

REPUBLICA DEL PERU

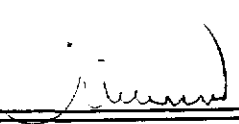
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

GUIA DE ESTUDIOS DE
IMPACTO AMBIENTAL PARA
LAS ACTIVIDADES ELECTRICAS

SUB-SECTOR ELECTRICIDAD

DIRECCION GENERAL DE
ASUNTOS AMBIENTALES
PROYECTO EMTAL

LIMA - PERU


11-07-01

PREPARADO POR:

CENERGIA

Centro de Conservación
de Energía y del Ambiente

	Pág.
A. GENERALIDADES	01
1.0 INTRODUCCION	01
2.0 PROPOSITO DE LA GUIA	01
3.0 ALCANCES DE LA GUIA	03
4.0 EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS ELECTRICOS EN EL PERU	03
5.0 PRINCIPALES TAREAS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	03
6.0 CONTENIDO DE LA GUIA	09
 B. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	 11
RESUMEN EJECUTIVO	11
1.0 INFORMACION INTRODUCTORIA	11
1.1 MARCO POLITICO LEGAL Y ADMINISTRATIVO	11
2.0 SITUACION AMBIENTAL DEL AREA	12
DONDE SE EJECUTARA EL PROYECTO	12
2.1 GENERAL	12
2.2 AMBIENTE FISICO	13
2.2.1 Fisiografía	13
2.2.2 Climatología y Ecología	13
2.2.3 Geología y Geomorfología	15
2.2.4 Suelos	15
2.2.5 Recursos Hídricos	17
2.2.6 Calidad de agua	18
2.3 AMBIENTE BIOLOGICO	19
2.3.1 Vegetación	19
2.3.2 Fauna	19
2.4 MEDIO SOCIO ECONOMICO	21
2.4.1 Ambiente Social	21
2.4.2 Demografía	21
2.4.3 Sistemas Sociales	21
2.4.4 Ambiente Económico	22
2.5 AMBIENTE DE INTERES HUMANO	23
2.5.1 Recursos Culturales	23
2.5.2 Recursos Arquitectónicos	23
2.5.3 Recursos Científicos Educativos	23
2.5.4 Paisaje	24

Índice

3.0	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A SER DESARROLLADAS	24
4.0	DETERMINACION DE IMPACTOS AMBIENTALES PREVISIBLES	27
4.1	TECNICAS DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	28
4.2	DESCRIPCION DE IMPACTOS POTENCIALES	31
4.2.1	En el Ambiente Físico	31
a.	Fisiografía	31
b.	Climatología y Ecología	33
c.	Calidad del Aire	33
d.	Impacto Sonoro	34
e.	Geología	34
f.	Suelos	34
g.	Recursos Hídricos	35
h.	Calidad de Aguas	36
4.2.2	En el Ambiente Biológico	37
4.2.3	En el Ambiente Socio-Económico	38
5.0	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL	39
5.1	PROGRAMA DE CONTROL Y/MITIGACION	40
6.0	PROGRAMA DE MONITOREO	42
7.0	PLANES DE CONTINGENCIA Y PLAN DE CIERRE	45
7.1	PLAN DE CONTINGENCIA	45
7.2	PLAN DE ABANDONO	46
8.0	ANALISIS DE COSTO BENEFICIO	51
	ANEXOS.....	53
	BIBLIOGRAFIA.....	60

A. GENERALIDADES

1.0 INTRODUCCION

El Reglamento de Protección Ambiental de las Actividades Eléctricas (Decreto Supremo N° 29-94-EM de 07.JUN.94) ha sido promulgado con el objeto de normar la interrelación de las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución, con el medio ambiente, bajo el concepto de desarrollo sostenible.

De acuerdo con este Reglamento, en la solicitud de una Concesión definitiva, el solicitante presentará ante la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, un Estudio de Impacto Ambiental, de conformidad con el inciso h) del Art. 25° de la Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. N° 25844 de 19.NOV.92) y con las normas que emita la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas.

El presente documento no tiene carácter mandatorio, sino orientador, a fin que aquellos que están planeando nuevos proyectos eléctricos en el Perú y los que están involucrados con la evaluación y aprobación de tales proyectos, incluyan en ellos las inversiones y acciones necesarias para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales y mejorar la calidad ambiental.

Para esto es preciso, identificar, en las etapas de planificación, diseño, construcción, operación y abandono de los proyectos eléctricos, el tipo y magnitud de los problemas ambientales potenciales posibles de presentarse; y establecer las medidas preventivas y/o correctivas necesarias a ser incorporadas en el Proyecto, debidamente presupuestados para ser incluidas en los expedientes técnicos de obra y así garantizar las etapas de ejecución y operación del proyecto.

2.0 PROPOSITO DE LA GUIA

Esta guía ha sido desarrollada para proporcionar al usuario los lineamientos básicos aceptables en el desarrollo de estudios de impacto ambiental en el sector eléctrico. Estos lineamientos se refieren a la determinación de las condiciones existentes en el área del Proyecto, las capacidades del medio, poniendo especial énfasis en la predicción de los efectos y en las consecuencias de la realización del mismo; así como, en la formulación de las medidas y controles a aplicar para lograr un desarrollo armónico entre las operaciones eléctricas y el ambiente.

3.0 ALCANCES DE LA GUIA

El contenido de la presente guía es aplicable a todos los proyectos que comprenden las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución de energía producida a nivel de Centrales Hidroeléctricas, Centrales Termoeléctricas y otras fuentes de energía no convencional y/o de fuentes de energía renovables (solar, nuclear, eólica, de mareas, de biomasa, etc.).

En este sentido, para la preparación de esta guía se ha tomado en cuenta la concepción, principios y procedimientos que tienen los Estudios de Impacto Ambiental en el caso de proyectos eléctricos y en general en todos los tipos de proyectos y/o actividades desarrolladas por el hombre.

El conocimiento de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas comprometidos con el emplazamiento del proyecto eléctrico; así como como, el conocimiento mismo del proyecto eléctrico, son aspectos relevantes de todo el Estudio de Impacto Ambiental; y particularmente, en el caso de los proyectos eléctricos, el desarrollo de estos estudios implica el conocimiento del proyecto como del ambiente afectado y del criterio del equipo de trabajo que lleva adelante el estudio, al margen de la naturaleza del tipo y/o actividad eléctrica.

Así también, la identificación, predicción, interpretación y comunicación de los probables impactos ambientales no están basadas en metodologías específicas para cada tipo de proyecto, sino que depende fundamentalmente del conocimiento y habilidad del equipo de trabajo (multidisciplinario e interdisciplinario), para adoptar la metodología más apropiada al proyecto concreto que se requiere evaluar ambientalmente.

En vano sería entonces, señalar o desarrollar una metodología de evaluación de impactos ambientales, para proyectos eléctricos, si partimos de la premisa que para seleccionar la metodología de evaluación de impactos ambientales, esta tiene que cumplir con criterios técnicos específicos desarrollados para analizar la globalidad del problema, la separación de efectos ambientales, la sinergia del sistema, su expandibilidad y otros criterios de conmesurabilidad, descriptibilidad y de dinámica de los ecosistemas, entre otras consideraciones más.

4.0 EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS ELECTRICOS EN EL PERU

De conformidad con el inciso h) del Art. 25º de la Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. Nº 25844), Art. 6º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas y 13º del Reglamento de Protección Ambiental de las Actividades Eléctricas, en la solicitud de una Concesión y autorización,

el solicitante presentará ante la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Dicho estudio deberá ajustarse a las normas emitidas por la Dirección General de Asuntos Ambientales.

5.0 PRINCIPALES TAREAS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Elaborar un Estudio de Impacto Ambiental significa desarrollar un conjunto de actividades técnicas: el conocimiento del proyecto; la definición de los límites de su área de influencia; el diagnóstico ambiental; el análisis y evaluación de los impactos ambientales; el diseño de las medidas de mitigación y del programa de manejo ambiental.

De hecho, algunas son secuenciales y otras se procesan a lo largo del estudio, progresando en la medida que lleguen a nuevas informaciones sobre el mismo proyecto y el área de influencia. La guía que se presenta orienta al equipo multidisciplinario encargado de prepararlo, pero no debe limitar la creatividad de los profesionales en la aplicación de metodologías para el tratamiento de los problemas, análisis y evaluación de los impactos ambientales probables de originarse con el desarrollo del proyecto en cuestión.

5.1 EL CONOCIMIENTO DEL PROYECTO

El estudio de impacto ambiental tienen como objetivo analizar los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas factibles. Todos los proyectos admiten alternativas de uno o más de los siguientes tipos: de ubicación, respecto a los sitios más favorables desde el punto de vista de la conservación del ambiente; tecnológicas, que abarcan diferentes equipos y procesos de construcción o de producción; de calendarización cuando las acciones puedan causar efectos diferentes en el ambiente según la duración, la ocasión o la estación del año.

La alternativa de no realizarse el proyecto siempre es considerada, para que se pueda pronosticar la situación ambiental futura del área de influencia, sin el proyecto, y de compararla con la situación futura en los casos de adopción de cada una de las alternativas.

El conocimiento del proyecto significa la especificación de todas las acciones que serán ejecutadas a lo largo de sus fases: planificación, construcción, operación y, en ciertos casos, término, cierre o desactivación de sus instalaciones. De hecho, algunos proyectos también causan impactos ambientales significativos aún cuando estén todavía en la fase de planificación. Esto ocurre con los proyectos de larga gestación, como los proyectos de generación de energía hidráulica, cuyos impactos sociales y económicos anticipan algunos problemas ambientales antes del inicio de la ejecución del proyecto.

Sin embargo, sin excluir a los proyectos de generación de energía termoeléctrica, hay actividades que concentran sus impactos relevantes a lo largo de la etapa de construcción (carreteras, gaseoductos), otras, en la fase de operación (industrias). Así también, actividades de corta duración (ciertos tipos de explotación minera), en general de gran intensidad de modificaciones en el ambiente, merecen que los impactos ambientales de las acciones de cierre o desactivación sean anticipados y debidamente controlados.

Son las acciones a ser ejecutadas las que generan los impactos, por ello, dichas acciones necesitan ser debidamente identificadas en cuanto a sus características de duración (inicio y fin), de los equipos, materiales, combustibles y mano de obra empleados; además, de la relación de cada acción con las demás. Se incluye también, la instalación de los equipos y plantas de control de la contaminación y de los riesgos asociados a las obras y procesos productivos.

5.2 DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA

El territorio donde incidirán los impactos ambientales directos e indirectos resultantes de las acciones del proyecto y sus alternativas se denomina «área de influencia del proyecto». La definición de sus límites se determina en la etapa inicial del estudio de impacto ambiental.

Cada impacto ambiental, dependiendo del factor o factores ambiente ambiental que modifica, repercute en cierta área geográfica, comprendiendo su biocenosis o la totalidad de una comunidad humana, lo que determina su área de incidencia. En este sentido, los límites del área de influencia del proyecto, en su totalidad, será el conjunto de las áreas de incidencia de todos los impactos ambientales previstos.

Según la naturaleza de los impactos ambientales potenciales del proyecto y las exigencias que establece la legislación, para considerar los impactos ambientales transfronterizos, el área de influencia puede alcanzar territorios que comprometen varios municipios, departamentos y regiones.

En el caso de proyectos hidroeléctricos, el área de influencia comprende una o más cuencas hidrográficas, estrictamente delimitadas por las divisorias de agua que enmarca la orografía y las estructuras geológicas del macizo andino. En las centrales termoeléctricas el área de influencia se enmarca en los límites de los emplazamientos que corresponden al área donde se construye la planta térmica, la línea de transmisión y de distribución de energía.

5.3 LA SITUACION AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA

Una de las tareas de un Estudio de Impacto Ambiental es conocer la situación ambiental del área de influencia, con la finalidad de conocer el grado de calidad de los componentes del

Generalidades

medio ambiente, conociendo las interacciones y repercusiones ambientales que se presentan a nivel del estado de dicha área, antes de la ejecución del proyecto. Los resultados se presentan a nivel de indicadores biológicos, físicos, químicos, socioeconómicos para mostrar la Línea Base del estado del medio ambiente afectado por la propuesta del proyecto a desarrollarse; así como, establecer los pronósticos de la calidad ambiental que resultaría de la adopción de cada una de las alternativas consideradas en el proyecto.

La primera cuestión que aparece es el problema de la disponibilidad y organización de los datos de base: cartografía actualizada y en escalas adecuadas, datos respecto a la fauna, flora, componentes físicos, datos económicos y sociales sobre las poblaciones y comunidades humanas afectadas. No siempre existen todos estos datos, lo que obliga a realizar muestreos, trabajos de campo e investigaciones del ambiente, y levantamiento de otra información que fueron recolectados y procesados con objetivos diferentes al estudio de impacto ambiental. En tal sentido, en el universo de datos e informaciones que se puedan reunir, se deben seleccionar solamente aquellos que serán, efectivamente empleados en el estudio, recomendándose el análisis de la confiabilidad y consistencia de dichos datos.

El diagnóstico ambiental, por supuesto, no se reduce a la recolección de datos sobre los factores ambientales relevantes, sino que comprende también el estudio de los procesos y las interacciones que definen la dinámica de los sistemas ambientales. Incluye el estudio de la calidad de algunos componentes ambientales, la cual puede ser descrita por medio de datos numéricos, o efectuando una valoración subjetiva que describa el valor de uso de los recursos naturales.

Lo anterior, presenta algunas dificultades metodológicas, las cuales son resueltas por la práctica de los trabajos multidisciplinarios e interdisciplinarios del equipo de profesionales encargado de elaborar el Estudio de Impacto Ambiental respectivo. Además del conocimiento de la estructura y dinámica de los sistemas ambientales, el estudio debe contemplar las variaciones cíclicas y estacionales de algunos de los factores, para determinar o plantear las soluciones técnicas que requiere la implementación de las medidas de mitigación y/o control ambiental durante la etapa de ejecución y operación del proyecto.

En tal sentido, es necesario registrar la situación de la calidad de los factores ambientales antes de su ejecución, para permitir contar con una base de datos, para su posterior seguimiento en el tiempo y el espacio, y caracterizar el tipo de monitoreo de los impactos ambientales. En esta fase del estudio, se seleccionan y se caracterizan los parámetros ambientales que serán monitoreados, para comparar las alteraciones ambientales y su repercusión en la salud y bienestar de las poblaciones.

En general, en el diagnóstico ambiental se debe presentar el estado del medio ambiente, describiendo en su integridad el sistema ambiental afectado, caracterizando los problemas de

uso y manejo de recursos naturales, nivel socioeconómico y cultural y la pérdida o aprovechamiento de los servicios ambientales. Incluye, también el diagnóstico ambiental, el análisis de los límites de capacidad o soportabilidad ambiental, estableciendo los límites de resiliencia, de estabilidad por resistencia y elasticidad de los ecosistemas, a fin de definir el grado de vulnerabilidad ecológica del sistema ambiental afectado.

5.4 EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir del conocimiento de las acciones del proyecto, sus alternativas y en base a la situación ambiental del área de influencia, se desarrolla el proceso de evaluación de los impactos ambientales, que implica el empleo de metodologías de evaluación de impactos ambientales para identificar, predecir, interpretar y comunicar los probables impactos ambientales que podrían originarse con la construcción y operación del proyecto eléctrico en cuestión.

Así, el análisis de los impactos, comprenderá su caracterización, predicción y alternativas de solución para implementar las medidas de mitigación correspondiente.

La identificación de los impactos ambientales, en general, se presenta como una tarea compleja, donde el ingenio, la habilidad y creatividad del grupo a cargo del estudio de impacto ambiental pondrá de manifiesto las interrelaciones ambientales que se producirán con la ejecución del proyecto y su posterior funcionamiento, estableciendo, según la metodología de identificación y predicción de impacto ambiental, cómo una acción puede generar una o más cadenas de impactos, en los medios abióticos, biótico y socioeconómicos.

En tal sentido, los Estudios de Impacto Ambiental de proyectos semejantes y las metodologías de evaluación de impacto ambiental conocidas pueden ayudar a la identificación de los impactos ambientales, aprovechando la información y datos que surgen a lo largo del estudio.

A este respecto, identificados y clasificados los impactos ambientales relevantes del proyecto, se estudia la posibilidad de medición de cada uno de ellos, es decir, la determinación de sus magnitudes. La magnitud de un impacto puede ser expresada en términos cuantitativos, por medio de valores numéricos que representen la alteración a ser producida por la acción de un determinado parámetro o factor ambiental, o en términos cualitativos, expresando la probable variación de calidad a ser observada en el factor ambiental afectado. En algunos casos, puede ser definida por la combinación de valores cuantitativos y cualitativos, sujeta a la interpretación y valoración del equipo multidisciplinario e interdisciplinario que participe en el estudio.

En general, la evaluación de impactos ambientales no responde a la aplicación de una metodología única, sino que constituye la respuesta a un proceso de búsqueda e interpretación de las diferentes interacciones ambientales que se producen entre el tipo de

proyecto eléctrico y el medio ambiente. Por eso, el enfoque sistemático en la evaluación de los probables impactos ambientales, constituye una herramienta técnica científica para identificar, predecir, interpretar y comunicar los probables impactos ambientales a que producirán o producen las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución.

5.5 MEDIDAS DE MITIGACION Y/O CONTROL AMBIENTAL

Las medidas de mitigación y/o control ambiental, son aquellas destinadas a reducir y/o evitar los impactos ambientales negativos y en el caso de la presencia de impactos ambientales positivos las medidas están orientadas a afianzar y consolidar las propuestas de desarrollo socioeconómico y ambiental de manera de coadyuvar a los logros y objetivos del desarrollo sostenible.

En los estudios de impacto ambiental, se debe identificar y diseñar las obras, proponiendo acciones y estableciendo mecanismos para implementar las directrices de conservación y uso de los recursos naturales y cumplir con la evaluación de los niveles de eficiencia para proteger el medio ambiente y la salud de la población.

Algunas medidas de mitigación están orientadas al desarrollo de acciones alternativas que ocasionen impactos ambientales menos graves. Otras, sirven para controlar los procesos de degradación o reducir la contaminación. Los equipos de control de ruidos, las plantas de tratamiento de efluente líquidos, los equipos de reducción de las emisiones a la atmósfera, los rellenos sanitarios y los proyectos paisajísticos, se incluyen en el grupo de medidas de mitigación más conocidas. Dichas medidas pueden ser muy sencillas, como la siembra de hierbas en pendiente para reducir la erosión y estabilizar taludes inestables.

Asimismo, algunos de los impactos ambientales que afectan grupos o comunidades, pueden ser mitigados por medidas de compensación social, para las cuales el proponente del proyecto ofrece servicios a las comunidades afectadas a cambio de la pérdida de un recurso ambiental o la aceptación de un impacto ambiental negativo inevitable y/o irreversible.

Las medidas de mitigación y/o control ambiental deben ser debidamente incorporados en los expedientes técnicos de las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución. En tal sentido, deben sustentarse los costos ambientales que implica la implementación de tales medidas de mitigación.

5.6 EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental de las actividades eléctricas de generación, transmisión y distribución, se compone de un conjunto de programas y de sus respectivas acciones

encaminadas a que el proyecto se realice según los principios de conservación ambiental. En tal sentido, el estudio de impacto ambiental debe proponer el Plan de Manejo Ambiental, en base a las tareas anteriormente desarrolladas.

El Plan de Manejo Ambiental está integrado por los siguientes programas :

- De Monitoreo y/o control ambiental
- De Educación Ambiental
- De Contingencia
- De Abandono
- De Comunicación Social

El Programa de Monitoreo, que es concebido a partir del diagnóstico de la situación ambiental del área de influencia y del análisis de los impactos del proyecto, de manera que se pueda hacer el seguimiento de la realización de todas y cada una de sus etapas y acciones; así como, de la confirmación de las predicciones. El monitoreo requiere mediciones de los parámetros respecto a los factores ambientales afectados, antes, durante la ejecución del proyecto, en la fase operativa y abandono de la actividad eléctrica.

El Plan de Manejo Ambiental incluye también los Programas de Contingencia necesarios para el control de situaciones de riesgo y emergencia que presenten las instalaciones del proyecto eléctrico de generación, transmisión y distribución: sísmico, de incendios y explosiones, escapes y derrames de sustancias contaminantes, tóxicas o peligrosas y otros accidentes.

En caso de proyectos ubicados en áreas frágiles o de conservación de la vida silvestre, es importante que las personas con acceso a las instalaciones del proyecto reciban informaciones sobre los cuidados a tomar para la conservación de los recursos naturales, debiendo el Estudio de Impacto Ambiental proponer los indispensables programas de educación ambiental y también los Programas de Comunicación Social para comprometer la participación de la comunidad en la conservación del medio.

Asimismo, debido a razones de seguridad o culminación de la vida útil del proyecto, las obras que comprenden los proyectos eléctricos de generación, transmisión y distribución, cuando se abandonen, deben contar con un Programa de Abandono que asegure el levantamiento de las instalaciones dentro de las normas de seguridad y conservación del medio ambiente.

5.7 SELECCION DE LA ALTERNATIVA MAS FAVORABLE PARA LA PROTECCION AMBIENTAL

Después de analizados los impactos ambientales, definidas las medidas de mitigación y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, se procede al pronóstico de la calidad ambiental del área

de influencia, definiéndose las diferentes situaciones resultantes de la adopción de cada una de las alternativas consideradas, incluyendo la alternativa de no realizar el proyecto.

Se recomienda que se considere, al menos, la calidad ambiental en el área de influencia en el momento en que se completa la fase de construcción y después del inicio de la operación del proyecto.

El resultado del estudio debe presentar la comparación de los impactos ambientales de las alternativas consideradas y la recomendación de la más favorable para la conservación del medio ambiente.

6.0 CONTENIDO DE LA GUIA

La guía ha sido estructurada en concordancia con lo establecido en el Reglamento de Protección Ambiental de las Actividades Electricas (Art. 14 D.S. N° 029-94-EM).

En la parte B de la presente Guía, se detalla los rubros que contiene el Estudio de Impacto Ambiental, que consta de:

Resumen Ejecutivo

- I. Información Introductoria
- II. Situación Ambiental del área donde se ejecutará el Proyecto.
- III. Descripción del Proyecto Propuesto
- IV. Determinación de Impactos Ambientales
 - Técnicas de Evaluación de Impactos Ambientales
 - Descripción de Impactos Ambientales
- V. Programa de Manejo Ambiental
- VI. Programa de Monitoreo
- VII. Plan de Contingencia y Plan de Abandono
- VIII. Conclusiones y Recomendaciones

B. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Resumen Ejecutivo

Contendrá un Resumen Ejecutivo del Informe del Estudio de Impacto Ambiental, para los efectos de su difusión y de ser el caso su discusión pública.

El Resumen Ejecutivo es de utilidad para el proceso de revisión al cual será sometido el Estudio de Impacto Ambiental en el Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad (DGE); para lo cual, se deberá contar con la opinión previa de la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA).

Según lo establece el Art. 11º del Decreto Legislativo Nº 613 - Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, los Estudios de Impacto Ambiental tienen carácter público, y concordante con ello, el Art. 19º del Decreto Supremo Nº 29-94-EM - Reglamento de Protección Ambiental de las Actividades Eléctricas, señala que los EIA serán cedidos al público en calidad de préstamo, según criterio discrecional de la DGAA, pudiendo los titulares solicitar se mantenga en reserva determinada información cuya publicidad pueda afectar sus derechos de propiedad industrial o comercial de carácter reservado o de seguridad nacional.

1.0 INFORMACION INTRODUCTORIA

1.1 MARCO POLITICO LEGAL E INSTITUCIONAL

Se indicará la legislación aplicable a la actividad a realizar, los aspectos políticos y administrativos en base a los cuales se efectuarán los estudios, y la fundamentación técnico-económica del proyecto eléctrico.

Además, se debe describir los derechos al uso del recurso natural de propiedad del Estado (agua, superficie, etc), obtenido de parte de la autoridad competente, para el proyecto; así como, una descripción general del proyecto.

Generalmente, entre los aspectos legales que se consideran para obtener autorización o concesión, se incluyen el Decreto Ley Nº 25844, Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Supremo Nº 009-93-EM - Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas. Decreto Supremo Nº 29-94-EM - Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, y la normatividad emitida por la Dirección General de Asuntos Ambientales.

2.0 SITUACION AMBIENTAL DEL AREA DONDE SE EJECUTARA EL PROYECTO

2.1 GENERAL

2.1.1 Ubicación del Proyecto

Sirve como base para comenzar a establecer las condiciones ambientales existentes en el área del proyecto; para ello, es conveniente que se señale su ubicación en coordenadas UTM, su extensión en Has. o en m².

Vías de Acceso

Señalar los caminos existentes que utilizan para acceder al área del Proyecto, indicando la distancia en KM. de recorrido y el tiempo aproximado que se emplea para dicho recorrido.

Cartografía

Se deberá establecer una demarcación geográfica precisa y nítida, y el Mapa Base para el trabajo de campo deberá presentar una toponimia que cubra el 90% del área.

En muchos casos, puede bastar el empleo de mapas o cartas, y aún imágenes de Radar Vista Lateral (SLAR) y de Satélite para Estudios de Recursos Naturales, a escala 1:100,000, 1:200,000 o 1:500,000.

Con estos materiales, es posible confeccionar el mapa con una demarcación geográfica precisa y nítida, comprendiendo los principales detalles del terreno que tengan importancia o relación directa con la disciplina estudiada.

En algunos casos es frecuente recurrir al levantamiento topográfico o la restitución fotogramétrica de ciertas áreas a Escala 1:5,000, 10,000; especialmente, para la ubicación de obras de ingeniería, que permita una presentación clara de las siguientes características, entre otras:

- ❖ Caminos
- ❖ Áreas agrícolas reservadas o cultivadas, cercanas al proyecto.
- ❖ Distancias a poblados cercanos.
- ❖ Áreas naturales protegidas (Identificadas en la lista oficial actualizada a nivel nacional)
- ❖ Características topográficas regionales
- ❖ Lagos, ríos, reservorios y pantanos.

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

2.2 AMBIENTE FISICO

2.2.1 Fisiografía

Se determinará la configuración del relieve sobre la base de grandes paisajes o macroformas de tierra, luego se subdividen los paisajes en sub-paisajes, y unidades fisiográficas, estableciendo para cada una de ellas su relieve dominante, litología y sus características morfológicas, continuando con la subdivisión de las unidades fisiográficas en fases y se indicarán las manifestaciones de los procesos de erosión y de la morfodinámica en general.

Asimismo, se suministrará información para los problemas de la morfogenésis y conservación de los recursos naturales en apoyo de la planificación y del aprovechamiento de los mismos, incluyendo el control del avance del dunas, arenamiento, deslizamientos, etc.

2.2.2 Climatología y Ecología

Se definirá el clima por las estadísticas a largo plazo de los caracteres que describen el estado de la atmósfera de una localidad, como son: temperatura, humedad, viento, nubosidad, precipitación, horas de sol, etc.

En el estudio de clima, se hará una descripción de los elementos meteorológicos procesados a nivel de medias mensuales y se determinarán los tipos climáticos dominantes, indicándose sus características; principalmente, en base a los valores promedio de precipitación y temperatura.

LA TEMPERATURA del aire es, con la humedad, el carácter climatológico más importante de una localidad, por su influencia en todas las actividades del hombre, en la vegetación, en la fauna, etc. Los parámetros de la temperatura más comúnmente utilizados en los estudios del régimen térmico de una localidad son:

Valores absolutos:

- Temperatura Máxima Diaria
- Temperatura Mínima Diaria
- Las temperaturas máxima y mínima anuales.
- Temperaturas máxima y mínima mensuales.

Medias:

- ❖ Temperatura media Diaria (Promedio de mediciones cada hora)
- ❖ Temperatura media mensual (media aritmética de las medias diarias)

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

- ❖ Temperatura media mensual de las máximas.
- ❖ Temperatura media mensual de las mínimas.
- ❖ Intervalo diario de temperatura (diferencia en grados centígrados entre la máxima y mínima Diaria).
- ❖ Intervalo anual de temperatura (diferencia entre la media del mes más cálido y del mes más frío).
- ❖ Intervalo entre la temperatura máxima más cálida y la temperatura mínima más frío
- ❖ Temperatura media anual.

LA PRECIPITACION, se define como el agua, tanto en forma líquida como sólida, que cae sobre la superficie de la tierra. La precipitación es uno de los caracteres del clima más marcados, factor controlante del ciclo hidrobiológico en una región; así como, de la ecología, el paisaje y los usos del suelo.

Señalar datos referentes a registros de precipitación promedio diario, mensual acumulado, obtenidos de las estaciones pluviométricas ubicadas en el área de influencia del proyecto, lo que servirá para establecer la probabilidad de lluvias.

LA HUMEDAD ATMOSFERICA, es la cantidad de vapor de agua contenido en el aire. Es un carácter climatológico de primera magnitud y muy relacionado, a través de diversos mecanismos físicos, con la nubosidad, la precipitación, la visibilidad y de forma muy especial con la temperatura.

Mostrar valores promedio de humedad relativa en el área del proyecto en diversas épocas del año.

EN EL ASPECTO ECOLOGICO, se determinarán las Zonas de Vida o formaciones ecológicas, en base a la interpretación de los elementos meteorológicos, principalmente, precipitación y temperatura, y de la vegetación natural existente, complementados con la información que suministra los estudios de suelos, topografía y geología.

CALIDAD DEL AIRE, es necesario que en todo estudio de impacto ambiental se determine la calidad de éste dentro del área del proyecto antes de iniciar las obras, para que sirva de parámetro comparativo para casos de fiscalización o evaluación ambiental.

a. Emisiones

Para este caso, se deberán analizar las emisiones y todo lo que se indica en el punto 4.0 de Anexo 2 del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

Se pondrá especial énfasis en la descripción de la calidad de aire de la línea de base en los proyectos de Centrales Termoeléctricas, dado su carácter contaminante de la atmósfera por el empleo de combustible de origen fósil, principalmente.

b. Ruidos

El conocimiento del nivel de ruido existente en la zona, servirá para contrastar la alteración, que en este aspecto, provoque la construcción de sistemas eléctricos y su puesta en funcionamiento.

Hay que señalar también, la conveniencia de considerar, en el estudio del ruido la accesibilidad a la zona. A este respecto, parece recomendable localizar y medir los niveles de ruido, en aquellos lugares más frecuentados por personas, así como poblaciones y viviendas aisladas que puedan existir en el entorno afectado. También es necesario estudiar las condiciones de propagación del ruido en la zona, con objeto de determinar el ámbito de aplicación.

2.2.3 Geología

Proporcionar información sobre el área del proyecto en sus aspectos estratigráfico, estructural y de recursos minerales, de modo que permita visualizar las características, como son las formas del terreno, posición y tamaño de las estructuras geológicas, tipos de roca y existencia de materiales de construcción y otros materiales de valor económico.

Reunir los datos suficientes para permitir la cuantificación aproximada de depósitos metálicos o no metálicos, incluyendo petróleo y aguas subterráneas.

Realizar una evaluación sistemática aplicando el estudio de las disciplinas geológicas con métodos y equipos de precisión que permitan una interpretación más aproximada sobre los principales rasgos estructurales (fallas, pliegues, etc.); asimismo, para el conocimiento de diferentes formaciones rocosas y sus relaciones estratigráficas, y los recursos metálicos y no metálicos, se pueden emplear métodos geofísicos (aéreos y terrestres) y geoquímicos para prospección minera y petrolera; pudiéndose incluir programas de perforaciones para verificar las inferencias hechas durante el estudio.

2.2.4 Suelos

Interpretar aquellas características del suelo que le confieren aptitud y vulnerabilidad frente a las actividades humanas, para establecer su adecuada utilización.

Considerando que el suelo es la parte sólida más externa de la corteza terrestre, que está compuesto por todos los materiales no consolidados, meteorizados o alterados de su condición original, situados sobre un lecho rocoso, duro y consolidado, las principales características y cualidades del suelo que se deben considerar son:

Características físicas

Profundidad.- se expresa por el espesor en centímetros del suelo hasta el lecho de roca en unos caos y en otros, hasta el estrato u horizonte cementado.

Respecto a su adecuación para actividades de ingeniería, en el Anexo N° 1 se expresa la clasificación propuesta por diversos autores.

Porosidad.- se refiere al volumen ocupado por los poros en aquel, y por ello está inversamente relacionado con la densidad del suelo, suele expresarse por la relación entre el volumen ocupado por gases y líquidos y el volumen total del suelo.

Respecto a la clasificación de la porosidad del suelo, en Anexo N° 2 se expresa la propuesta de diversos autores.

Textura.- viene expresada por la distribución del tamaño de las partículas sólidas que componen el suelo; en otras palabras, por la composición granulométrica del suelo, previa dispersión de sus agregados. Son muchos los sistemas de clasificaciones texturales utilizados, todos ellos se basan en el contenido del suelo de partículas de diferente tamaño, la forma generalmente aceptada, toma el nombre de arcilla, limos, arenas, gravillas, gravas, de menor a mayor.

Estructura.- define el estado de agregación de sus partículas componentes, minerales u orgánicos. La estabilidad estructural es la resistencia a deshacerse o disgregarse en condiciones de humedad, ésta depende del tipo y cantidad de arcilla.

Proporción de afloramientos rocosos y pedregosidad.- es la proporción relativa de piedras gruesas (25 cm. de diámetro), y la proporción relativa de la superficie del suelo cubierto por roca firme en forma continua.

Características químicas:

- Contenido en materia orgánica (Relación C/N)
- Reacción del Suelo, pH

En el Anexo N° 3 se visualiza la clasificación según valores de pH.

- ❖ Contenido de Carbonato de Calcio
- ❖ Disponibilidad de elementos nutritivos para las plantas (fósforo, nitrógeno y potasio asimilable).
- ❖ Contenido en sales solubles

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

Cualidades físicas

- Drenaje Interno (capacidad de retención condiciones de drenaje, etc.)
- Consistencia (capacidad de laboreo)
- Plasticidad

Productividad

Características y cualidades de los suelos en función de su material originario (roca madre)

Clasificaciones del suelo

Para los estudios deben jerarquizarse los suelos a partir de la clasificación de Capacidad de Uso Mayor, establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras, según D.S. N° 0062/75/-AG de 22.ENE.75 y su ampliación establecida por ONERN.

2.2.5 Recursos Hídricos

La descripción de estos recursos, debe reflejar la forma cómo se distribuye el agua, los tipos de masas de agua existente, la cantidad y calidad de agua, etc.

Esta información puede ser presentada en el mapa base y en el plano topográfico del área del proyecto a través de la descripción de la cuenca de drenaje en la cual se localiza el proyecto, de las sub-cuencas de drenaje dentro y alrededores del área del proyecto, de las vías de drenaje existentes y de la identificación de patrones de flujo (no canalizados) de transporte terrestre.

Entre otras actividades, se debe recolectar y evaluar la información para determinar los diferentes usos actuales y los sistemas de control y regularización existentes, calcular la demanda total y estacional; analizar la disponibilidad técnica y económica del mejoramiento del uso actual y de nuevos aprovechamientos.

Asimismo, conviene hacer una diferenciación entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas, las primeras son inventariadas visualmente y requieren por tanto un tratamiento más sencillo que las aguas subterráneas, que para su inventario requieren estudios más detallados.

a. Hidrología Superficial

En base a una revisión cartográfica y al estudio de campo se establecerá un inventario de ríos, arroyos, lechos de agua de escorrentía, lagos, lagunas, etc. Asimismo, se

establecerá el régimen de caudales de los ríos, pudiéndose recurrir a la determinación empírica de series de valores y a su tratamiento estadístico. En algunos casos, puede resultar útil el estudio del caudal medio diario.

A partir de dicho valor, se puede obtener la siguiente información:

- Máximo y Mínimo caudal de cada mes.
- Caudal medio de cada mes y aportaciones mensuales.
- Caudal medio anual y aportación anual.

b. Hidrología Subterránea

Se definirá el sistema de acuíferos, el mismo que está íntimamente ligado a la geología de la zona de estudio, a la permeabilidad del suelo y el nivel de precipitación.

En los proyectos de generación hidroeléctrica, se definirá el sistema y su relación con el ámbito a estudiar, es decir el análisis de las variaciones de las cantidades hídricas existentes. Para ello, será necesario :

- ❖ Localizar acuíferos existentes y su extensión.
- ❖ Caracterizar las zonas de recarga y descargas.
- ❖ Determinar los flujos de aguas subterráneas; tanto, el caudal como la dirección.
- ❖ Nivel de la napa freática.
- ❖ Balance hídrico: determinación de la variación temporal de la reserva; teniendo en cuenta, los diferentes tipos de captaciones (poblacional, riego, industria, etc.).

2.2.6 Calidad del Agua

Se debe establecer las condiciones de la calidad de agua de la línea base para todo cuerpo de agua superficial que puede ser impactado por el proyecto.

En el caso, que no existiesen datos de la línea base sobre calidad de agua, se requerirá, sobre todo en el caso de los proyectos de Centrales Hidroeléctricas, la colección y análisis de muestras de agua para establecerlos.

La calidad de agua tiene siempre relación con el uso o actividad a la que se destina; así se tiene, calidad para riego, para saneamiento urbano, industrial, etc.

Se deberá analizar los parámetros que se indican en el punto 5.1 del Anexo No. 2 del Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, que son entre otros: turbidez, Oxígeno Disuelto, Demanda Biológica de Oxígeno (DBO_5), carbonato orgánico, bicarbonatos, cloruro, calcio, magnesio, sodio, potasio y hierro.

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

ANEXO N° 2 5.1 EFLUENTES LIQUIDOS

Descripción Nombre/Número	Volumen Promedio Mensual M ³ /mes	Propiedades Físicas			Principales Componentes Químicos (mg/lit)	Disposición Final	Observaciones
		color	pH	Temp °C			

En cuanto a la calidad de las aguas subterráneas y su contaminación, en general es válido lo dicho para las aguas superficiales, si bien es cierto que las primeras están más protegidas que las segundas de los agentes contaminantes. El efecto de las sustancias degradantes, es sin embargo mucho más prolongado en este caso ya que, una vez contaminado un acuífero, su descontaminación es de gran dificultad.

2.3 AMBIENTE BIOLÓGICO

2.3.1. Vegetación

Determinar los rasgos de la cubierta agrostológica, confeccionando una lista de los principales pastos o especies identificadas, precisando la demarcación geográfica de las asociaciones agrostológicas, identificándose las especies existentes por su nombre científico.

La caracterización de estos tipos se hará en función de sus propiedades estructurales, florísticas y ecológicas, mediante las cuales, se podrá conocer su vulnerabilidad frente a una alteración del medio en que viven.

De ser el caso, se proporcionará una información florística, tipo de bosques dominantes, potencial forestal, contenido volumétrico de madera por especies y clases diamétricas referido a la unidad de superficie. En la interpretación del valor de uso del recurso se debe agregar información sobre la potencialidad del área para su aprovechamiento forestal.

2.3.2 Fauna

Se describirán todas aquellas especies animales en estado natural, mamíferos, aves, reptiles o anfibios, incluyendo tanto las especies que son de utilidad energética como las que no lo son, considerando las especies beneficiosas para el hombre, como las que no lo son.

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

Asimismo, se señalarán las características sobresalientes para discriminar entre especies y biotipos. Así, tenemos por ejemplo las siguientes características principales, en cada caso.

a. Especies, poblaciones o comunidades.

- Estabilidad.- Cuando la población fluctúa entre límites muy próximos.
- Abundancia y rareza.-Se hará referencia al territorio.
- Representatividad.- Valor adicional que puede ser razones científicas, históricas o estéticas.
- Atracción turística y recreativa.
- De interés científico.

b. Biotipos o Territorios.- Respecto a los espacios caracterizados por albergar una determinada biocenosis animal. Tiene las siguientes cualidades :

- ❖ Estabilidad.- Riesgo de deterioro a causa de las actividades humanas.
- ❖ Diversidad.- Abundancia de elementos distintos.
- ❖ Abundancia del Biotipo.- Mayor o menor presencia del biotipo en la zona estudiada.
- ❖ Rareza del Biotipo.- Comparación se hace a nivel nacional.

La fauna a estudiar puede ocupar dos tipos de hábitats diferentes: el terrestre y el acuático. Ambos deberán ser considerados en el Estudio de Impacto Ambiental, al ser potencialmente afectadas las especies animales, tanto de uno como de otro tipo.

a. Fauna Terrestre

Su descripción puede hacerse mediante la realización del catálogo faunístico, que se basa fundamentalmente en las fuentes bibliográficas, los expertos en fauna de la región y en los trabajos de campo.

Estos catálogos faunísticos, deberán incluir todos los animales vertebrados presentes en el territorio hasta el nivel de especie o subespecie, y aquellas otras de invertebrados que constituyan casos especiales por ser especies en peligro, insectos que ocasionen plagas, etc.

b. Fauna Acuática

Merecen especial mención por estar de una u otra forma vinculados al agua: anfibios, reptiles y las aves.

- ♦ Anfibios y reptiles :
Se describirán las poblaciones existentes, al tiempo que se establece si ese tramo del río o lago tienen importancia para las especies encontradas.

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

- ♦ Aves :
Se debe prestar atención a las especies de aves que habitan las márgenes del curso de agua bajo estudio.
- ♦ Peces :
Se considera a las poblaciones piscícolas que habitan los ríos o embalses.

2.4 MEDIO SOCIO ECONOMICO

Se expondrá el diagnóstico socioeconómico de la zona, tanto en lo referente a las características de la actividad económica como de los principales indicadores sociales, referidos a la población (servicios de salud, educación, vivienda), vías de comunicación y otras peculiaridades que permitan tener una visión de la zona.

Además, se debe considerar el medio socioeconómico de aquellas otras áreas, que por lejanas que parezcan, van a ser influenciadas por la creación del proyecto eléctrico.

2.4.1 Ambiente Social

a. Se debe considerar los núcleos poblacionales señalando la distribución y tamaño de los asentamientos poblacionales, considerando :

- Localización
- Densidad
- Dispersión-concentración
- Distribución
- Número de viviendas

2.4.2 Demografía

La información detallada en cuanto a la población debe incluir:

- ❖ Censo poblacional
- ❖ Características de la población
- ❖ Edad, sexo, raza y porcentajes de crecimiento residencial y urbana.

2.4.3 Servicios Sociales

Se debe señalar los servicios existentes para el público en general:

a. Salud :

- ♦ Número y tipo de centros de salud
- ♦ Número de camas de hospital
- ♦ Números de médicos
- ♦ Número de enfermeras

b. Educación :

- ♦ Número de escuelas
- ♦ Número de profesores
- ♦ Número de estudiantes

c. Infraestructura :

- ♦ Instalaciones de tratamiento y abastecimiento de agua.
- ♦ Instalaciones para la disposición o tratamiento de desagües.
- ♦ Transporte.- Debe profundizarse el análisis de la Infraestructura vial, puesto que será necesario observar aspectos tales como, el análisis de las vías existentes en el área, detallando en lo posible el tipo de intensidad de uso, especificando categorías:
 - ♦ Autopistas
 - ♦ Carreteras
 - ♦ Ferrocarriles
 - ♦ Caminos
 - ♦ Otros

2.4.4 Ambiente Económico

En cuanto a la actividad económica se señalarán las características de la actividad productiva; así como, su interrelación con la tenencia y uso de la tierra y las actividades de comercialización y de la industria instalada en la zona.

Se analizará :

a. Usos de la Tierra :

Distribución de usos y características de la situación actual, procediendo en lo posible, la representación cartográfica de suelos dedicados a la actividad agropecuaria, forestal, urbanizada, industrial y otros relacionados a emplazamientos de Infraestructura.

b. Sector Primario :

Se deberá hacer referencia a :

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

- Porcentaje de población dedicada al sector primario.
- Edad media de los individuos ocupados en el sector agrario.
- Ocupación económica principal.
- Análisis de la actividad agrícola.
- Estructura de la actividad agrícola.

c. Análisis del Sector Terciario :

Se deberán evaluar las actividades económicas que componen este sector, como son: transportes, comercio, hostelería, administración, finanzas y otros.

2.5 AMBIENTE DE INTERES HUMANO

2.5.1 Recursos Culturales

Se deberá enunciar los valores singulares existentes, entre ellos:

- ❖ Recursos Arqueológicos, correspondientes a:
 - Asentamientos humanos
 - Lugares de trabajo
 - Vestigios culturales, pinturas rupestres
 - Objetos y estructuras de todo tipo
- ❖ Recursos Históricos
 - Manifestaciones de la actividad humana que representen aspectos de la Historia Nacional o Local.
 - Lugares donde ocurrieron sucesos históricos relevantes, aún cuando no queden huellas de ello.
 - Lugares, edificios, árboles, relacionados con personalidades importantes.

2.5.2 Recursos Arquitectónicos

Edificios, construcciones, jardines que posean :

- Valor artístico
- Representativos de su clase, o de su época
- Que representan logros en arquitectura, ingeniería o diseño
- Fortificaciones, etc.

2.5.3 Recursos Científicos Educativos

Lugares que pueden ser ejemplo:

- ❖ De procesos naturales actuales o pretéritos

- ❖ De distribución de especies
- ❖ De interés estratigráfico

2.5.4 Paisaje

Se deberá evaluar el paisaje como expresión espacial y visual del medio, teniendo en cuenta los criterios de naturalidad, singularidad y bellezas escénicas y paisajistas.

3.0 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A SER DESARROLLADAS

Con objeto de identificar y evaluar las posibles modificaciones que una acción del proyecto puede tener sobre el medio ambiente, es necesario primeramente describir en detalle las acciones que se van a desarrollar en la ejecución del proyecto. Se especificarán los insumos, tanto materiales como energéticos, requeridos por el proyecto eléctrico, así como los flujos de energía y materia que se deriven de la ejecución de la obra.

En la mayoría de casos la información del proyecto debe estar disponible en forma de estudios de factibilidad del proyecto, informes de ingeniería y planos.

Las principales acciones que se desarrollan en la ejecución de un proyecto eléctrico, son por ejemplo :

a. Fase de Diseño

- ♦ Elaboración de los estudios definitivos de ingeniería
- ♦ Aprobaciones de proyectos
- ♦ Obtención de los permisos, autorizaciones y concesiones.

b. Fase de Construcción

Obras preliminares :

- ♦ Campamentos
- ♦ Caminos de acceso
- ♦ Traslado de maquinarias
- ♦ Deforestación
- ♦ Despeje y limpieza
- ♦ Ubicación de canteras
- ♦ Acondicionamiento de lugares de préstamos
- ♦ Desvío de cauces naturales

Movimientos de tierras

- ♦ Trazos de ejes de carretera
- ♦ Deforestación