeño que no necesariamente aplican a la obra en cuestión, se recomienda al responsable ambiental analizar cada caso en particular para verificar qué puntos de la herramienta sirven para el proyecto en estudio y cuáles deben ser omitidos.

Para la aplicación de la herramienta de control en campo, es necesario que antes de ir al proyecto el inspector ambiental verifique que cuenta con todo el equipo de muestreo especializado para realizar las mediciones y muestreos de la mejor forma posible (por ejemplo sonómetro, medidor de CO, cono Imnhoff, etc.).

No tomar cualquier herramienta técnica estandarizada que se desarrolle como una solución definitiva ante las debilidades del sistema de seguimiento ambiental, sino considerarlas como una base que debe ser complementada con la experiencia, las competencias profesionales y técnicas, y cualquier otra ayuda que pueda contribuir con una correcta gestión ambiental en proyectos de construcción.

#### Recomendaciones para el desarrollo de investigaciones complementarias

Continuar con la calibración de los indicadores ambientales del presente Trabajo Final de Graduación (TFG) por medio de consultas a expertos, según su área de especialización. Preferiblemente seleccionar profesionales de distintas disciplinas como lo son ingeniería civil, gestión ambiental, sociología, biología, geología, arqueología e ingeniería forestal. Aplicar el Método de Delphi o alguna otra metodología que busque la concordancia entre las ideas de los expertos.

Debido a que la mayor parte de los indicadores seleccionados en este TFG son cualitativos, es necesario complementar la herramienta con más indicadores de tipo cuantitativo. Esto con el objetivo de brindar mayor objetividad durante las mediciones y muestreos requeridos en las fichas técnicas.

Complementar los indicadores ambientales de este TFG con indicadores tanto generales como específicos, así como cualitativos y cuantitativos. Esto con el propósito de que la herramienta sea lo más completa posible y abarque la mayor cantidad de opciones para colaborar con un correcto seguimiento ambiental.

Con respecto al indicador de nivel de ruido, solamente se realizaron mediciones puntuales en la periferia. Sin embargo, se recomienda efectuar mediciones continuas con el fin de calcular el nivel de sonido continuo equivalente (Leq).

Continuar con la depuración de las fichas técnicas elaboradas en este TFG por medio de su prueba en cada una de las etapas constructivas de una obra de edificación tipo residencial o comercial, desde la limpieza del terreno hasta la entrega final, así como en la totalidad del área de influencia directa e indirecta del proyecto. Esto con el propósito de aplicar correctamente la frecuencia y cobertura de medición establecidas para cada indicador.

Finalmente, se recomienda elaborar fichas técnicas estandarizadas que faciliten la inspección de indicadores ambientales en otros tipos de proyectos que no están contemplados en la presente investigación. Por ejemplo, para proyectos de construcción de carreteras, construcción de represas hidroeléctricas, construcción de obras portuarias u otras obras que sean de gran magnitud.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Astorga, A. (2006). *Estudio comparativo de los sistemas de evaluación de impacto ambiental en Centroamérica: Proyecto Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica*. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). San José, Costa Rica: Diseño Editorial S.A.

Astorga, A., & Sequeria, M. (2002). *El sistema de evaluación de impacto ambiental en Costa Rica: diagnóstico evolutivo, situación actual y perspectivas*. Evaluación de impacto ambiental en Centroamérica. Los países en acción. Tomo 2. UICN - CCAD - Gobierno de Holanda, San José, Costa Rica.

Astorga, A., Vásquez, E., & Matarrita, R. (2006). *Evaluación de impacto ambiental para Centroamérica*. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), San José, Costa Rica.

- Barquero, V., & Chacón, C. (2009). *Análisis y propuesta para la optimización de la participación pública en los procesos de evaluación de impacto ambiental*. Tesis de grado para optar por el título de licenciatura en derecho, Facultad de Derecho, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Bolaños, F. (4 de setiembre de 2015). Entrevista con el Secretario General de La SETENA. (R. Arce, Entrevistador)
- Cabrera, R. (2004). *Propuesta de una guía metodológica para la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental (EIA) en México*. Tesis para optar por el grado de maestría en ciencias, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca.
- Campos, E. (2015). *Manual para la construcción, evaluación y selección de indicadores ambientales en Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental*. San José, Costa Rica.
- Castilla-LaMancha. (1 de mayo de 2016). *Castilla-La Mancha*. Obtenido de <http://www.castillalamancha.es/>
- Centeno, E. (2015, abril). *Contenido y metodología de la EIA*. En: Notas del curso Análisis de Impacto Ambiental IC-1006, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Centeno, E. (2015, abril). *Definiciones y conceptos*. En: Notas del curso Análisis de Impacto Ambiental IC-1006, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- CEQ. (2007). *A citizen's guide to the NEPA*. United States: Executive Office of the President.
- CEQ. (2011). *Mitigation and monitoring guidance*. Washington DC: Executive Office of the President .
- Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). (2006). *Instrumentos para la agilización, armonización y modernización de los sistemas de EIA en Centroamérica*. Oficina Regional para Mesoamérica, San José, Costa Rica.
- Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Consejería de Agricultura. (2014). *Manual del Inspector Medio Ambiental*. Castilla-La Mancha: Dirección General de Calidad e Impacto Ambiental.
- Constitución-1949. (2005). *Constitución Política de la República de Costa Rica*. -- 22. ed. - San José, C.R.: IJSA.
- Decreto-31849. (2004). Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). San José, Costa Rica.
- Decreto-32079. (2004). Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) - Parte I. San José, Costa Rica.

- Decreto-32712. (2005). Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) - Parte II. San José, Costa Rica.
- Decreto-32966. (2006). Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) - Parte IV. San José, Costa Rica.
- Decreto-32967. (2006). Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) - Parte III. San José, Costa Rica.
- EPA. (15 de abril de 2016). *United States Environmental Protection Agency*. Obtenido de <https://www3.epa.gov/>
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., & Garmendia, L. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid, España: Pearson-Prentice Hall.
- Garro, A., & Pacheco, S. (2013). Sistema de control y seguimiento de las evaluaciones de impacto ambiental en Costa Rica: una reforma necesaria. *Hermenéutica: revista estudiantil de ciencias jurídicas*, 63 - 82.
- Gómez, D., & Gómez, M. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Ley 21/2013. (2013). *Evaluación Ambiental*. España: Boletín Oficial del Estado.
- Ley 4/2007. (2007). *Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha*. Castilla-La Mancha: Diario Oficial de Castilla-La Mancha.
- Ley-7554. (1995). Ley Orgánica del Ambiente. San José, Costa Rica.
- López, L. (2012). *Estudio y evaluación de impacto ambiental en ingeniería civil*. España: Editorial Club Universitario.
- MAGRAMA. (1 de mayo de 2016). *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.magrama.gob.es/es/>
- Orden 26-01-2005. (2005). *Autorización a entidades y profesionales para el seguimiento y control de actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental*. Castilla-La Mancha: Consejería de Medio Ambiente.
- PNUD. (2015). *Diagnóstico preliminar de problemas de gestión de la SETENA*. San José.
- Resolución-479. (2014). Guía Ambiental para la Construcción. San José, Costa Rica.
- Ruíz, A. (2012). *Análisis de la figura del Responsable Ambiental y la capacidad fiscalizadora y de monitoreo de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental ante la Evaluación de Impacto Ambiental en Costa Rica*. Tesis para optar por el grado de licenciatura en derecho, Facultad de Derecho, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Sánchez, S. (2001). *Diagnóstico del sistema de evaluación de impacto ambiental Nicaragua: Proyecto de Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica*.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y Unión Mundial para la naturaleza (UICN).

SETENA. (1 de marzo de 2015). *SETENA Secretaría Técnica Nacional Ambiental*. Obtenido de [www.setena.go.cr](http://www.setena.go.cr)

## **APÉNDICES**

### Apéndice A. Cronograma de actividades del trabajo de investigación

<b>Actividad</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
Investigación bibliográfica	01/12/2015	31/12/2015
Elaboración del capítulo introductorio	04/01/2016	20/01/2016
Descripción del proceso en Costa Rica	20/01/2016	28/02/2016
Descripción del proceso en el campo internacional	29/02/2016	27/05/2016
Análisis de resultados	28/05/2016	03/06/2016
Propuesta inicial de la herramienta de control en campo	05/06/2016	17/06/2016
Proceso de consulta a expertos	20/07/2016	28/02/2017
Aplicación de la herramienta en campo	27/03/2017	30/03/2017
Análisis de resultados	28/02/2017	30/03/2017
Propuesta final de la herramienta de control en campo	29/03/2017	30/03/2017
Conclusiones y recomendaciones	29/03/2017	31/03/2017
Entrega del borrador final	31/03/2017	31/03/2017
Corrección del borrador final	01/04/2017	30/06/2017
Presentación oral del TFG	07/07/2017	07/07/2017



Apéndice B. Propuesta final de la herramienta de control en campo

Apéndice B.1. Propuesta final para la ficha técnica del manejo de la cubierta vegetal

1. Manejo de la cubierta vegetal				Responsable:			Fecha:				
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Eliminación de la cubierta vegetal	Eliminar solo lo estrictamente necesario	1.1) Presencia de señalización y delimitación prohibitiva	Se refiere a la presencia de señalización y delimitación prohibitiva en las áreas verdes que se deben conservar	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		1.2) Existencia de un plano arbóreo	Se refiere a la existencia de un plano arbóreo elaborado por un ingeniero forestal que indique los límites de las actividades de desmonte	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al iniciar el proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, Ley Forestal	
		1.3) Porcentaje de área verde conservada	Se refiere a la relación entre el área verde conservada y el área verde que debía conservarse según los planos de diseño	Desempeño	$(\text{Área verde conservada})/(\text{Área verde según planos de diseño})$	%	Totalidad del AP	Semanal	Se debe conservar el 100 % del área, caso contrario se debe reforestar el 100 % del área según planos de diseño	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.1. Propuesta final para la ficha técnica del manejo de la cubierta vegetal (continuación)

1. Manejo de la cubierta vegetal			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Eliminación de la cubierta vegetal	Desarrollar un programa de reforestación y revegetación natural en áreas afectadas temporalmente, preferiblemente, con especies nativas de la zona	1.4) Existencia del programa de reforestación	Se refiere a la existencia del programa y al conocimiento de éste por parte de los responsables	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al iniciar el proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		1.5) Porcentaje de área reforestada	Se refiere a la relación entre el área reforestada y el área verde afectada temporalmente según los planos	Desempeño	(Área reforestada)/(Área verde afectada temporalmente)	%	Totalidad del AP	Semanal	Se debe reforestar el 100% de la zona establecida en planos	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
	Presentar permiso de la autoridad respectiva (SINAC) para el corte y poda de árboles indicados en el plano arbóreo	1.6) Existencia del permiso	Se refiere a la existencia del permiso de la autoridad respectiva (SINAC) para el corte de árboles	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al iniciar el proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		1.7) Cantidad de árboles por conservar que fueron eliminados	Se refiere a la cantidad de árboles protegidos que fueron eliminados o dañados	Desempeño	Conteo	Número de árboles	Totalidad del AP	Diaria	0	Guía Ambiental para la Construcción	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.1. Propuesta final para la ficha técnica del manejo de la cubierta vegetal (continuación)

1. Manejo de la cubierta vegetal			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Eliminación de la cubierta vegetal	Realizar la circulación de maquinaria y el almacenamiento de material excavado a una distancia tal que no afecte la zona arborizada por conservar	1.8) Presencia de señalización preventiva	Se refiere a la existencia de señalización preventiva en zonas verdes por conservar	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		1.9) Daño a cobertura boscosa que no debía ser afectada	Se refiere al daño producto de la circulación de maquinaria o al almacenamiento de material	Desempeño	Observación	N/A	En áreas verdes por conservar	Diaria	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
Daño a especies animales dentro del AP	Capacitar a los trabajadores para la movilización de especies animales a áreas aledañas naturales	1.10) Lista de asistencia a la capacitación	Esta lista comprueba la realización de la capacitación y muestra la cantidad de asistentes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones establecidas para el proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, Ley de Vida Silvestre	
		1.11) Registro de fauna movilizadora	Se refiere a un registro donde se detalle el proceder en caso del hallazgo de fauna en el AP	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, Ley de Vida Silvestre	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.1. Propuesta final para la ficha técnica del manejo de la cubierta vegetal (continuación)

1. Manejo de la cubierta vegetal			Responsable:				Fecha:				
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Daño a instalaciones y propiedades vecinas durante el manejo de la cubierta vegetal	En el caso de árboles fuera del AP, pero cuyas ramas estén dentro del AP, obtener la autorización por escrito del dueño del predio vecino antes de iniciar con el corte	1.12) Existencia de la autorización por escrito	Se refiere a la existencia de la autorización por escrito del vecino afectado	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al iniciar el proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		1.13) Cantidad de árboles dañados	Se refiere a la cantidad de árboles dañados fuera del AP	Desempeño	Conteo	Cantidad de árboles	Periferia del AP	Diaria	0	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		1.14) Consultas a los vecinos	Se refiere a la realización de consultas a los vecinos para verificar si se han dado daños a sus instalaciones o propiedades	Desempeño	Por medio de consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.1. Propuesta final para la ficha técnica del manejo de la cubierta vegetal (continuación)

1. Manejo de la cubierta vegetal				Responsable:		Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Daño a instalaciones y propiedades vecinas durante el manejo de la cubierta vegetal	Realizar los cortes de tal manera que no dañen las instalaciones y propiedades adyacentes	1.15) Presencia de cortes adecuados dentro del AP	Se refiere a la presencia de cortes únicamente dentro del AP y realizados adecuadamente según las recomendaciones geotécnicas	Cumplimiento	Revisar bitácora de ingeniería e informes geotécnicos	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, CCCR	
		1.16) Propiedades vecinas afectadas	Se refiere a instalaciones o propiedades vecinas afectadas producto de los cortes	Desempeño	Observación	N/A	Áreas aledañas al AP	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, CCCR	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.1. Propuesta final para la ficha técnica del manejo de la cubierta vegetal (continuación)

1. Manejo de la cubierta vegetal				Responsable:		Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación de cuerpos de agua con sedimentos provocados por la eliminación de la cubierta vegetal	Adecuar la zona para evitar el arrastre de sedimentos a cuerpos de agua	1.17) Presencia de canales y piletas de sedimentación en el AP	Se refiere a la presencia de canales y piletas de sedimentación dentro del AP para evacuar correctamente las aguas pluviales	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez en la fase de eliminación de la cubierta vegetal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		1.18) Registro fotográfico en puntos de desfogue	Se refiere a un registro fotográfico en puntos de desfogue luego de eventos de lluvia	Desempeño	Mediante documentación fotográfica	N/A	En puntos de desfogue	En eventos de lluvia	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		1.19) Concentración de sólidos sedimentables	Se refiere a la concentración de sólidos sedimentables en cuerpos de agua cercanos	Desempeño	Medición mediante cono Imnhoff	ml/l	En puntos definidos durante la EIA	Diaria	< 1	Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.1. Propuesta final para la ficha técnica del manejo de la cubierta vegetal (continuación)

1. Manejo de la cubierta vegetal				Responsable:		Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Deslizamientos de taludes por eliminación de la cubierta vegetal	En el caso de remover cobertura vegetal de un talud de más de 4 m de altura y con pendiente superior a 30 %, realizar un corte escalonado antes de estabilizar con alguna técnica reconocida por un profesional	1.20) Existencia de taludes estabilizados	Se refiere a la existencia de cortes escalonados o técnicas de estabilización de taludes adecuadas, según los planos geotécnicos	Cumplimiento	Revisar bitácora de ingeniería e informes geotécnicos	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, CCCR	
		1.21) Evidencia de falla en taludes	Se refiere a la existencia de alguna evidencia de falla en los taludes. Por ejemplo, la grieta que se genera en la corona anuncia una falla futura	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, CCCR	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.2. Propuesta final para la ficha técnica del movimiento de tierras

2. Movimiento de tierras		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación de la capa de suelo orgánico	Separar el suelo orgánico del suelo de capas inferiores y otros materiales de la construcción que podrían contaminarlo	2.1) Delimitación y rotulación de apilamientos de suelo orgánico	Se refiere a la existencia de apilamientos de suelo orgánico debidamente delimitados y rotulados en el AP	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.2) Ausencia de residuos en la zona	Se refiere a la ausencia de residuos sólidos en la zona donde se apilará el material removido	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
Erosión en la acumulación de material removido de suelo orgánico	Colocar el suelo orgánico en montículos no mayores de 1,5 m de altura y cubiertos con plásticos	2.3) Presencia de plásticos en los montículos	Se refiere a la protección de montículos con plásticos o lonas	Cumplimiento	Observación	N/A	En el área destinada a colocar el suelo orgánico	Diaria	Todos deben estar cubiertos	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.4) Altura de los montículos	Se refiere a verificar que la altura de los montículos no supere 1,5 m	Cumplimiento	Medición de longitud	m	En el área destinada a colocar el suelo orgánico	Diaria	< 1,5	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.5) Pérdida de volumen en los montículos	Se refiere a la pérdida de volumen de suelo orgánico producto de la erosión	Desempeño	Medición de volumen	m <sup>3</sup>	En el área destinada a colocar el suelo orgánico	Diaria	Debe conservarse la totalidad del volumen	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.



Apéndice B.2. Propuesta final para la ficha técnica del movimiento de tierras (continuación)

2. Movimiento de tierras		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Deslizamiento del material acumulado producto de la pendiente	Reducir la inclinación de las pendientes donde se colocará el suelo removido, si es necesario	2.6) Pendiente de la zona de apilamiento	Se refiere a la pendiente de la zona donde se colocará el suelo removido	Cumplimiento	Medición de la pendiente y comparación con el ángulo de estabilidad determinado en la caracterización del suelo de los estudios geotécnicos	%	Zonas de apilamiento con pendiente	Una vez durante la etapa de movimiento de tierras	Depende del tipo de suelo	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, CCCR	
		2.7) Evidencias de problemas de estabilidad	Se refiere a alguna evidencia de falla, por ejemplo, la grieta que se genera en la corona anuncia una falla futura	Desempeño	Observación	N/A	Zonas de apilamiento con pendiente	Diaria	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, CCCR	
Contaminación de cuerpos de agua por arrastre de sedimentos	Construir canales perimetrales y proteger con plásticos los apilamientos de suelo removido, para evitar problemas de arrastre de sedimentos	2.8) Presencia de canales	Se refiere a la existencia de canales alrededor de los montículos de suelo removido	Cumplimiento	Observación	N/A	Zonas de apilamiento de material removido	Una vez durante la etapa de movimiento de tierras	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.9) Presencia de plásticos en los apilamientos	Se refiere a la protección de apilamientos con plásticos o lonas	Cumplimiento	Observación	N/A	En áreas de acopio	Diaria	Todos deben estar cubiertos	Guía Ambiental para la Construcción	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.2. Propuesta final para la ficha técnica del movimiento de tierras (continuación)

2. Movimiento de tierras		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación de cuerpos de agua por arrastre de sedimentos	Construir canales perimetrales y proteger con plásticos los apilamientos de suelo removido, para evitar problemas de arrastre de sedimentos	2.10) Registro fotográfico en puntos de desfogue	Se refiere a un registro fotográfico en puntos de desfogue luego de eventos de lluvia	Desempeño	Mediante documentación fotográfica	N/A	En puntos de desfogue	En eventos de lluvia	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.11) Concentración de sólidos sedimentables	Se refiere a la concentración de sólidos sedimentables en cuerpos de agua cercanos	Desempeño	Medición mediante cono Imnhoff	ml/l	En puntos definidos durante la EIA	Diaria	< 1	Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales	
Daño a zonas de protección por la acumulación del material removido	Seleccionar áreas de acopio fuera de zonas de protección	2.12) Distancia entre áreas de acopio y zonas de protección	Se refiere a respetar la distancia normada con respecto a zonas de protección	Cumplimiento	Medición de longitud	m	Totalidad del AP	Diaria	Depende de la zona y del tipo de elemento protegido	Ley Forestal 7575	
		2.13) Ausencia de material removido en zonas de protección	Se refiere a la ausencia de material removido (suelo removido, escombros, etc.) en zonas de protección	Desempeño	Observación	N/A	En zonas de protección cercanas al proyecto	Diaria	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.2. Propuesta final para la ficha técnica del movimiento de tierras (continuación)

2. Movimiento de tierras			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Inundación en el AP por aguas pluviales	Construir cunetas de drenaje en los caminos de acceso y un bombeo adecuado	2.14) Existencia de cunetas de drenaje	Se refiere a la existencia de cunetas de drenaje en los caminos de acceso	Cumplimiento	Observación	N/A	Caminos de acceso al AP	Una vez durante la etapa de movimiento de tierras	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.15) Existencia de un bombeo adecuado	Se refiere a la existencia de un bombeo adecuado en los caminos de acceso	Cumplimiento	Medición de bombeo	%	Caminos de acceso al AP	Una vez durante la etapa de movimiento de tierras	4 - 6 %	Construcción y conservación de caminos en lastre, LANAMME	
		2.16) Existencia de encharcamientos	Se refiere a la existencia de encharcamientos en los accesos	Desempeño	Observación	N/A	Caminos de acceso al AP	Diaria	Inexistente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
	Construir canales perimetrales en el AP para evacuar las aguas pluviales	2.17) Existencia de canales en el AP	Se refiere a la construcción de canales en la periferia del AP para evacuar aguas pluviales	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez durante la etapa de movimiento de tierras	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.18) Existencia de encharcamientos	Se refiere a la existencia de encharcamientos en el AP	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	Inexistente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.2. Propuesta final para la ficha técnica del movimiento de tierras (continuación)

2. Movimiento de tierras		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Deterioro de los taludes construidos	Proteger los taludes con plásticos, contar con un plan de mantenimiento para los taludes construidos y las zonas de pendiente natural, y contar con capacitación para los responsables de ejecutar el plan	2.19) Presencia de plásticos en los taludes	Se refiere a la presencia de plástico para proteger los taludes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.20) Existencia del plan de mantenimiento	Se refiere a la existencia del plan de mantenimiento en el AP	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez durante la etapa de movimiento de tierras	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.21) Lista de asistencia a la capacitación	Esta lista comprueba la realización de la capacitación y muestra la cantidad de asistentes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.22) Ausencia de erosión	Se refiere a la ausencia de erosión en la superficie del talud	Desempeño	Observación	N/A	En los taludes construidos	Diaria	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.2. Propuesta final para la ficha técnica del movimiento de tierras (continuación)

2. Movimiento de tierras		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación con material removido en las calles aledañas al AP	Cubrir con lastre la salida de la maquinaria para evitar la generación de barro	2.23) Presencia de lastre	Se refiere a la presencia de lastre destinado a este fin	Cumplimiento	Observación	N/A	En caminos de acceso al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.24) Presencia de barro	Se refiere a la presencia de barro en calles aledañas al AP	Desempeño	Observación	N/A	Calles aledañas al AP	Diaria	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
	Transportar el material en vagonetas tapadas con lonas	2.25) Presencia de lonas en las vagonetas	Se refiere a verificar la cobertura con lonas en las vagonetas	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	Todas deben estar cubiertas	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.26) Presencia de material en las calles	Se refiere a la presencia de material removido en calles aledañas al AP	Desempeño	Observación	N/A	Calles aledañas al AP	Diaria	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.27) Consultas a los vecinos	Se refiere a consultas a los vecinos para corroborar si hay afectación por presencia de este material en calles cercanas al AP	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.2. Propuesta final para la ficha técnica del movimiento de tierras (continuación)

2. Movimiento de tierras			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Accidentes en el AP	El sitio de apilamiento debe disponer de acceso adecuado para el ingreso de maquinaria	2.28) Presencia de acceso, señalización y delimitación	Se refiere a la existencia de accesos adecuados a la zona de apilamiento, así como una correcta señalización y delimitación	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.29) Registro de accidentes	Se refiere a la revisión del registro de accidentes en el proyecto	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
	Establecer rotulación de prevención para controlar el tránsito en los caminos de acceso	2.30) Presencia de señalización preventiva	Se refiere a la presencia de señalización preventiva en los caminos de acceso	Cumplimiento	Observación	N/A	Caminos de acceso al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		2.31) Registro de accidentes	Se refiere a la revisión del registro de accidentes en el proyecto	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.3. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del aire

3. Gestión del aire		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Generación de polvo	Humedecer la superficie de trabajo para evitar nubes de polvo	3.1) Presencia de aspersores o mangueras	Se refiere a la existencia de aspersores o mangueras destinados para este fin	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.2) Registro de riego de terreno	Se refiere a la existencia de un registro de riego del terreno del AP	Cumplimiento	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.3) Ausencia de polvo en vegetación cercana	La ausencia de polvo en la vegetación cercana está relacionada con la efectividad de la medida propuesta	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diaria	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.4) Consultas a los vecinos	Se refiere a consultas a los vecinos para corroborar si hay afectación por generación de polvo en el AP	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.3. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del aire (continuación)

3. Gestión del aire											
			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Generación de polvo	Regular la velocidad de los vehículos que circulen en el proyecto	3.5) Presencia de señalización prohibitiva	El respeto de señalización prohibitiva se relaciona con la disminución de polvo en el ambiente	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.6) Cantidad de material particulado	Se relaciona la cantidad de material particulado con la calidad del aire	Desempeño	Equipo de muestreo especializado	µg/m <sup>3</sup>	En 3 puntos del AP	Diaria	< 150	Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes atmosféricos	

Fuente: Elaboración propia.



Apéndice B.3. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del aire (continuación)

3. Gestión del aire			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Emisión de contaminantes por parte de la maquinaria	Utilizar maquinaria en buen estado	3.7) Registro de RTV al día	Se refiere a que la maquinaria posea la Revisión Técnica Vehicular al día	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al inicio del proyecto	100% de la maquinaria con RTV al día	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.8) Contrato con la empresa de la maquinaria	Se refiere a un contrato con la empresa que suministra la maquinaria en donde se detalle su buen funcionamiento	Cumplimiento	Revisión del contrato	N/A	Totalidad del AP	Una vez al inicio del proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		3.9) Emisión de CO	Se relaciona la cantidad de CO con la calidad del aire	Desempeño	Equipo de muestreo especializado	%	En la mufla de la maquinaria	Semanal	CO ≤ 0,3 % en volumen	Manual de procedimientos para la revisión técnica de vehículos automotores en las estaciones de RTV	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.4. Propuesta final para la ficha técnica de bodegas y oficinas

4. Bodegas y oficinas											
Impacto ambiental	Medida ambiental	Responsable:			Fecha:						
		Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Accidentes en el AP por el uso de productos peligrosos	Colocar hoja de seguridad y manual de uso de productos peligrosos en las bodegas correspondientes. Además capacitar periódicamente a los trabajadores	4.1) Presencia de hoja de seguridad y manual	Se refiere a la presencia de hoja de seguridad y manual en las bodegas	Cumplimiento	Observación	N/A	En las bodegas	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		4.2) Lista de asistencia a la capacitación	Esta lista comprueba la realización de la capacitación y muestra la cantidad de asistentes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		4.3) Registro de accidentes	Se refiere a la revisión del registro de accidentes en la obra	Desempeño	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
Contaminación de cuerpos de agua superficiales o subterráneos con sustancias líquidas	Almacenar sustancias líquidas contaminantes mínimo a 20 m de los cuerpos de agua	4.4) Distancia entre bodegas y cuerpos de agua	Se refiere a respetar la distancia normada con respecto a cuerpos de agua	Cumplimiento	Medición de longitud	m	En los puntos cercanos a las bodegas	Una vez durante la fase constructiva correspondiente	> 20	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		4.5) Ausencia de derrames	Se refiere a la ausencia de derrames cerca de cuerpos de agua	Desempeño	Observación	N/A	En cuerpos de agua cercanos a las bodegas	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.4. Propuesta final para la ficha técnica de bodegas y oficinas (continuación)

4. Bodegas y oficinas											
Impacto ambiental	Medida ambiental	Responsable:			Fecha:						
		Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación de cuerpos de agua superficiales o subterráneos con sustancias líquidas	Tener sistema de almacenamiento para derrames. Este sistema debe tener al menos un volumen de 110 % del volumen total del tanque	4.6) Presencia de sistema de almacenamiento para derrames	Se refiere a la construcción de sistemas de almacenamiento para derrames en las zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas	Cumplimiento	Observación	N/A	En los puntos cercanos a las bodegas	Una vez durante la fase constructiva correspondiente	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		4.7) Existencia de área acondicionada para almacenar sustancias líquidas peligrosas	Se refiere a la existencia de un área acondicionada para almacenar estas sustancias	Cumplimiento	Observación	N/A	En los puntos cercanos a las bodegas	Una vez durante la fase constructiva correspondiente	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		4.8) Volumen del sistema de almacenamiento para derrames	Se refiere a la verificación del tamaño del sistema de almacenamiento para derrames	Cumplimiento	Medición de volumen	m <sup>3</sup>	En las bodegas	Una vez durante la fase constructiva correspondiente	> 110% del volumen total del tanque	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		4.9) Ausencia de derrames	Se refiere a la ausencia de derrames cerca de cuerpos de agua	Desempeño	Observación	N/A	En cuerpos de agua cercanos a las bodegas	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.5. Propuesta final para la ficha técnica de equipo y maquinaria

5. Equipo y maquinaria		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Accidentes en la obra	Capacitar periódicamente a los operarios sobre el uso adecuado de los equipos y la maquinaria, además establecer un programa de mantenimiento preventivo	5.1) Lista de asistencia a la capacitación	Esta lista comprueba la realización de la capacitación y muestra la cantidad de asistentes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		5.2) Presencia del programa en la obra	Se refiere a la existencia de un programa de este tipo en la obra	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al inicio del proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		5.3) Registro de accidentes	Se refiere a la revisión del registro de accidentes en la obra	Desempeño	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
Contaminación sónica	Utilizar maquinaria en buen estado	5.4) RTV al día	Se refiere a que la maquinaria posea la Revisión Técnica Vehicular al día	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez en cada maquinaria	El 100% de la maquinaria debe tener RTV al día	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		5.5) Nivel de ruido	Se relaciona el aumento en el nivel de ruido con el deterioro de la calidad ambiental	Desempeño	Mediante un sonómetro	db	3 puntos dentro del AP y 3 puntos en la periferia	Semanal	< (45-75)	Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido, Procedimiento para la Medición de Ruido	

Apéndice B.5. Propuesta final para la ficha técnica de equipo y maquinaria (continuación)

5. Equipo y maquinaria		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación del suelo con combustible	Permitir el abastecimiento de combustible dentro del AP únicamente a la maquinaria que no puede salir a abastecerse a un taller o gasolinera, y realizar reparaciones y lavado en un cobertizo impermeabilizado que se encuentre cerca del AP o en un taller cerca del AP	5.6) Presencia de señalización prohibitiva	Se refiere a la presencia de señalización que indique no se puede abastecer de combustible en el AP a la maquinaria que se puede trasladar fuera del AP para este fin	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		5.7) Presencia de cobertizo o taller para reparaciones	Se refiere a la existencia de un cobertizo impermeabilizado para realizar reparaciones o un taller cercano	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez dependiendo de la fase constructiva	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		5.8) Ausencia de derrames	Se refiere a la ausencia de derrames de combustible en el AP	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.6. Propuesta final para la ficha técnica de materiales de construcción

6. Materiales de construcción			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Pérdida de calidad en los materiales de construcción	Almacenar materiales de construcción en lugares acondicionados para ese fin	6.1) Presencia de plásticos y tarimas	Se refiere a la presencia de plásticos y tarimas para almacenar agregados y cemento	Cumplimiento	Observación	N/A	En las zonas destinadas a este fin	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		6.2) Existencia de una zona adecuada para el almacenamiento	Se refiere a la existencia de una zona rotulada y destinada especialmente para almacenar material constructivo	Cumplimiento	Observación	N/A	En las zonas destinadas a este fin	Una vez dependiendo de la etapa constructiva	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		6.3) Daños en los materiales	Se refiere a daños en los materiales constructivos, como por ejemplo sacos de cemento rotos o húmedos, varillas herrumbradas, entre otros	Desempeño	Observación	N/A	En las zonas destinadas a este fin	Diario	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.6. Propuesta final para la ficha técnica de materiales de construcción (continuación)

6. Materiales de construcción											
			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Obstrucción de la vía pública con la maquinaria que transporta materiales del proyecto	Establecer áreas de carga y descarga de materiales dentro del AP	6.4) Existencia de áreas acondicionadas	Se refiere a la existencia de áreas acondicionadas para cargar y descargar material	Cumplimiento	Observación	N/A	En las zonas de acceso al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		6.5) Consultas a los vecinos	Se refiere a la realización de consultas a los vecinos para corroborar la obstrucción de la vía pública con la maquinaria del proyecto	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	En zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.7. Propuesta final para la ficha técnica de salud y seguridad laboral

7. Salud y seguridad laboral											
			Responsable:				Fecha:				
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Accidentes en la obra	Establecer un programa de seguridad y salud en el trabajo, acorde a la legislación vigente. Además capacitar a los obreros	7.1) Existencia del programa de seguridad	Se refiere a la presencia del programa de seguridad en el AP	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al inicio del proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		7.2) Lista de asistencia a la capacitación	Esta lista comprueba la realización de la capacitación y muestra la cantidad de asistentes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		7.3) Registro de accidentes	Se refiere a la revisión del registro de accidentes en la obra	Desempeño	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.



Apéndice B.7. Propuesta final para la ficha técnica de salud y seguridad laboral (continuación)

7. Salud y seguridad laboral											
			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Accidentes en la obra	En excavaciones con profundidad mayor a 2 m, reforzar según condiciones del terreno para trabajos en su interior y según CCC para condiciones de estabilidad de trincheras, además colocar escaleras a cada 25 m máximo	7.4) Refuerzos en excavaciones	Se refiere a la presencia de refuerzos en las excavaciones con profundidad mayor a 2 m, según las recomendaciones en informes geotécnicos	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA, CCCR	
		7.5) Registro de colapsos en excavaciones	Se refiere a un registro de colapsos en las excavaciones realizadas en el AP	Desempeño	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.7. Propuesta final para la ficha técnica de salud y seguridad laboral (continuación)

7. Salud y seguridad laboral											
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Responsable:			Fecha:					
			Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Accidentes en la obra	Colocar un medio de prevención en zonas con alturas mayores a 2 m	7.6) Presencia de cinta de seguridad	Se refiere a la presencia de cintas de seguridad en zonas de alturas mayores a 2 m	Cumplimiento	Observación	N/A	Zonas con alturas mayores a 2 m	Diaria	Todas las zonas con alturas mayores a 2 m deben tener demarcación de seguridad	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		7.7) Registro de accidentes	Se refiere a la revisión del registro de accidentes en la obra	Desempeño	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
	Proporcionar a los trabajadores capacitación y retroalimentación periódica en salud y seguridad laboral	7.8) Listas de asistencia a las capacitaciones	Esta lista comprueba la realización de la capacitación y muestra la cantidad de asistentes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		7.9) Simulaciones	Se refiere a la ejecución de simulaciones para comprobar el conocimiento adquirido en las capacitaciones	Desempeño	Simulaciones	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.7. Propuesta final para la ficha técnica de salud y seguridad laboral (continuación)

7. Salud y seguridad laboral											
		Responsable:				Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Accidentes en la obra	Colocar extintores y botiquines portátiles para primeros auxilios en la obra. Además revisar que los botiquines están completos	7.10) Presencia de extintores y botiquines	Se refiere a la presencia de extintores y botiquines en el AP	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		7.11) Informe de atención de casos de accidentes	Se refiere a la revisión del informe de atención de casos de accidentes en la obra para verificar si se está implementando bien	Desempeño	Revisión del informe de atención de casos de accidentes	N/A	Totalidad del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
Ausencia de comedor para los trabajadores	Contar con un comedor para los trabajadores	7.12) Existencia de un comedor	Se refiere a la existencia de un sitio acondicionado para que los trabajadores coman	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al inicio del proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.7. Propuesta final para la ficha técnica de salud y seguridad laboral (continuación)

7. Salud y seguridad laboral											
		Responsable:				Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Problemas de salud en los trabajadores	Mantener jabón y un correcto aseo en los baños	7.13) Presencia de jabón en los baños	Se refiere a la presencia constante de jabón en el área de servicios sanitarios	Cumplimiento	Observación	N/A	Área de servicios sanitarios	Semanal	Todos los baños deben tener jabón	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		7.13) Registros de limpieza en los baños	Se refiere a la existencia de un registro de limpieza de las áreas de servicios sanitarios	Cumplimiento	Observación	N/A	Área de servicios sanitarios	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		7.15) Quejas por parte de los obreros	Se refiere a quejas de los trabajadores por falta de jabón o aseo	Desempeño	Observación	N/A	Área de servicios sanitarios	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.8. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión de aguas pluviales

8. Gestión de aguas pluviales											
Responsable:											
Fecha:											
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Inundaciones o encharcamientos en el AP	Construir cunetas y barreras para recolectar el agua pluvial y llevarla a un cuerpo receptor	8.1) Existencia de cunetas y barreras	Se refiere a la existencia de cunetas y barreras para recolectar y canalizar el agua pluvial	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez dependiendo de la fase constructiva	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		8.2) Inundaciones o encharcamientos	Se refiere a la existencia de inundaciones o encharcamientos por lluvia en el AP	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
Acarreo de sedimentos desde áreas de trabajo hacia cuerpos receptores	Recubrir las paredes y el fondo de las cunetas con materiales granulares estables	8.3) Presencia de materiales granulares	Se refiere a la existencia de material granular en las cunetas	Cumplimiento	Observación	N/A	Zona de las cunetas	Una vez durante la construcción de las cunetas	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		8.4) Registro fotográfico en puntos de desfogue	Se refiere a un registro fotográfico en puntos de desfogue luego de eventos de lluvia	Desempeño	Mediante documentación fotográfica	N/A	En puntos de desfogue	En eventos de lluvia	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.8. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión de aguas pluviales (continuación)

8. Gestión de aguas pluviales											
				Responsable:				Fecha:			
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Deslizamiento de taludes en el AP	Diseño de taludes, considerando las aguas de escorrentía superficial, mediante canalización de las mismas	8.5) Existencia de canales para aguas pluviales	Se refiere a la construcción de canales para controlar la escorrentía	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez dependiendo de la fase constructiva	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		8.6) Deslizamientos en el AP	Se refiere a deslizamientos durante eventos de lluvia en el AP	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.9. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión de aguas residuales

9. Gestión de aguas residuales											
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Responsable:			Fecha:					
			Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación del agua superficial y/o subterránea producto de las aguas residuales generadas durante la construcción	Dotar el área de trabajo con cabinas sanitarias u otro sistema temporal o permanente para manejar correctamente las aguas residuales	9.1) Diseño del sistema para el tratamiento de las aguas residuales	Verificar la existencia de un diseño formal del sistema de tratamiento temporal, en caso de no utilizar cabañas sanitarias portátiles	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al iniciar el proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		9.2) Contrato con la empresa encargada de suministrar el servicio de cabinas sanitarias	Contrato en el que se detalles aspectos como frecuencia de limpieza y disposición final de las aguas residuales	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al iniciar el proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.9. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión de aguas residuales (continuación)

9. Gestión de aguas residuales											
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Responsable:			Fecha:					
			Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación del agua superficial y/o subterránea producto de las aguas residuales generadas durante la construcción	Dotar el área de trabajo con cabinas sanitarias u otro sistema temporal o permanente para manejar correctamente las aguas residuales	9.3) Cantidad de trabajadores por cabina sanitaria	Se refiere a la cantidad de trabajadores por cada cabina sanitaria portátil	Cumplimiento	Conteo de la cantidad de trabajadores y la cantidad de las cabinas sanitarias	N/A	Totalidad del AP	Mensual	1 por cada 20 trabajadores cuando el total de trabajadores sea menor a 100; cuando sobrepase 100 debe haber 1 adicional por cada 25	Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo	
		9.4) Ausencia de derrames o fugas	Se refiere a la ausencia de derrames o fugas de aguas residuales de los baños del AP	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diario	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.



Apéndice B.10. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión de residuos sólidos

10. Gestión de residuos sólidos											
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Responsable:		Fecha:					
				Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación con residuos sólidos	Establecer un centro de acopio y capacitar a los trabajadores para separar todos los residuos sólidos para su correcta disposición. Además transportar los escombros a sitios previamente autorizados	10.1) Presencia de recipientes rotulados	Se refiere a la presencia de recipientes en el centro de acopio debidamente rotulados para clasificar los residuos	Cumplimiento	Observación	N/A	Área destinada a este fin	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		10.2) Lista de asistencia a la capacitación	Esta lista comprueba la realización de la capacitación y muestra la cantidad de asistentes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		10.3) Registro de recolección de residuos	Se refiere a un registro de recolección de residuos sólidos producidos en el AP	Cumplimiento	Revisión del registro	N/A	Área destinada a este fin	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		10.4) Boletas de entrada de los escombros al sitio autorizado	Se refiere a la revisión de las boletas de entrada de los escombros al sitio de depósito certificado	Cumplimiento	Revisión de las boletas	N/A	Totalidad del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.10. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión de residuos sólidos (continuación)

10. Gestión de residuos sólidos			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Contaminación con residuos sólidos	Establecer un centro de acopio y capacitar a los trabajadores para separar todos los residuos sólidos para su correcta disposición. Además transportar los escombros a sitios previamente autorizados	10.5) Ausencia de residuos sólidos en el AP	Se refiere a la ausencia de residuos sólidos fuera de las zonas destinadas para la recolección de dichos residuos	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
Daño a las zonas donde se ubicó el centro de acopio	Crear un plan de recuperación de las zonas de acopio	10.6) Existencia del plan en el AP	Se refiere a la existencia de un plan para la recuperación de las zonas de acopio en el AP	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Una vez al iniciar el proyecto	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		10.7) Porcentaje de área recuperada	Se refiere a la relación entre el área recuperada y el área que ocupaba el centro de acopio	Desempeño	(Área recuperada)/(Área del centro de acopio)	%	En las zonas destinadas a este fin	Una vez al finalizar el proyecto	Debe recuperarse el 100% del área	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Apéndice B.11. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del patrimonio cultural

11. Gestión del patrimonio cultural											
				Responsable:				Fecha:			
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Daño a vestigios de interés histórico y arqueológico	Aprovechar sitios de sondeos geotécnicos, pruebas de infiltración o pequeñas excavaciones para observar datos sobre potenciales sitios arqueológicos. Si durante los trabajos se descubren vestigios de interés histórico o arqueológico, se debe informar al Museo Nacional de Costa Rica y suspender las obras hasta que el Museo de la autorización para reanudar	11.1) Registro fotográfico	Se refiere a un registro fotográfico durante sondeos geotécnicos, pruebas de infiltración o pequeñas excavaciones	Cumplimiento	Mediante documentación fotográfica	N/A	Totalidad del AP	Diario, durante la fase de movimiento de tierras	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		11.2) Detención de obras	Se refiere a la detención de obras en caso de encontrar vestigios de interés histórico o arqueológico en el AP	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.11. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del patrimonio cultural (continuación)

11. Gestión del patrimonio cultural			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Daño a vestigios de interés histórico y arqueológico	Aprovechar sitios de sondeos geotécnicos, pruebas de infiltración o pequeñas excavaciones para observar datos sobre potenciales sitios arqueológicos. Si durante los trabajos se descubren vestigios de interés histórico o arqueológico, se debe informar al Museo Nacional de Costa Rica y suspender las obras hasta que el Museo de la autorización para reanudar	11.3) Notificación del Museo Nacional	Se refiere a una notificación por parte del Museo Nacional en la cual se autorice la reanudación de las obras en caso de haber sido detenidas	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		11.4) Registro de hallazgo histórico/arqueológico	Se refiere a la revisión de un registro de hallazgo de vestigios de interés histórico o arqueológico	Desempeño	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Diario, durante la fase de movimiento de tierras	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.12. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del paisaje

12. Gestión del paisaje		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Cambios en la topografía natural del terreno	Utilizar en la medida de lo posible las barreras naturales, ya sean vegetales o topográficas	12.1) Aplicación de barreras naturales	Se refiere a la implementación de barreras vegetales o topográficas	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		12.2) Estructura visual	Se refiere a la coherencia, organización, visualidad llamativa, variedad y complejidad, de las características visuales desde la periferia del proyecto	Desempeño	Observación	N/A	Periferia del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.12. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del paisaje (continuación)

12. Gestión del paisaje		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Afectación del paisaje	Implementar barrera visual frente a la construcción	12.3) Presencia de barrera visual	Una correcta barrera visual en el proyecto está relacionada, con la disminución del impacto en el paisaje	Cumplimiento	Observación	N/A	Periferia del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		12.4) Consultas a los vecinos	Se refiere a consultas a los vecinos para corroborar si hay afectación por falta de barreras en el AP	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.12. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión del paisaje (continuación)

12. Gestión del paisaje		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Afectación del paisaje	Evitar la acumulación de desechos o materiales de forma desordenada	12.5) Presencia de sitios de acopio	Se refiere a la presencia de sitios de acopio en el AP	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Mensual	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		12.6) Ausencia de desechos fuera de sitios de acopio	Se refiere a la ausencia de desechos fuera de sitios de acopio	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Diario	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
	Capacitar a los obreros para que al finalizar los trabajos, el sitio sea restaurado y se remuevan las obras temporales	12.7) Lista de asistencia a la capacitación	Esta lista comprueba la realización de la capacitación y muestra la cantidad de asistentes	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Depende de la cantidad de capacitaciones	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		12.8) Ausencia de obras temporales	Se refiere a la ausencia de obras temporales en sitios donde ya se finalizaron los trabajos	Desempeño	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	Ausente	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice B.13. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión social del proyecto

13. Gestión social del proyecto			Responsable:			Fecha:					
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Afectación por exceso de ruido en la construcción	Establecer horarios laborales apropiados	13.1) Registro de horarios laborales	Se refiere a la existencia de un registro de horarios laborales en el AP	Cumplimiento	Revisión del registro	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		13.2) Nivel de ruido	Se relaciona el aumento en el nivel de ruido con el deterioro de la calidad ambiental	Desempeño	Mediante un sonómetro	db	3 puntos dentro del AP y 3 puntos en la periferia	Semanal	< (45-75)	Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido, Procedimiento para la Medición de Ruido	
		13.3) Consultas a los vecinos	Se refiere a consultas a los vecinos para corroborar si hay afectación por exceso de ruido	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.



Apéndice B.13. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión social del proyecto (continuación)

13. Gestión social del proyecto											
				Responsable:				Fecha:			
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Cambios en la cotidianidad de los vecinos	Dar atención correspondiente a cualquier consulta, denuncia o señalamiento por parte de los vecinos	13.4) Registro de consultas	Se refiere a la existencia de un registro de consultas por parte de los vecinos	Cumplimiento	Observación	N/A	Totalidad del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		13.5) Consultas a los vecinos	Se refiere a consultas a los vecinos para corroborar si se ha brindado la atención correspondiente a cualquier duda	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
	Instalar rótulo en las entradas de la obra que contenga información general del proyecto	13.6) Presencia de rótulos	Se refiere a la presencia de rótulos con la información general del proyecto	Cumplimiento	Observación	N/A	En las entradas del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		13.7) Consultas a los vecinos	Se refiere a consultas a los vecinos para corroborar si se presentan dudas sobre la información general del proyecto	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Apéndice B.13. Propuesta final para la ficha técnica de la gestión social del proyecto (continuación)

13. Gestión social del proyecto		Responsable:			Fecha:						
Impacto ambiental	Medida ambiental	Nombre del indicador	Descripción	Clasificación	Fórmula de cálculo o método de medición	Unidades	Cobertura	Frecuencia	Rango admisible	Legislación	Resultado de la inspección
Interrupción de los servicios públicos	Comunicar con mínimo 3 días de anticipación cualquier interrupción en los servicios públicos	13.8) Presencia de rótulo recordatorio	Se refiere a la presencia de un rótulo recordatorio en la oficina del proyecto	Cumplimiento	Observación	N/A	Oficina del AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	
		13.9) Consultas a los vecinos	Se refiere a consultas a los vecinos para corroborar si se ha brindado una correcta comunicación ante cualquier interrupción en los servicios públicos	Desempeño	Consultas a los vecinos	N/A	Zonas cercanas al AP	Semanal	N/A	Guía Ambiental para la Construcción, CBPA	

Fuente: Elaboración propia.