

***MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGÍA
SECRETARÍA TÉCNICA NACIONAL AMBIENTAL***



***GUIA
SECTOR ENERGÍA
PROYECTOS EÓLICOS***

EXTRUCTURA

1. INTRODUCCION

2. OBJETIVO

3. ALCANCE

4. QUE ES UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)
- Estudio de Impacto Ambiental (EslA)
- Evaluación Ambiental Inicial

5. ASPECTOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

- Componentes
- Ventajas de la energía eólica
- Fases de desarrollo.
- Flujograma de actividades
- Infraestructura
- Necesidad de recursos en la fases constructiva y operativa
 - Agua
 - Energía eléctrica

6. FORMATO DE LA GUÍA

7. PROCEDIMIENTO GENERAL DE ELABORACIÓN DE LA GUÍA

10. TERMINOS DE REFERENCIA

1. *INTRODUCCIÓN*



La energía eólica es considerada por muchos especialistas como la energía del futuro. El uso de nuevas tecnologías permite un aprovechamiento cada vez más eficiente del poder del viento, que es limpio, renovable y abundante en todo el planeta.

Pero pese a que la energía eólica tiene mucho futuro, es bien conocida desde un pasado lejano. La técnica de los molinos de viento, que aprovechaban el viento para mover maquinarias como moledoras de granos, fue utilizada en muchos países desde hace siglos. La energía eólica moderna también es producida por molinos, pero de otra generación. Son calificados como aerogeneradores, y consisten de un elevado mástil con una gran hélice que recoge el viento necesario para mover una productora de energía, una turbina.

El interés por la energía eólica y otras fuentes alternativas fue intenso durante la crisis petrolera de los años 70 pero luego decayó. Sin embargo, volvió con mucha fuerza durante los años 90, esta vez por motivos ambientales.

Los investigadores de la energía eólica han producido avances destinados a conjurar las objeciones de sus críticos: aerogeneradores más silenciosos y capaces de aprovechar al máximo los vientos, parques eólicos (conjuntos de aerogeneradores) que tienen usos paralelos como pasturas o cultivos, instalación de molinos en el mar.

En países latinoamericanos como Brasil y Argentina ya existe un renovado interés por aprovechar el inmenso potencial de los vientos. En Europa tienen como meta inmediata generar 10 por ciento de toda la energía con aerogeneradores.

En América Central se promueve la Energía Eólica por tratarse de una tecnología más amigable con el ambiente. Con 66 megavatios de potencia instalada, Costa Rica es el mayor productor de energía proveniente del viento en

América Latina. En el área centroamericana hay potencial como para abastecer con electricidad a 12 millones de personas.

El aprovechamiento pleno de la energía del viento en América Central podría abastecer de electricidad a 12 millones de personas, un tercio de la población del istmo, con costos inferiores a los de los combustibles fósiles y sin efectos contaminantes, señala un estudio al que tuvo acceso Tierramérica.

De momento, Costa Rica es el único país del istmo con parques eólicos conectados a la red eléctrica. Cuatro por ciento de la electricidad es generada por el viento en esta nación.

Sus cuatro parques, tres privados y uno público, cuentan con una potencia de 66 megavatios, la mayor de América Latina comparada con 14 megavatios en Argentina y 20 en Brasil, sostiene un estudio de la no gubernamental Biomass Users Network Centroamérica (BUN-CA).

Se requiere un megavatio para suministrar electricidad a una comunidad de 20 mil personas. La región puede producir hasta 600 megavatios a partir de la energía eólica, suficiente para abastecer a 12 millones de habitantes, señala la ONG.

Veinticuatro proyectos eólicos están en fase de preinversión en Belice, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, según el manual "Eólica", que BUN-CA publicará en breve como parte de una serie destinada a analizar perspectivas y grado de desarrollo de las energías renovables en América Central.

Ya es posible producir energía eólica por tres a cinco centavos de dólar el kilovatio hora, señala BUN-CA.

La energía hidroeléctrica tiene un costo similar: cinco centavos de dólar, mientras la electricidad producida en centrales a carbón, diesel o gas ronda los 10 centavos de dólar, explicó a Tierramérica Enrique Morales, director del parque eólico estatal Tejona, el principal de Costa Rica.

América Central se encuentra bajo la influencia de los vientos alisios, un sistema de velocidad y dirección relativamente constantes, que sopla en ambos hemisferios desde los 30 grados de latitud hacia el ecuador.

Los aerogeneradores requieren una velocidad mínima de viento de 3,5 a seis metros por segundo. En algunos lugares de la región, la velocidad promedio

anual alcanza 12 metros por segundo.

“La ventaja es que se trata de una fuente limpia” que será muy competitiva a largo plazo, pues las energías no renovables afrontan obstáculos legales e impositivos debido a los gases de efecto invernadero que liberan, apuntó Morales.

Casi 10 millones de centroamericanos, aproximadamente uno de cada tres habitantes, carecen de electricidad.

Costa Rica es uno de los países más importantes del mundo en penetración de energía eólica, que utiliza como fuente el viento. Actualmente, tres plantas privadas, ubicadas en Tilarán, Guanacaste, generan 46 megavatios. Además, el ICE está en proceso de construir una planta de ese tipo, también en Tilarán, que generará 20 megavatios más.

De acuerdo con el informe anual del año 2000 del Instituto Worldwatch, ubicado en Washington, la energía eólica es la que tiene mayor crecimiento en el mundo, pues aumentó un 39 por ciento el año pasado y provee ocho veces a más consumidores en el orbe de lo que lo hacía hace una década.

Precisamente Costa Rica es citada en ese informe como uno de los tres países en desarrollo que más han avanzado en esa tecnología (junto con China e India) y dentro de las expansiones nacionales se perfila que alcanzará un 6 por ciento de la producción nacional el próximo año.

La energía eólica es una de las que se producen a base de recursos renovables (junto con la hidroeléctrica, la solar y la geotérmica) y es también una de las que producen menos impacto ambiental, sin embargo es bastante cara y no es suficiente para satisfacer el consumo creciente de energía.

2. OBJETIVO

La Guía Ambiental tiene como finalidad servir como instrumento de educación y orientación de buenas prácticas ambientales para la planificación, diseño, construcción y operación de un proyecto, y cierre de la actividad eólica, de forma tal que sirva de complemento a la evaluación de impacto ambiental requerida por la SETENA.

3. ALCANCE

Herramienta de uso obligatorio para el consultor ambiental o empresa consultora que requiera realizar una Evaluación Ambiental de un proyecto eólico, tomando en cuenta en la misma todas las etapas de desarrollo del proyecto, logrando armonizar los impactos ambientales con el ambiente.

Los alcances de la guía estarán determinados por los elementos estipulados en los términos de referencia dictaminados para esta actividad, los cuales toman en cuenta aspectos del ambiente físico, biológico y socioeconómico, así como sus interrelaciones.

4. QUE ES UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El Reglamento General de Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), mediante el Decreto Ejecutivo No. 31849, determina las siguientes definiciones:

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): Procedimiento administrativo científico-técnico que permite identificar y predecir cuáles efectos ejercerá sobre el ambiente, una actividad, obra o proyecto, cuantificándolos y ponderándolos para conducir a la toma de decisiones. De forma general, la Evaluación de Impacto Ambiental, abarca tres fases:

- a. Evaluación Ambiental Inicial
- b. Confección de alguno de los instrumentos de evaluación ambiental que corresponda según el nivel de riesgo de la actividad, obra o proyecto, dentro de los cuales se encuentran: la Declaración Jurada de Compromisos Ambientales (DJCA), el Pronóstico de Plan de Gestión Ambiental (P-PGA) y el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).
- c. Control y Seguimiento ambiental de la actividad, obra o proyecto a través de los compromisos ambientales establecidos.

Estudio de Impacto Ambiental (EsIA): es el más complejo de los instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Aplica para aquellas actividades, obras o proyectos calificados finalmente de alta Significancia de Impacto Ambiental y para los proyectos a los cuales una ley específica ordena la elaboración y aprobación de un EsIA. Según la legislación vigente se define como “un instrumento técnico de la evaluación de impacto ambiental, cuya finalidad es la de analizar la actividad, obra o proyecto propuesto, respecto a la condición ambiental del espacio geográfico en que se propone y, sobre esta base, predecir, identificar y valorar los impactos ambientales significativos que determinadas acciones puedan causar sobre ese ambiente y a definir el conjunto de medidas ambientales que permitan su prevención, corrección, mitigación, o en su defecto compensación, a fin de lograr la inserción más armoniosa y equilibrada posible entre la actividad, obra o proyecto propuesto y el ambiente en que se localizará.

¿Quiénes la deben realizar?

Deberá realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) si va a desarrollar una actividad, obra o proyecto que:

1. Se encuentra en el Listado de proyectos, obras y actividades obligados según leyes específicas a elaborar un Estudio de Impacto Ambiental ante la SETENA: Anexo 1 del Decreto Ejecutivo 31849.
2. Actividades, obras o proyectos que cumplan con las siguientes dos condiciones:
 - Que sea una actividad, obra o proyecto nuevo
 - Se encuentra en la Lista de actividades, obras o proyectos sujetos al proceso de EIA: Anexo 2 del Decreto Ejecutivo 31849

¿Cómo realizar una evaluación de impacto Ambiental?

La evaluación ambiental que se realiza ante SETENA tiene dos fases:

1. Evaluación Ambiental Inicial: Este proceso inicia, mediante una categorización general de las actividades (proyectos u obras) Anexo 2, según su impacto ambiental potencial (IAP). Por medio de este procedimiento el desarrollador, puede conocer preliminarmente en que grupo se clasifica su actividad, obra o proyecto y posteriormente proceder a llenar y complementar un documento (formulario) de evaluación ambiental según corresponda, que de acuerdo a las características específicas de su actividad, obra o proyecto se mantiene en la misma categoría.

Si su actividad, obra o proyecto según el Anexo 2 se clasifica como:

C o B2 con plan regulador aprobado por la Setena debe realizar el Trámite con el Formulario D2.

B2 sin plan regulador aprobado por Setena, **B1 o A** debe realizar el Trámite con el Formulario D1.

En esta etapa se recomienda revisar el Listado de Áreas Ambientalmente Frágiles Anexo 3 para identificar las limitantes técnicas ambientales y promueva un diseño de proyecto para superar dichas limitantes, ya que este elemento es considerado por la SETENA para dar la Evaluación Ambiental Definitiva.

2. Evaluación Ambiental Definitiva: Una vez que se realiza se presentan los formularios de Evaluación Ambiental Inicial (EIA) D1 o D2 a fin de confirmar el resultado de dicha evaluación o en su defecto modificarla dando la justificación técnica que corresponda. En virtud de la calificación final las actividades, obras o proyectos deben seguir las siguientes rutas de decisión:

- Si obtuvo una calificación final B2–(Baja SIA) deberá presentar una Declaración Jurada de Compromisos Ambientales (DJCA).

- Si obtuvo una calificación final B1 (Moderada SIA) deberá presentar un Pronóstico - Plan de Gestión Ambiental (P-PGA).

- Si obtuvo una calificación final A (Alta SIA) deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

5. MARCO JURÍDICO AMBIENTAL

FALTA

7. ASPECTOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD



El mayor interés que existe actualmente es la producción de electricidad a partir del viento con el fin de sustituir los costosos combustibles fósiles.

Las principales dificultades que presenta el aprovechamiento de esta fuente son: las variaciones en la velocidad del viento y la capacidad de asegurar un suministro regular o constante.

En general, la energía eólica conjuntamente con otras fuentes de energía no convencionales, tendrá importancia en la contribución al suministro mundial de energía en el futuro, el cual deberá aprovechar todas la fuentes que sean razonablemente utilizables.

Costa Rica tiene varias zonas con alto potencial para el aprovechamiento de la energía eólica. La zona de mayor potencial es Guanacaste, a lo largo de la falda de Barlovento de la Cordillera de Guanacaste. En el Valle Central hay condiciones de regulares a buena.

Para producir energía eléctrica a partir del viento se requiere un generador eólico. Se fundamenta en el mismo principio que los molinos de viento. Consiste



en una turbina eólica cuya energía es proporcional al cubo de la velocidad del viento. Por lo tanto sólo es de interés cuando el viento es suficientemente fuerte (más de 20 KW/H) y sopla con regularidad.

Existen diversos aparatos con diseños y tamaños adecuados para las diferentes necesidades. Algunos son de eje horizontal, otros funcionan con eje vertical.

La mayor parte de los generadores con eje vertical se han empleado para bombear agua y otro tipo de trabajos mecánicos. Sin embargo el Darrieuz, se utiliza para producir electricidad. Los generadores con eje horizontal son los más conocidos, como los utilizados en Guanacaste para el bombeo del agua: se pueden conseguir con dos, tres y hasta cuatro aspas.

Un generador eólico está constituido por los siguientes componentes:

- Aspas.

El aire pasa sobre la parte superior del aspa más rápido que sobre la parte interior. La velocidad más alta sobre el aspa provoca un ascenso o tirón hacia arriba que la hace girar sobre el eje que la conecta al generador. Este principio es el que mantiene las aves y aeroplanos en vuelo.

- Generador de electricidad

El movimiento rotacional se trasfiere directamente a través del eje al generador, de esta forma se induce una corriente eléctrica.

- Torre de soporte

Es una estructura en la cual van montadas la aspas y generador de electricidad.

- Cables de tensión.

Son cables que sirven de soporte para sostener la torre y que no sea derribada por el viento.

El proyecto consiste en la instalación de varios aerogeneradores de determinada capacidad de megawatts cada uno, equipados con una torre de 50 o más metros de altura. El diámetro del rotor tiene 52 metros de longitud, constituido por 3 palas de 26 metros de longitud cada una.

Para instalar cada aerogenerador se requiere construir una plataforma de cimentación de forma cuadrada de 10 x 10 metros, la cual requiere de una profundidad de 2 metros.

Junto a cada aerogenerador se construirá un centro de transformación donde se albergará el transformador de baja/media tensión y su apartamento de protección, cada edificio tiene unas dimensiones aproximadas de 3 x 5 metros.

Se deberán indicar el diseño de las líneas y la forma de interconexión (subterránea o superficiales) hasta los centros de transformación donde se albergan los transformadores.

En el caso de que la línea de media tensión fuera en forma subterránea, la misma llega a otro centro de switch (3 x 5 m) donde se alojan los interruptores de media tensión, de él partirá la línea de media tensión a conectar a la subestación transformadora.

Se deben determinar si existen y el tipo las vías de acceso para la construcción de la instalación.

Ventajas de la energía eólica.

La generación de electricidad mediante la utilización del viento es muy beneficiosa ya que con ella se evita la producción de gases tóxicos, no contribuye al efecto invernadero, no produce lluvia ácida ni origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes.

De acuerdo con la bibliografía consultada, con cada kWh de electricidad, generado por energía eólica en lugar de carbón, se evita la emisión de un kilogramo de dióxido de carbono a la atmósfera.

Entre las ventajas que se pueden observar en comparación con otras fuentes de energía convencionales tenemos las siguientes:

1. Procede indirectamente del sol, que calienta el aire y ocasiona el viento.
2. Continuamente se está renovando
3. No se agota.
4. Es limpia
5. Es autóctona y universal, con lo que se evita la dependencia de otros países y de los precios del mercado universal.
6. Conforme avanza la tecnología se va convirtiendo en una fuente cada vez más barata.
7. Logra un equilibrio entre el desarrollo y el medio ambiente.
8. En la etapa post-operativa se permite la pronta recuperación del paisaje anterior al proyecto debido a que las instalaciones son fácilmente removibles.

En los últimos años en el país se ha venido incentivando el uso de energías limpias, como la energía eólica, hidroeléctrica, solar, entre otras.

Entre las políticas que promueve el Plan Nacional de Energía en Costa Rica, está la promoción y uso de fuentes de energía nacionales y especialmente las de origen renovable.

Sin embargo, el aumento de la utilización de energía de fuentes limpias no ha sido significativo, esto debido a los obstáculos que se presentan en nuestro país para la implantación de proyectos de este tipo, entre los cuales se pueden mencionar: los de carácter financiero, institucionales, técnicos, geográficos y naturales, así como legislativos.

Fases de desarrollo.

Es importante determinar las principales actividades que se ejecutarán durante la construcción y operación del Proyecto.

1. Preliminares.

Esta es la primera fase del proyecto, en donde se realizan diferentes actividades y procedimientos que se deben de llevar a cabo en apego a la normativa vigente. Aquí se contempla la tramitación del visado y aprobación de planos constructivos, trámite de permisos, avales y calificaciones; así como las últimas contrataciones y afines.

2. Construcción.

Se deben contemplar las etapas de desarrollo.

Etapa 1: Limpieza del terreno.

Etapa 2: Conformación de accesos.

Etapa 3: Excavaciones para bases.

Etapa 4: Cimentaciones.

Etapa 5: Levantamiento de la torre y colocación del aerogenerador.

Etapa 6: Instalaciones conexas.

3. Operación.

Es importante determinar cuándo se dará inicio a la operación del proyecto así como determinar la vida útil del mismo.. En términos generales, en esta fase se estaría generando energía eléctrica a partir de una fuente renovable y no contaminante, la cual sería distribuida a través de la infraestructura ya existente, a sus diferentes asociados.

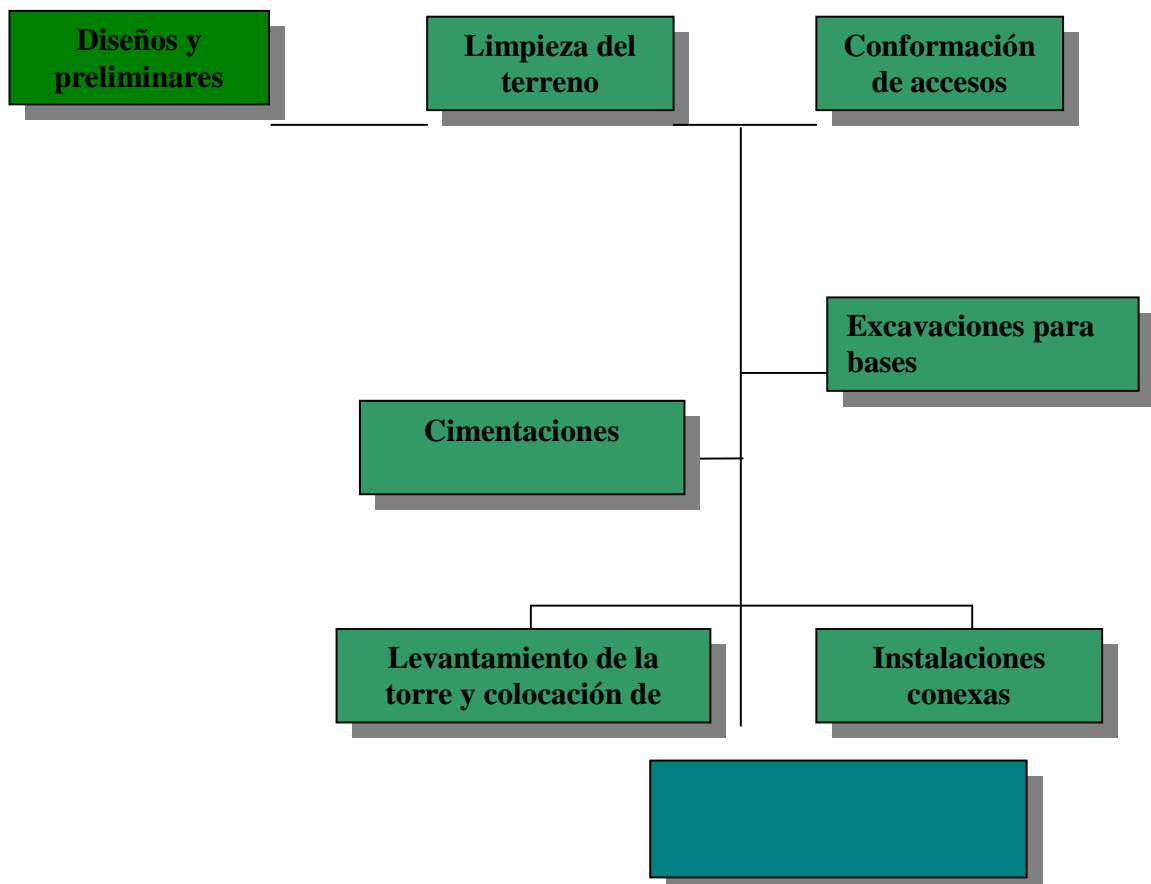
Tiempo de ejecución.

A continuación se presenta una duración estimada para las diferentes etapas que se requieren para la construcción del parque eólico:

Etap a 1.....	0.25 meses
Etap a 2.....	0.50 meses
Etap a 3.....	0.25 meses
Etap a 4.....	0.50 meses
Etap a 5.....	1.00 mes
Etap a 6.....	0.50 meses

Flujograma de actividades.

De acuerdo con la información antes mencionada, se plantea que la ejecución de las actividades siguiendo un orden lógico hasta la finalización del proyecto, es la siguiente:



Infraestructura.

Se deben determinar las necesidades de infraestructura las cuales constarán básicamente del número de torres con los aerogeneradores encargados de producir la energía, cables subterráneos de media y alta tensión, subestación transformadora, y las líneas de transmisión aérea.

Para ello cada torre tendrá un centro de transformación que contendrá un transformador de baja/media tensión y su respectiva estructura de protección; para posteriormente llegar a una sola línea subterránea de media tensión la cual llega hasta una caseta de interruptores de media tensión de donde parte una línea que llega hasta una subestación transformadora.

Esta subestación transformadora es la encargada de conectarse al cableado del proyecto, o determinar la necesidad de establecerlo.

Es importante mencionar que cada uno de estos centros de transformación, son pequeñas edificaciones de tan solo 3 x 5 metros cada una.

Equipo a utilizar.

En este apartado se identifica el equipo y la maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto en todas sus fases.

Necesidad de recursos en la fases constructiva y operativa.

En este apartado se hace una estimación de los recursos más importantes necesarios para el desarrollo de la fase constructiva del Proyecto.

- *Agua:* El uso de agua es necesario para el consumo humano, es decir para los trabajadores, para la fabricación del concreto y durante el verano, eventualmente como medida de mitigación en caso de que haya generación de polvo.
Se debe determinar de dónde provendrá el agua a ser utilizado en la fase constructiva y operativa del proyecto, así como si se dispone de concesiones otorgadas.
- *Energía eléctrica:* El servicio eléctrico será suministrado por el Instituto Costarricense de Electricidad. Existe en la zona la infraestructura necesaria para el suministro de la energía.
- *Disposición de las aguas residuales:* Indicar el manejo y disposición final de las aguas residuales, así como el origen de las mismas. Si fuera el caso de que el agua residual será tratada con sistemas individuales con tanques sépticos y drenajes, se deben realizar los estudios de infiltración y de tránsito de la pluma de contaminantes bacterianos para verificar que

no se afectarán acuíferos. En el caso en que realice el tratamiento mediante planta de tratamiento, se debe adjuntar el permiso del Ministerio de Salud.

- *Vías de acceso:* Se debe establecer la existencia de caminos internos, así como si los mismos poseen la capacidad soportante para posibilitar el tránsito de equipo pesado, o de lo contrario que deberán ser modificados en su diseño geométrico (pendientes y radios de curvatura). La mayoría de estos caminos son en tierra, por lo que el ancho de calzada deberá ser ampliado, aumentar los radios de curvatura en curvas cerradas y en algunos casos suavizar las pendientes. Aunque las mejoras de la mayoría de los caminos implican un movimiento de tierras, lo cierto es que también estas mejoras reducirán la generación de sedimentos como resultado de la erosión actual, por cuanto son caminos en terreno desnudo sin ningún recubrimiento.
- *Mano de obra:* Se debe presentar el flujo estimado de personal durante la fases de construcción y operación del Proyecto. Indicar de dónde provendrá el personal en ambas fases de desarrollo.

9. TERMINOS DE REFERENCIA

FORMULARIO DE TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (FETER)

Número de expediente -SETENA

INFORMACIÓN PARA EL USUARIO:

SETENA:

Con base en los resultados del FEAP, la información disponible sobre el proyecto, obra o actividad y en las visitas realizadas, se determinan los aspectos y factores ambientales que serán potencialmente afectados por el proyecto, obra o actividad y las acciones impactantes, de manera que los TER respondan a una lectura más cercana a las condiciones reales del medio.

Los TER a solicitar para la elaboración del instrumento, serán marcados con una equis (X) en la correspondiente casilla, denominada "incluir" en el FETER.

El equipo profesional mínimo que se solicita para realizar el Estudio, debe ser acorde con los TER que se marcan.

DESARROLLADOR:

La copia que recibe el desarrollador contiene los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental que debe elaborar. Los contenidos mínimos de la información que se solicita (marcada con X), deben consultarse en la Guía General para la Elaboración de Instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental y ajustarse según el caso.

El EsIA presentado debe cumplir con todas las condiciones de formato y extensión máxima que la Guía General para la Elaboración de Instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental establece.

Número de expediente - SETENA

No.	Tema	Incluir
1	Índice	X
2	Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA)	X
3	Introducción	X
4	Información general	X
4.1	Información sobre la persona física o jurídica	X
4.2	Información sobre el equipo profesional que elaboró la EIA	X
4.3	Términos de referencia del EsIA realizado	X
5	Descripción del Proyecto	X
5.1	Ubicación geográfica	X
5.2	Ubicación político-administrativa	X
5.3	Justificación técnica del Proyecto y sus opciones	X
5.4	Concordancia con el plan de uso de la tierra	X
5.5	Área estimada del Proyecto y áreas de influencia	X
5.6	Fases de desarrollo	X
	• Actividades a realizar en cada fase del Proyecto	X
	• Tiempo de ejecución	X
	• Flujograma de actividades	X
	• Infraestructura a desarrollar	X
5.7	Fase de construcción de infraestructura.	X
5.7.1	Equipo y materiales a utilizar	X
	• Materiales a utilizar	X
	• Rutas de movilización de equipo	X
	• Frecuencia de movilización	X
	• Mapeo de rutas más transitadas por efecto del proyecto, incluyendo los accesos	X
5.7.2	Necesidad de recursos en esta fase	X
	• Agua	X
	• Energía eléctrica	X
	• Alcantarillado (aguas residuales)	X
	• Vías de acceso	X
	• Mano de obra	X
	• Campamentos	X
	• Otros	X
5.7.3	Disposición de desechos y residuos ordinarios, especiales, industriales, peligrosos	X
	• Sólidos	X
	• Líquidos (incluyendo drenajes)	X
	• Gaseosos	
	• Reciclables y/o reusables	X
5.7.4	Inventario y manejo de materias primas y sustancias peligrosas en esta fase	X
		X

No.	Tema	Incluir
5.8	Fase de operación	X
5.8.1	Equipo y materiales a utilizar	X
	• Materiales a utilizar	X
	• Rutas de movilización de equipo	X
	• Frecuencia de movilización	X
	• Mapeo de rutas más transitadas por efecto del proyecto, incluyendo los accesos	X
5.8.2	Necesidad de recursos en esta fase	X
	• Agua	X
	• Energía eléctrica	X
	• Alcantarillado (aguas servidas)	X
	• Mano de obra	X
	• Otros : Tratamiento de aguas servidas	X
5.8.3	Disposición de desechos y residuos ordinarios, especiales, industriales, peligrosos (incluir combustibles y lubricantes)	X
	• Sólidos	X
	• Líquidos (incluyendo drenajes)	X
	• Gaseosos	
	• Reciclables y/o reusables	X
5.8.4	Inventario y manejo de materias primas y sustancias peligrosas en esta fase	
5.9	Fase de cierre	
5.9.1	Descripción de las actividades propuestas para el cierre	
	• Cronograma de aplicación	
	• Responsables	
6	Descripción de la normativa legal	X
6.1	• Marco jurídico	X
7	Descripción del ambiente físico	X
7.1	Geología	X
	• Aspectos geológicos regionales	
	• Aspectos geológicos locales	X
	• Análisis estructural y evaluación	X
	• Mapa geológico del AP	X
	• Caracterización geotécnica	X
	• Estabilidad de taludes	
7.2	Geomorfología	
	• Descripción geomorfológica regional	
	• Descripción geomorfológica local y del litoral	X
	• Mapa geomorfológico	X
7.3	Suelos (para proyectos agrícolas, agropecuarios y forestales)	

No.	Tema	Incluir
7.4	Clima	X
7.5	Hidrología	
7.5.1	Aguas superficiales	
	• Calidad del agua	
	• Cotas de inundación	
	• Caudales (máximos, mínimos y promedio)	
	• Corrientes, mareas y oleaje	X
7.5.2	Aguas subterráneas	X
	• Vulnerabilidad a la contaminación	X
	• Mapa de elementos hidrogeológicos	X
7.6	Calidad del aire	
	• Ruido y vibraciones	
	• Olores	
	• Gases	
7.7	Amenazas naturales	X
	• Amenaza sísmica	X
	• Fallas geológicas activas	
	• Amenaza volcánica	
	• Movimientos en masa	
	• Erosión de riveras del río	
	• Inundaciones	
	• Licuefacción, subsidencias y hundimientos	X
	• Mapa de susceptibilidad	X
8	Descripción del ambiente biológico	X
8.1	Introducción	X
8.1.1	Ambiente Terrestre	X
	• Estatus de protección del AP	X
	• Zonas de vida	X
	• Asociaciones naturales presentes	X
	• Cobertura vegetal actual por asociación natural	X
	• Especies indicadoras por ecosistema natural	
	• Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción	X
	• Fragilidad de ecosistemas	X
	• Especies endémicas, con poblaciones reducidas o en vías de extinción	X
	• Fragilidad del ambiente marino y litoral	X
9	Descripción del ambiente socioeconómico	X
9.1	Uso actual de la tierra en sitios aledaños	X
9.2	Tenencia de la tierra en sitios aledaños	X
9.3	Características de la población	X
	• Demográficas	X

No.	Tema	Incluir
	• Culturales y sociales	X
	• Económicas	X
9.4	Seguridad vial y conflictos actuales de circulación vehicular	X
9.4.1	Análisis de Vialidad (estudio de impacto vial)	X
9.5	Servicios de emergencia disponibles	X
9.6	Servicios básicos disponibles	X
9.7	Percepción local sobre el Proyecto y sus posibles impactos	X
	• Estudio cualitativo	
	• Estudio cuantitativo	X
	• Proceso participativo interactivo	
9.8	Infraestructura comunal	X
9.9	Sitios arqueológicos	X
	• Sitios registrados	X
	• Materiales o rasgos culturales identificados en el AP	
	• Densidad de material encontrado y extensión del sitio en el AP	
	• Análisis de la información arqueológica recuperada en el AP	
	• Posibilidades de recuperación de información adicional en el AP	
9.10	Sitios históricos, culturales	X
9.11	Paisaje	X
9.12	Mapa de áreas socialmente sensibles	X
10	Diagnóstico ambiental	X
10.1	Resumen del Proyecto	X
10.2	Elementos del proyecto generadores de impactos ambientales	X
10.3	Factores del Medio Ambiente susceptibles de ser impactados	X
10.4	Identificación y pronóstico de impactos ambientales	X
10.5	Impactos Ambientales que producirá el Proyecto	X
10.6	Selección de la opción del proyecto	
10.7	Mapa de susceptibilidad ambiental integral vrs componentes del Proyecto	X
11	Evaluación de impactos y medidas correctivas	X
11.1	Medio Físico (En cada uno de los componentes analizados en el capítulo físico)	X
11.2	Medio Biótico (En cada uno de los componentes analizados en el capítulo biológico)	X
11.3	Medio Socioeconómico (En cada uno de los	X

No.	Tema	Incluir
	componentes analizados en el capítulo socioeconómico)	
11.4	Análisis de los Efectos Acumulativos por otros proyectos en el área	X
11.5	Análisis de los Efectos Sinérgicos de otros proyectos (en construcción y/o operación).	X
11.6	Síntesis de la evaluación de impactos ambientales	X
12	Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental (PGA)	X
12.1	Organización del Proyecto y Ejecutor de las medidas	X
12.2	Cuadro del Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental	X
12.3	Monitoreo – Regencia	X
12.4	Cronograma de ejecución	X
12.5	Plan de recuperación ambiental post-operacional	
12.6	Costos de la gestión ambiental	X
13	Análisis de Riesgo y Planes de Contingencia	X
13.1	Fuentes de Riesgo Ambiental	X
13.2	Evaluación de Riesgo Ambiental	X
13.3	Plan de contingencia	X
15	Calidad Ambiental del AP y el Área de Influencia Biofísica y Social (directa e indirecta)	X
15.1	Pronóstico de la calidad ambiental del Área de Influencia Biofísica y Social (directa e indirecta)	X
15.2	Síntesis de compromisos ambientales del Proyecto (si aplica para Ministerio de Salud deben especificar según la Guía General)	X
15.3	Política Ambiental del Proyecto	X
16	Monto Global de la Inversión de la opción seleccionada	X
17	Otros términos específicos <ul style="list-style-type: none"> • Indicar el manejo ambiental de las aspas desechadas, una vez que las mismas han finiquitado su vida útil. • Impacto del proyecto sobre la avifauna del lugar. • Análisis ambiental acerca de las migraciones de aves • Escombreras. Caracterización del área a ubicar. Diseño. Manejo. Cierre. 	X
18	Equipo profesional mínimo que debería realizar el Estudio	
	Abogado-a Ambiental	
	Antropólogo-a	
	Arqueólogo-a	

No.	Tema	Incluir
	Arquitecto-a	
	Biólogo-a	X
	Economista Ambiental	
	Geógrafo-a	X
	Geólogo-a	X
	Hidrogeólogo-a	
	Ingeniero-a Agrícola	
	Ingeniero-a Agrónomo	
	Ingeniero-a Civil	X
	Ingeniero-a Forestal	
	Ingeniero-a Industrial	
	Ingeniero-a Químico	
	Químico-a	
	Sociólogo-a	X
	Otro:	

Estos términos tienen una vigencia de un año a partir de su notificación.