TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR MINERÍA Y PRODUCCIÓN"

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Ambiental

Presentado por:

Angelli Iris Flores Rios

Asesor:

Claudia López Carrillo

Lima – Perú

2019

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Acta de sustentación

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 25 de octubre de 2019.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Alexander Emanuel Diaz Sotil
Integrante: Ing. Roxana Yanett Díaz Vega
Integrante: Blga. Elsa María del Carmen Piccone Saponara

Se reúnen para evaluar la tesis del trabajo de suficiencia profesional titulada:
ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL SECTOR MINERÍA Y PRODUCCIÓN.

Presentada por la bachiller:

- **Angelli Iris Flores Rios**

Para optar el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**

Asesorada por:

- Ing. Claudia Renee Lopez Carrillo

Luego de haber aprobado el examen de grado, evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la bachiller en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

• Integrante 1: **Angelli Iris Flores Rios**			Nota (escrito): Dieci seis
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Presidente del Jurado

Miembro del Jurado

Miembro del Jurado

Asesor

T//(511) 610 6400
opción 2
www.cientifica.edu.pe

Campus
Panamericana Sur
km 19 - Lima 42

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

A mi madre, la mujer más inteligente que conozco.

A mi padre, por su apoyo y ánimo constante.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

A Claudia, por ser mi mentora en el trabajo y en la vida.

A Brenton, por ser mi mentor académico y cambiar mis paradigmas.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN 10

II. OBJETIVOS 12

1. Objetivo General 12

2. Objetivos Específicos 12

III. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 13

1. Determinación del Área de Influencia Ambiental 17

1.1 Área de Influencia Ambiental en Declaraciones de Impacto Ambiental 19

1.2 Área de Influencia Ambiental en Estudios de Impacto Ambiental Detallados 21

2. Línea de Base ambiental 26

3. Actividades en campo 30

3.1 Reconocimiento de la zona 30

3.2 Supervisión de las actividades en campo para levantamiento de información de línea base. 32

3.3 Identificación de Pasivos Ambientales 41

4. Elaboración del capítulo de línea base ambiental 45

5. Elaboración de planos 49

6. Caracterización de Impactos Ambientales 50

6.1 Identificación de Impactos Ambientales 52

6.2 Diagnóstico de aspectos ambientales 54

6.3 Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados 58

6.4 Identificación de impactos ambientales potenciales 61

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

6.5 Evaluación de los impactos ambientales 62

7. Estrategia de Manejo Ambiental 72

IV. ANALISIS Y COMENTARIOS 75

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 85

VI. BIBLIOGRAFIA 88

VII. ABREVIATURAS 91

VIII. ANEXOS 92

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Áreas de influencia Ambiental del proyecto Santa Cruz 21

Ilustración 2 Área de Influencia Ambiental Integrada- MEIA La Esperanza..... 25

Ilustración 3 Acompañamiento de SENACE durante la apertura de calicatas 34

Ilustración 4 Vista de zona de derrumbe en el acceso al punto original. 36

Ilustración 5 Punto de muestreo de calidad de aire PM-07 40

Ilustración 6 Vista panorámica del Pasivo ambiental minero PAS-03..... 44

Ilustración 7 Rosa de Viento - Planta Corporación Aceros Arequipa (2009-2013) 48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Criterios para la definición de Áreas de Influencia..... 19

Tabla 2 Ejemplo de Aspectos Ambientales relacionados con las actividades del Proyecto..... 56

Tabla 3 Lista de Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados 60

Tabla 4 Valorización de los atributos de los impactos ambientales – Conesa, 2010..... 68

Tabla 5 Estructura de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental 71

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Acta de apertura SENACE……92

Anexo 2 Galería Fotográfica de salida a campo con acompañamiento de SENACE……..95

Anexo 3 Matriz ejemplo de identificación de impactos en la etapa de operación……98

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

El presente informe de Suficiencia Profesional, presenta una revisión y estudio del proceso actual requerido para elaborar instrumentos de gestión ambiental a nivel nacional, como herramienta de la política pública en materia ambiental. La Ley General del Ambiente indica que "toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades susceptibles de causar impactos ambientales, está sujeta al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental" (D.S. 019, 2009) mediante la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, el cual es un documento elaborado por un equipo multidisciplinario cuyo objetivo es describir la situación actual del medio y evaluar los impactos ambientales potenciales de ser generados, teniendo carácter predictivo y ofreciendo así la posibilidad de anticipar los impactos ambientales que derivarán de la ejecución de proyectos de carácter público o privado.

Durante la praxis de mi profesión, desarrollada principalmente en consultoría ambiental, he participado preparando y elaborando diversos instrumentos de gestión ambiental, desde su concepción hasta su aprobación. Estos estudios tienen como finalidad certificar que el Proyecto de inversión propuesto materia de evaluación mediante el instrumento de gestión ambiental, satisface los requerimientos establecidos por la autoridad ambiental.

En este informe, se exponen los procesos necesarios los cuales deben llevarse a cabo para lograr producir estudios de impacto ambiental exitosos en el ámbito nacional, aplicando las competencias adquiridas a lo largo de mi profesión y estudios universitarios, realizando un análisis de las normas aplicables vigentes.

Palabras clave: Estudio de Impacto Ambiental, Certificación Ambiental, Línea Base

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

This paper presents a review of the process of elaborating environmental management instruments at a national level, as a tool for public environmental policy. Any human activity involving construction works, services and other activities likely to cause environmental impacts, is subject to the National Environmental Impact Assessment System (D.S. 019, 2009) through the approval of the Environmental Impact Study, which is an important instrument that allows the evaluation of the environmental and social impacts since it can predict the impacts derived from the execution of projects.

During the exercise of my profession, I have participated in the elaboration of various environmental management instruments which aim to certify that the proposed Project meets the requirements established by the environmental authority. In the present Professional Development Report, I expose the processes involved in the making of Environmental Impact Studies, applying the competences acquired throughout my profession, performing an analysis of the current applicable standards and laws.

Keywords: Environmental Impact Study, Environmental Certification, Baseline.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es un país que ofrece diversas oportunidades de progreso ya que cuenta con un patrimonio natural y cultural extenso, el cual puede ser aprovechado de manera sostenible mediante el desarrollo de actividades económicas siempre y cuando se gestione de manera integral la calidad ambiental (D.S. 012, 2009). De acuerdo a la Ley General del Ambiente, "toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA" (D.S. 019, 2009).

El Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – conocido por sus siglas como SEIA, "es un sistema único y coordinado, de carácter preventivo cuya función principal es la identificación, evaluación, mitigación y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas" (D.S.019, 2009), generando así un área de desarrollo profesional en el país orientado a que las actividades y proyectos a desarrollarse, cumplan con los objetivos del SEIA y sus funciones, los cuales se refieren a la Gestión Ambiental, orientada a administrar los recursos y acciones relacionados con actividades económicas y de desarrollo en coherencia con la Política Nacional del Ambiente y sus metas. En este marco y desde el inicio del ejercicio de mi profesión como Ingeniero Ambiental he laborado como Consultora Ambiental en varios proyectos principalmente en el sector de energía y minas y producción, con diferentes roles y funciones en el proceso. De este modo, el propósito del desarrollo de mis labores como consultora ambiental, está vinculado al logro de la certificación ambiental, mediante la aprobación de instrumentos de gestión ambiental dependiendo del proyecto y el sector en que se encuentre. Los instrumentos deben realizarse en estricta sujeción al marco

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

legal vigente cumpliendo así los requisitos establecidos por ley los cuales orientan a que el desarrollo de los proyectos, sea compatible con el mantenimiento de la calidad ambiental.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

II. OBJETIVOS

1. Objetivo General

- Elaborar instrumentos de gestión ambiental que aporten a proteger el medio ambiente y social y puedan prevenir o mitigar la problemática ambiental contribuyendo con el desarrollo sostenible del país.

2. Objetivos Específicos

- Predecir los impactos potenciales a generarse por el desarrollo de proyectos de inversión.
- Definir estrategias de manejo adecuadas para minimizar los impactos identificados-
- Cumplir la legislación ambiental vigente.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

III. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Como parte de mi experiencia laboral desarrollada en la consultoría ambiental, he participado preparando y elaborando instrumentos de gestión ambiental para diferentes proyectos y categorías, entre los ejemplos de instrumentos y sus categorías se encuentra la Declaración de Impacto Ambiental, Modificaciones de Declaraciones de Impacto Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental Semidetallados y sus modificaciones, así como Estudios de Impacto Ambiental Detallados y sus modificaciones, los cuales pueden ser modificatorias del instrumento aprobado o Informes Técnicos Sustentatorios para modificaciones puntuales las cuales no ocasionarán impactos significativos.

Estos documentos, tienen como objetivo corroborar que el Proyecto de inversión materia de evaluación, satisface los requerimientos instituidos por la autoridad ambiental y el marco legal vigente, asegurando de esa manera que el proyecto será sostenible y que los impactos potenciales de ser ocasionados por su desarrollo, serán manejados. Asimismo, este documento "establece las obligaciones que debe cumplir el titular para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los impactos ambientales negativos generados" (D.S 019, 2009).

Los proyectos de inversión que requieran realizar actividades sujetas a generar potenciales impactos al medio ambiente, necesitan primero obtener la certificación ambiental para poder llevarse a cabo, de acuerdo a la magnitud del proyecto y sus características, esta certificación requerirá un instrumento de gestión ambiental el cual

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

puede ser clasificado en tres categorías dependiendo del proyecto y de los potenciales impactos que este puede provocar.

La autoridad competente clasifica los proyectos sujetos al SEIA, en tres categorías de acuerdo al Decreto Supremo 019 (2009, art. 36):

- Categoría I Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Estudio ambiental aplicable a proyectos que potencialmente pueden generar impactos ambientales negativos leves (D.S 019, 2009).
- Categoría II Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd): Estudio ambiental para proyectos que potencialmente pueden generar impactos ambientales negativos moderados (D.S 019, 2009).
- Categoría III Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d): Estudio ambiental aplicable a proyectos que potencialmente pueden generar impactos ambientales negativos significativos (D.S 019, 2009).

La elaboración de estos Instrumentos de Gestión Ambiental se lleva a cabo en conjunto con un equipo multidisciplinario de profesionales, que desarrolla cada uno de los capítulos de dichos estudios los cuales varían dependiendo de la Categoría y los requerimientos que cada Categoría establece.

En líneas generales, estos capítulos son:

- Resumen Ejecutivo
- Descripción del Proyecto
- Caracterización del medio

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Plan de participación ciudadana
- Caracterización de impactos ambientales
- Estrategia de Manejo ambiental y
- Valoración económica del impacto ambiental.

En este contexto, mis funciones como ingeniera ambiental están vinculadas principalmente al desarrollo de capítulos como el de Caracterización del medio ambiente (Línea base), Identificación y Evaluación de Impactos y el desarrollo de la Estrategia de manejo ambiental, cuyo contenido varía de acuerdo a la complejidad y el tipo de Proyecto de Inversión, así como el sector en que se desarrolle y la legislación aplicable.

Para poder iniciar con el proceso de elaboración del Instrumento de Gestión Ambiental, se debe contar con la ingeniería del proyecto a nivel de factibilidad, proporcionada por el Titular del proyecto a realizarse y su equipo de ingeniería. A partir de las características del proyecto y del entorno, se define la categoría en que se encuentra el proyecto y el área de estudio la cual será materia de descripción en la línea base.

Con la información por parte del titular y la categoría definida, se organizan todos los procesos y actividades que conforman parte del proyecto y las cuales deben realizarse para el desarrollo de la elaboración y presentación del instrumento de gestión ambiental definiendo a los participantes y sus responsabilidades y determinando los requerimientos de información necesarios para culminar el estudio con éxito.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Esta etapa inicia con la preparación del Plan de Trabajo, para lo cual debemos tener en cuenta las características específicas del proyecto, así como sus peculiaridades y precisar las fechas en las que se realizará cada actividad establecida. Para elaborar el Plan de Trabajo, es necesario conocer las regulaciones normativas del sector público al que pertenece el proyecto (minería, producción, vivienda entre otros), tener definido el alcance del mismo y todos los estudios adicionales que se necesitarán para completar satisfactoriamente la elaboración del instrumento de gestión ambiental, así como toda la información requerida del titular y la información primaria y secundaria con la que se cuenta y aquella que es necesaria generar. De este modo, se puede elaborar el Plan de Trabajo tomando en cuenta todos los requerimientos y normativa vigente por cumplir y las fechas en que se realizarán las distintas actividades. Si el instrumento de gestión ambiental es de Categoría III, el Plan de Trabajo es presentado a la autoridad competente para su aprobación. En este Plan se definen las estrategias de muestreo, la cantidad de puntos de muestreo y su ubicación y la justificación detrás de cada punto. Al presentar el plan de trabajo con anticipación, se evita que la autoridad competente pueda agregar puntos o áreas de muestreo después de que la salida a campo haya sido realizada por falta de información, asegurando que el plan de trabajo y esfuerzo de muestro por realizar, es el adecuado.

De igual modo, se inicia el proceso para definir el área de influencia ambiental preliminar, la cual será complementada y actualizada (de ser necesario) con la información recopilada sobre los posibles impactos a desarrollarse durante las actividades del proyecto. El área de estudio debe encontrarse ya definida al momento de realizar el plan de trabajo, pues indica el área que será evaluada, estudiada y descrita en el capítulo de Caracterización del medio ambiente.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

1. Determinación del Área de Influencia Ambiental

El Servicio de Evaluación Ambiental del gobierno de Chile, señala que el "área de influencia corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente" (SEA, 2017).

Los Términos de Referencia (TDRs) comunes indican el contenido mínimo que deben tener los instrumentos de gestión ambiental, según ellos, dentro del contenido de los Estudios de Impacto Ambiental Detallados (Categoría III), la determinación de las áreas de influencia ambiental debe presentarse como parte de la línea base.

El Reglamento de la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, indica sobre los términos de referencia:

> "Los Términos de Referencia son una propuesta de contenido y alcance de un Estudio de Impacto Ambiental que precisa los lineamientos e instrucciones para encargarlo y elaborarlo, en función a la naturaleza de un proyecto. Contiene la determinación de la línea base, la descripción del proyecto, la caracterización ambiental, la estrategia de manejo ambiental o el plan de manejo ambiental, según sea el caso, el plan de participación ciudadana y la valorización económica del impacto ambiental de los proyectos sujetos al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental" (D.S 019, 2009).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Este Decreto Supremo, también nos indica que la línea base que describe la situación actual del medio ambiente físico, biológico y social, debe incluir las áreas de influencia ambiental (directa e indirecta) ya delimitadas, además de caracterizar el medio en que se desarrollará el proyecto. De igual modo, establece que "la propuesta de identificación y evaluación del área de influencia será ratificada o modificada por la autoridad competente, al dar la conformidad de los Términos de Referencia respectivos" (D.S 019, 2009). Siguiendo esta premisa, es necesario delimitar el área de influencia ambiental para poder obtener los términos de referencia específicos para el proyecto, lo cual ubica al proceso de delimitación del área de influencia en uno de los primeros procesos en llevarse a cabo, antes de la descripción de las actividades relacionadas al proyecto, de la descripción del medio y de la identificación de los posibles impactos que podrían potencialmente afectar el área.

Sin embargo, el área de influencia puede modificarse de ser necesario ya que se delimita de acuerdo a la distribución geográfica de los impactos identificados que pueda generar el proyecto a los componentes ambientales y sociales identificados como sensibles, a medida que se obtiene mayor información sobre el alcance de los potenciales impactos, se debe modificar el área de influencia de ser necesario.

La determinación del área de influencia se realiza junto al equipo multidisciplinario de profesionales utilizando diferentes criterios adecuados a cada proyecto.

En la Tabla 1 se presenta un extracto de algunos criterios usados para definir las áreas de influencia ambiental de cada componente del medio físico que podría ser impactado por alguna actividad de un Proyecto.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 1 Criterios para la definición de Áreas de Influencia

Componentes	Área de Influencia Ambiental
Topografía, Suelos y Arqueología	– Área directamente ocupada por los componentes propuestos
Calidad de Aire	– Áreas cuyas características de calidad del aire podrían ser modificados a causa de las actividades a realizarse en todas las etapas, es decir aquellas zonas en donde, de acuerdo a los resultados de modelamiento de dispersión de contaminantes, se alcanzarían las concentraciones superiores al ECA.
Ruido Ambiental y Vibraciones	– Área que, de acuerdo al resultado del modelamiento, alcanza niveles de ruido ambiental superiores al ECA, a causa del desarrollo de actividades relacionadas al Proyecto en alguna de sus etapas.

Fuente: Elaboración propia

Dependiendo de la envergadura del proyecto, la metodología para delimitar el área de influencia ambiental variará de acuerdo a la información disponible, así como de los recursos y requerimientos necesarios según la Categoría aplicable. En el siguiente acápite, se presenta la metodología utilizada de manera práctica para delimitar áreas de influencia ambiental de un estudio ambiental Categoría I y Categoría III.

1.1 Área de Influencia Ambiental en Declaraciones de Impacto Ambiental

En el caso de Declaraciones de Impacto Ambiental (Categoría I), el área de influencia ambiental estaría conformada por la cuenca espacial alrededor del proyecto, la cual podría verse potencialmente afectada por las actividades a desarrollarse en el marco del proyecto y para poder definir dicha área, se debe considerar la ubicación de los centros

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

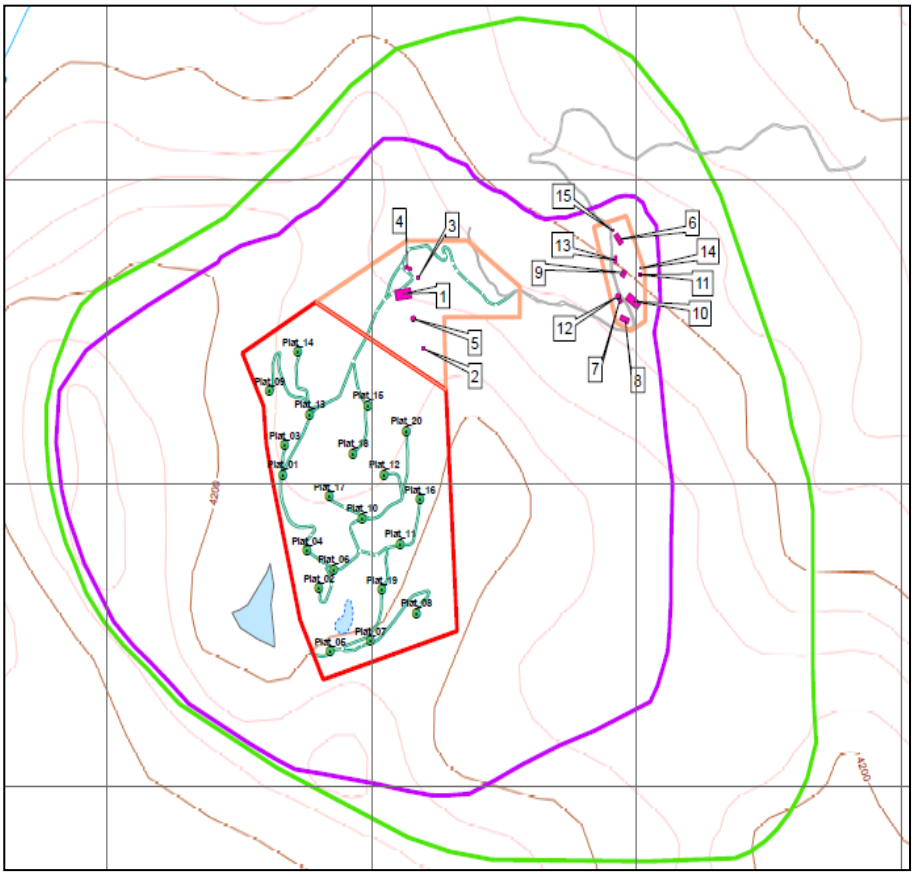
poblados más cercanos y la huella del proyecto. El AIAD (área de influencia ambiental directa) es el área en el cual se desarrollará el Proyecto durante todas sus etapas, así como las zonas contiguas en las cuales un componente ambiental puede verse afectado por las actividades del mismo. Los impactos en la Categoría I tienen menor intensidad (impactos negativos leves) que las demás categorías y suelen quedar enmarcados geográficamente dentro de la cuenca principal.

Como caso ejemplo, para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera Santa Cruz, localizado en la región de Ancash, el área de influencia ambiental se definió siguiendo el criterio de cuencas. Dicha área fue trazada sobre el área donde se ubica el proyecto tomando en consideración el número de plataformas a realizarse, los cuerpos de agua cercanos al proyecto y la distancia y ubicación a los centros poblados.

Se trazó siguiendo la parte alta de la cuenca principal, enmarcando la zona donde las actividades del proyecto podrían generar impactos directos. Cabe mencionar que los impactos ambientales previstos para la Categoría I (DIA) son negativos leves y se desarrollarán en las inmediaciones del área del proyecto. Los impactos ambientales leves quedarán atrapados debido a la geografía de la zona, la cual presenta altos picos de montaña, encerrando los posibles impactos dentro del área geográfica colindante.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Ilustración 1 Áreas de influencia Ambiental del proyecto Santa Cruz



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Santa Cruz, 2017.

1.2 Área de Influencia Ambiental en Estudios de Impacto Ambiental Detallados

Cuando los proyectos tienen mayor amplitud, tanto en cantidad de componentes como en actividades a realizar y extensión del proyecto, en los cuales los impactos ambientales tendrán mayor magnitud e importancia, se delimitará un área de influencia para cada componente ambiental de acuerdo a su posible afectación, considerando que el área de influencia de cada impacto individual se dará en diferente forma y alcance para cada componente ambiental.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

"Más que delimitar un ámbito geográfico para el estudio, es preferible que cada experto (decisión multicriterio), establezca el área de influencia para cada factor estudiado dentro de su especialidad" (Conesa, 2010).

De acuerdo a la distribución de los posibles impactos identificados a causa del proyecto, se considerarán dos áreas de influencia ambiental: área de influencia ambiental directa y área de influencia ambiental indirecta.

Para delimitar el Área de influencia ambiental directa (AIAD) final, se consideran las áreas de influencia ambiental generadas para cada componente ambiental como el aire, suelo entre otros; es decir, se genera un Área de influencia ambiental directa integrado para los componentes evaluados físicos (Geomorfología, suelos, aire, ruido ambiental y recursos hídricos), biológicos (flora, fauna y ecosistemas) y de interés social (restos arqueológicos y paisaje).

Para delimitar y definir el área de influencia de cada componente ambiental, es decir el área en que cada componente ambiental se verá influenciado por las acciones del proyecto, por ejemplo, el área en que la calidad de aire se puede ver modificada debido a la acción de maquinaria o a los gases emitidos por vehículos de tránsito constante, se utilizan todas las herramientas necesarias y a disposición como los modelos de predicción de aire, ruido, vibraciones y agua (si es aplicable) así como información sobre el medio, sus características y la ubicación de los componentes principales y auxiliares del proyecto.

De acuerdo al informe presentado por JMF (2018), los modelamientos de aire, ruido y/o agua nos brindan información sobre el comportamiento de las emisiones y efluentes de acuerdo a su dispersión en el ambiente. Representan estimaciones de lo que podría

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ocurrir, basado en la disponibilidad de datos o información técnica del proyecto. Los resultados del modelo representan las concentraciones en las condiciones de estabilidad meteorológica más desfavorables del periodo de datos utilizado.

Como caso ejemplo, en el proyecto de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (MEIA) ubicado en la provincia de Chanchamayo, en el departamento de Junín, se definieron 8 áreas de influencia ambiental, una por cada componente ambiental.

Para determinar el área de influencia directa del componente Calidad de Aire de este estudio, se utilizaron los resultados del modelamiento de dispersión atmosférica (material particulado y gases), considerando las curvas de isoconcentración que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental establecidos para cada uno de los parámetros evaluados, a causa del desarrollo de las actividades relacionadas al Proyecto y a la operación de la Unidad Minera.

De acuerdo a ello, se consideró como área de influencia ambiental directa para el componente calidad de aire, los límites de isoconcentraciones de aportes diarios de PM10 referida a la curva de isoconcentración de 100 ug/m3.

De igual modo se definieron las áreas de influencia directa ambiental para los siguientes componentes:

- Topografía, Suelos y Arqueología.
- Paisaje
- Calidad de Aire

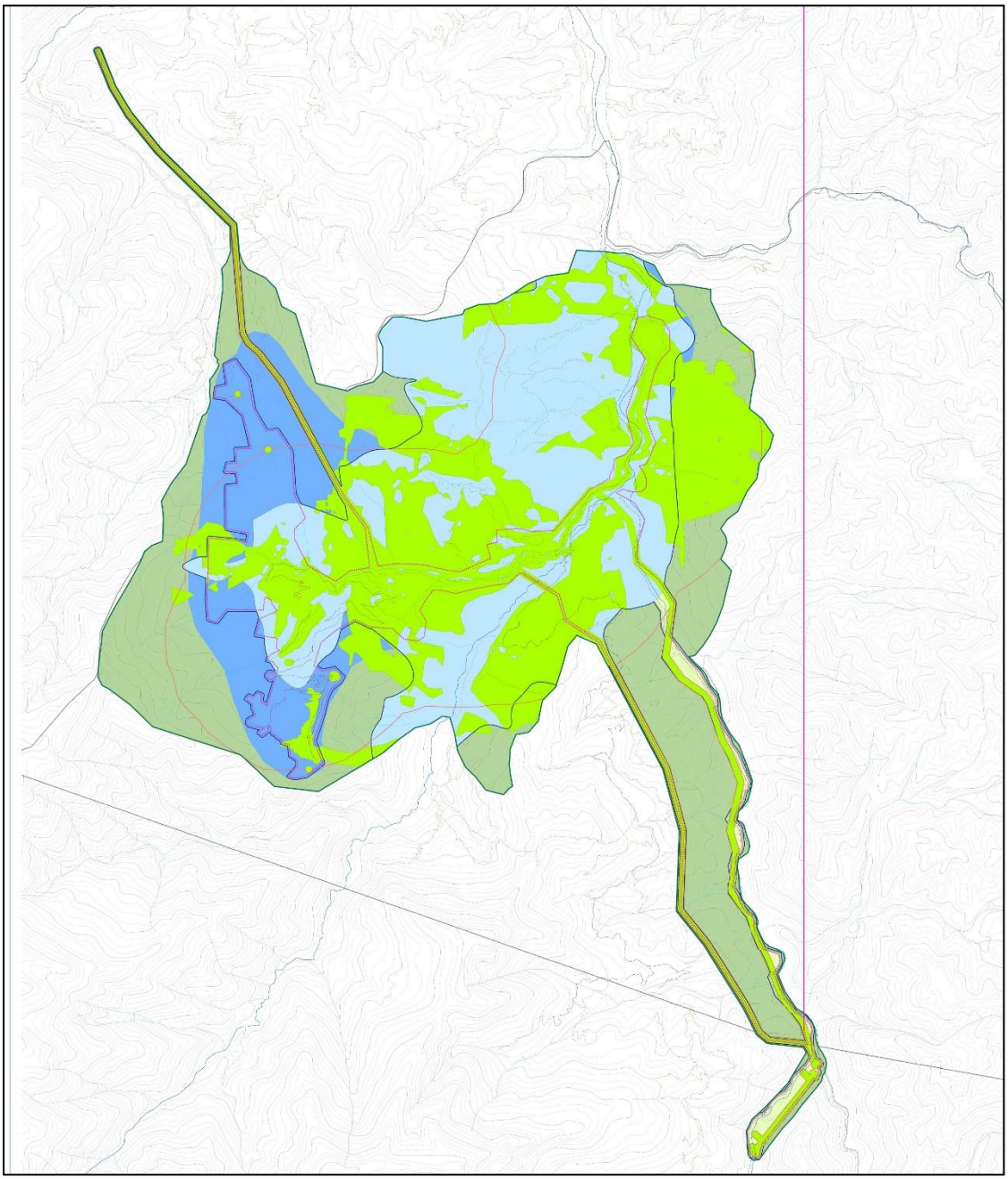
Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Ruido Ambiental y Vibraciones
- Flora Terrestre
- Fauna
- Recursos Hídricos Superficiales y Biología Acuática
- Recursos Hídricos Subterráneos

Posteriormente se integraron todas las áreas de influencia ambiental elaboradas para cada componente, obteniéndose el área de influencia ambiental final la cual es una suma de las áreas individuales identificadas. En la siguiente ilustración se presenta el área de influencia ambiental final, así como las áreas individuales identificadas para los componentes ambientales mencionados.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Ilustración 2 Área de Influencia Ambiental Integrada- MEIA



Fuente: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, 2019.

En la Ilustración 2, se observan las áreas de influencia ambiental directa superpuestas para cada componente ambiental, las cuales integradas conforman el área de influencia ambiental directa definida para el proyecto.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

2. Línea de Base ambiental

El Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero aprobado mediante Decreto Supremo N° 040-2014-MINAM, señala con respecto a la línea base:

> "La línea base del estudio ambiental constituye el estudio de caracterización inicial de las condiciones previas al desarrollo del proyecto y comprende: la identificación, inventario, evaluación y diagnóstico de todos los componentes físicos, biológicos, químicos, socioeconómicos y del paisaje, la identificación de fuentes de contaminación o actividades, y de ser el caso, la salud de las personas, así como aspectos sociales, económicos, culturales y antropológicos de la población y otros relevantes para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto en sus áreas de influencia" (D.S 040, 2014).

El propósito de caracterizar las condiciones ambientales y sociales antes del inicio del proyecto es determinar la calidad ambiental del área y poder comparar dichas condiciones una vez el proyecto se encuentre en desarrollo e incluso cuando haya finalizado.

Su ejecución y elaboración se realiza con información secundaria y primaria.

La información secundaria es requerida al iniciar el proceso y puede ser obtenida de estudios previos y bibliografía disponible sobre la zona.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

En una primera instancia, se realiza un requerimiento de información al titular del proyecto pidiéndole estudios previos e instrumentos de gestión ambiental ya aprobados en la zona (si existen), de igual modo información técnica sobre el proyecto, la ingeniería de factibilidad, componentes a instalarse y sus características, estudios adicionales a la ingeniería realizados para determinar los componentes, su ubicación, sus potenciales riesgos y cualquier otra información relevante al desarrollo del proyecto en materia ambiental, social y cultural. Si no se han realizado estudios con anterioridad, la fuente de información secundaria provendrá de la bibliografía.

Después de revisar la información secundaria, es necesario la obtención de información primaria actual del área de estudio. Al inicio de esta etapa, mis funciones laborales consisten en organizar y supervisar la salida a campo para los distintos proyectos en los que participo, tanto en minería metálica como no metálica y en el sector producción. Los proyectos en los que he participado como supervisora de campo incluyen Declaraciones de impacto ambiental (DIA), Modificaciones de Estudios de impacto ambiental semidetallados y detallados, así como Actualización de estudios de impacto ambiental detallados.

La organización de la salida a campo comprende establecer la logística necesaria, la cual se planifica de acuerdo al contenido requerido por los Términos de Referencia específicos o comunes dependiendo del proyecto.

Otra de las tareas necesarias en esta etapa es organizar el transporte del equipo multidisciplinario hasta el área del proyecto cumpliendo con todos de los estándares de salud y seguridad antes y durante el trabajo de campo, los requerimientos de cada profesional especialista para su adecuado trabajo en campo, los permisos y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

certificaciones necesarias para poder ingresar sin dificultades al área del proyecto y realizar el trabajo de campo adecuadamente así como cualquier otro requisito necesario para el correcto desarrollo de las actividades en campo por parte de los especialistas, el titular del proyecto o la autoridad.

La salida a campo se planifica por temporadas, para que comprenda los periodos de lluvia y estiaje de la zona del proyecto, con el fin de que la información sea representativa (R.M. N°016, 2015). Las características de cada temporada, influenciarán el efecto que tendrán las actividades del proyecto en el medio ambiente.

Es necesario la obtención de información primaria a partir de la recolección de muestras de campo y análisis de laboratorio según corresponda, sobre los aspectos físicos, aspectos biológicos y aspectos sociales de acuerdo a lo establecido en los "Términos de referencia comunes para los Estudios de Impacto Ambiental Detallados (Categoría III) de proyectos de Explotación, Beneficio y Labor General Minero" (R.M 116, 2015) aprobados mediante Resolución Ministerial Nº 116-2015-MEM/DM. De acuerdo a ellos, el contenido de la línea base debe comprender lo siguiente:

"Descripción del medio físico:

- Meteorología, Clima y Zonas de vida.
- Geología, Geomorfología y Geoquímica.
- Hidrografía, Hidrología, Hidrogeología y Balance Hídrico.
- Suelo, Capacidad de Uso Mayor de los Suelos y Uso Actual de las Tierras.
- Calidad de Aire, Suelo, Agua y Ruido Ambiental.
- Otros Aspectos: Pasivos ambientales, vibraciones" (R.M 116, 2015).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

-Descripción del medio Biológico:

- Diversidad Biológica.
- Criterios de evaluación de campo.
- Caracterización biológica de la flora y fauna.
- Ecosistemas frágiles.
- Unidades paisajísticas.

"Descripción del medio social, económico, cultural y antropológico de la población:

- Descripción de la metodología.
- Inventario, evaluación y diagnóstico social y económico" (R.M 116, 2015).

"-Presencia de restos arqueológicos, históricos y culturales en el área de influencia del proyecto.

-Identificación de aspectos de vulnerabilidad y peligro.

-Elaboración de la cartografía general y diagrama relevantes de la línea base relacionada con el proyecto" (R.M 116, 2015).

En base a la información requerida, se planifica el cronograma de los trabajos en campo indicando las fechas de salida y duración aproximada de las actividades por especialidad requerida.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Las tomas de muestras para calidad de aire, agua y suelo suelen ser recolectadas por un laboratorio acreditado que se encarga de procesarlas entregando finalmente un informe de laboratorio con los resultados hallados.

Las principales actividades realizadas en campo en el marco de la elaboración de la línea base se describen en las siguientes secciones.

3. Actividades en campo

3.1 Reconocimiento de la zona

Se realiza el reconocimiento del área del proyecto y área de estudio para conocer la ubicación de los componentes a ser construidos y sus alrededores. Este proceso ayuda en la identificación, caracterización y evaluación de los impactos potenciales tanto en materia ambiental como social. Además, contribuye a la identificación de los grupos de interés y actores claves.

El reconocimiento de la zona ayuda a gestionar el trabajo de campo ya que nos proporciona información real y actualizada sobre la accesibilidad al área de estudio y permite definir en campo cómo se dividirá el trabajo, a qué zonas se ingresará primero, qué especialidades trabajarán juntas tomando en cuenta el acceso, las vías, el número de vehículos a disposición, las condiciones climáticas y la seguridad.

Durante esta etapa, si el estudio de impacto ambiental tiene Categoría III o es una modificatoria de este, las actividades en campo tendrán el acompañamiento de un representante del SENACE.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

El acompañamiento de SENACE genera recomendaciones en tiempo real sobre aspectos metodológicos aplicados por la consultora ambiental a cargo de la elaboración del instrumento de gestión ambiental. De acuerdo a Murillo (2017), “contribuye a que el titular genere o acopie información completa, fidedigna y actualizada sobre el estado del área de influencia de su proyecto”.

La Ley 30327 denomina a este procedimiento supervisión de Línea Base.

El objetivo del acompañamiento de SENACE es realizar un reconocimiento del área de influencia del proyecto y de la huella del proyecto, para reconocer de forma directa las características físicas, biológicas y sociales del proyecto y su entorno.

Además, facilitará la comprensión de los impactos potenciales a ser identificados posteriormente, así como sus efectos y magnitud sobre los componentes ambientales.

De igual modo, es muy importante para prevenir de forma temprana comentarios u observaciones al proceso de levantamiento de la Línea Base, con el objetivo de mejorar el proceso de caracterización del medio ambiente dentro del área de estudio y la calidad del estudio ambiental (SENACE, 2016).

Después de reconocer el área de estudio donde se emplazará el proyecto, se inician las actividades para la toma de muestras y la descripción del área del proyecto, las cuales necesitan de supervisión en campo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

3.2 Supervisión de las actividades en campo para levantamiento de información de línea base.

Como parte de mis funciones laborales, superviso y participo del trabajo en campo para diferentes proyectos realizando actividades de gestión y organizando el desarrollo adecuado de las actividades en campo.

El trabajo en campo inicia con una reunión de apertura donde se expone el plan de trabajo para la salida a campo en presencia, usualmente, del representante del titular del proyecto, el representante de SENACE (en caso el proyecto lo requiera) y los profesionales especialistas que realizarán el trabajo en campo. Cabe mencionar que es importante la presencia del representante de relaciones comunitarias para informar sobre la situación actual social, así como la delimitación de los terrenos de las comunidades o usuarios que pueden no estar registrados en mapas oficiales.

Se acuerda el itinerario de actividades en campo junto con los responsables de cada especialidad para facilitar el acompañamiento de SENACE.

Las actividades programadas para realizarse en campo como parte de la generación de información primaria para línea base, incluyen la toma de muestras de agua superficial, subterránea, aire, ruido, vibraciones y suelos, así como el reconocimiento del área por parte de los especialistas.

La toma de estas muestras es realizada usualmente por el laboratorio acreditado elegido para el trabajo y requieren de supervisión por parte de la consultora ambiental para

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

comprobar que los puntos de muestreo definidos previamente, sean respetados, así como la metodología a usar en la toma de muestras.

En febrero del 2018, se realizaron los trabajos en campo correspondientes a la temporada húmeda, realizados como parte de la elaboración de la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Marañón. El trabajo en campo se realizó en el marco de este estudio con el fin de recopilar información para la línea base tanto en calidad de suelos, agua, aire, pasivos ambientales, entre otros.

Los trabajos se desarrollaron en el departamento de La Libertad, a una altitud comprendida entre los 1 200 msnm y 3 000 msnm.

Debido a que el proyecto es una Modificación de un Estudio de Impacto Ambiental, SENACE envió dos representantes para realizar el acompañamiento de las actividades de campo. Uno para acompañar las actividades relacionadas a los aspectos físicos y otro para los aspectos biológicos.

Durante la reunión de apertura, SENACE definió su itinerario para el trabajo en campo en coordinación con los especialistas y se completó el Acta de apertura.

Durante el trabajo en campo, el representante de SENACE acompañó a los especialistas profesionales para verificar la ubicación de los puntos de muestreo de aire, ruido, vibraciones, agua y suelos, así como la ubicación de los puntos de evaluación biológica.

De igual modo verificaron la correcta instalación de los equipos de muestreo y la metodología usada por el laboratorio y los especialistas para la toma de muestras.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

En el Anexo 2 se presenta la galería fotográfica de la salida a campo con el acompañamiento de SENACE.

Ilustración 3 Acompañamiento de SENACE durante la apertura de calicatas



Durante el trabajo en campo junto a los representantes de SENACE como parte de su acompañamiento, surgió un revés en el cumplimiento del plan de trabajo. Uno de los puntos de muestreo de calidad de aire no pudo llevarse a cabo ya que no se podía acceder a dicho punto porque una sección del único acceso existente hacia al punto de muestreo se encontraba destruida por un derrumbe ocasionado por las fuertes lluvias. No era posible acceder a la zona sin poner en riesgo la seguridad del equipo humano, imposibilitando culminar con la toma de las muestras planteadas inicialmente en el plan de trabajo con respecto a la calidad de aire.

Se consideró la reubicación del punto hacia una zona cercana que sea representativa de la misma área que se quería evaluar en primer lugar. Para proceder con el cambio de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ubicación de este punto de muestreo, se consultó y explicaron las razones al representante del SENACE contando con su aprobación.

Este acompañamiento resultó de gran importancia y ayuda para agilizar el proceso de reubicación de puntos de muestreo ya aprobados en el plan de trabajo por causas de fuerza mayor.

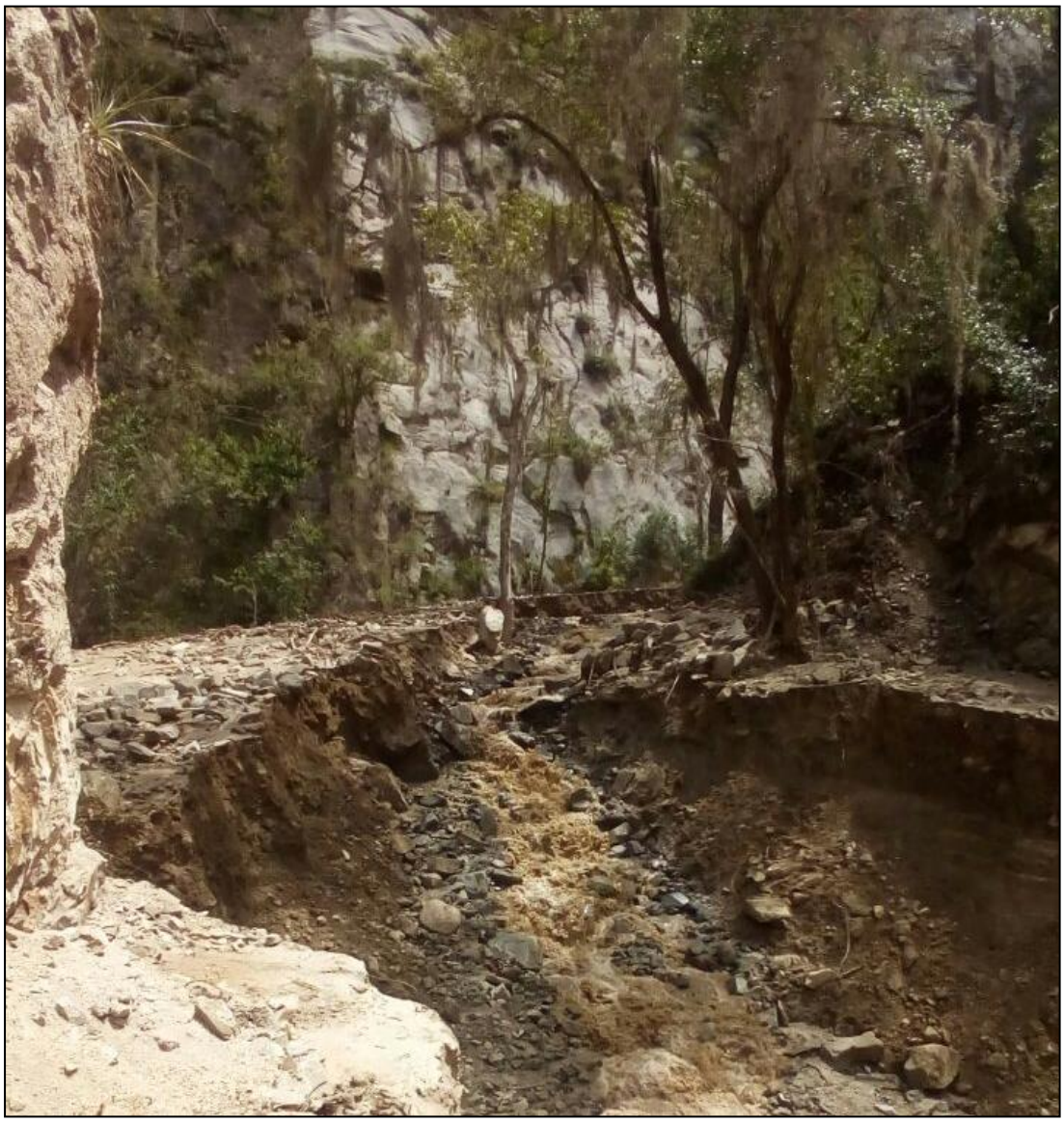
Al tener un representante de SENACE durante los trabajos de campo, se puede sustentar el porqué de la reubicación de ciertos puntos y de los cambios hechos en campo al plan de trabajo aprobado anteriormente con mayor agilidad, ya que el representante de SENACE puede observar y verificar las razones por las cuales se sugiere el cambio o modificación, constatando de primera mano los hechos.

El acompañamiento resultó exitoso y sirvió para verificar que el Plan de Trabajo y las metodologías usadas sean las adecuadas. Además de permitir al representante de SENACE conocer el proyecto, su entorno, las principales características del medio ambiente y las áreas más susceptibles de sufrir impactos.

La reubicación de puntos puede realizarse de manera efectiva contando con la presencia de SENACE, verificando las condiciones y circunstancias relacionadas a la reubicación, así como brindando sugerencias y recomendaciones en tiempo real sobre el desarrollo de los trabajos en campo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Ilustración 4 Vista de zona de derrumbe en el acceso al punto original.



Fuente: Autoría propia.

Una vez finalizadas las actividades del representante de SENACE en campo, se procede a tener una reunión de clausura donde queda registrado en actas el desarrollo del trabajo en campo, las incidencias que pudieron haber ocurrido y las recomendaciones de SENACE con respecto a la elaboración del estudio en curso. El Acta de acompañamiento en campo donde se presenta la modificación del punto de aire explicado, se presenta en el Anexo 1 del presente Informe de Suficiencia Profesional.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

La supervisión de la toma de muestras en campo es importante para corroborar la ubicación correcta de los puntos. Dependiendo de las características del terreno y el clima, en ciertas ocasiones es difícil acceder a los puntos de muestreo propuestos en gabinete, sin embargo, debido a las características del proyecto y de la ubicación de los componentes a ser instalados, los puntos de muestreo están ubicados estratégicamente y muchas veces es necesario aproximarse lo más posible a la ubicación determinada inicialmente del punto de muestreo.

En mi experiencia en campo como supervisora, en ocasiones los responsables del monitoreo (ya sea el laboratorio acreditado o un profesional especialista) encuentran dificultades para llegar al punto de muestreo establecido con anterioridad por las condiciones del terreno, el clima y la accesibilidad, y proceden a cambiar la ubicación del punto, argumentando dificultades para acceder. Si bien realizar un ajuste en la ubicación de un punto de muestreo en campo es algo común, es necesaria la presencia del supervisor de campo para ratificar la decisión de reubicar un punto por motivos de fuerza mayor (como se ejemplificó anteriormente) o de continuar con la ubicación inicial y resolver las circunstancias que impidan la toma de la muestra.

Un caso ejemplo se observa en las actividades en campo para el levantamiento de información de línea base en el marco de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) en el departamento de Junín.

Se realizó la salida a campo correspondiente a la temporada húmeda. Los trabajos se desarrollaron en la provincia y departamento de Junín, en la Sierra central del Perú, a una altitud comprendida entre los 4 200 msnm y 4 700 msnm.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Se realizaron los estudios en campo levantando información insitu de los componentes ambientales, sociales y de interés humano abarcados en el área de influencia, la cual tuvo una extensión de 2 663,26 hectáreas.

Las condiciones climáticas al momento del trabajo en campo eran muy frías, la temperatura media mensual durante el mes de enero es de 6°C, y la mínima media mensual de 1,3°C. Al momento de las actividades en campo, había presencia de lluvias fuertes, granizo y vientos que dificultaban la instalación de los equipos para el monitoreo de calidad de aire.

El equipo enviado por el laboratorio acreditado responsable del muestreo, reubicó uno de los puntos de muestreo de calidad de aire (PM-07) el cual se encontraba en la parte alta de una laguna seca. El único acceso a esta zona es caminando cuesta arriba siguiendo la colina hasta llegar a la parte alta y debido a la dificultad para acceder a la zona con los equipos por las condiciones climáticas como la nieve y el fuerte viento, además de la altitud (4561 msnm), los responsables del monitoreo de calidad de aire decidieron reubicar el punto a una distancia horizontal de 50 m pero en la base de la colina, sin tener que subir cuesta arriba, ubicando el punto a una distancia vertical de más de 100 m del punto original.

La ubicación de este punto de muestreo se estableció debido a que en la parte alta de la colina, se construirán dos depósitos de desmonte y se habilitarán caminos que faciliten el acceso una vez se inicien las obras, por lo tanto, el punto PM-07 tenía una ubicación estratégica para poder evaluar la calidad del aire antes del proyecto y durante

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

la etapa de operación, teniendo así valores en la línea base con los que se pueda realizar una comparación cuando el proyecto comience a operar e incluso cuando finalice.

Debido a la importancia del punto, se decidió mantener la ubicación inicial ya que es el único punto de muestreo referencial para monitorear la calidad del aire de esa zona una vez se establezcan los depósitos de desmonte en el área.

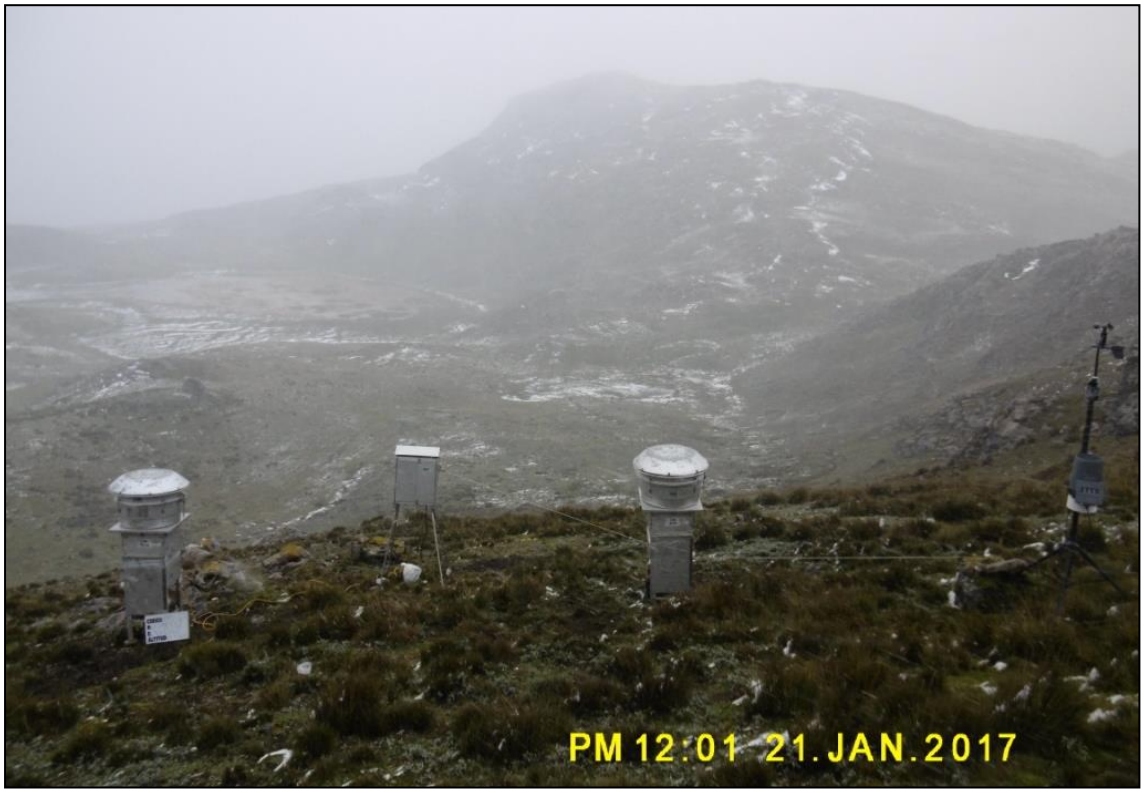
Se incrementaron los esfuerzos y el personal, el horario y el día del muestreo para intentar encontrar condiciones climáticas más favorables y se brindaron las herramientas adecuadas para poder subir al punto con todos los equipos de seguridad para el monitoreo de calidad de aire y finalmente se logró realizar el monitoreo exitosamente.

Es necesario resaltar que, durante la etapa de construcción, se construirán accesos para poder ingresar a esta zona en camioneta y el muestreo periódico de este punto podrá realizarse sin tener las dificultades mencionadas durante esta salida a campo.

A continuación, se presenta la imagen del punto de muestreo PM-07 con los equipos de muestreo de calidad de aire instalados.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Ilustración 5 Punto de muestreo de calidad de aire PM-07



Fuente: Autoría propia.

Así como se debe supervisar la ubicación correcta de los puntos de muestreo establecidos, debe corroborarse que el tiempo de toma de muestras cumpla con el "Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire" (D.S. 010, 2019), elaborado por el Ministerio del Ambiente para asegurar resultados confiables y la descripción adecuada de la calidad del ambiente antes del proyecto.

En ocasiones, para la toma de muestras de calidad de aire, debido a la prisa por terminar el trabajo en campo, los responsables del monitoreo suelen acortar los tiempos establecidos para la toma de muestras, sobre todo cuando las condiciones climáticas dificultan el trabajo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Es por esta razón que la supervisión en campo es importante, para asegurar la correcta toma de muestras, la ubicación de los puntos y la adecuada aplicación de la metodología de recolección de muestras. En algunas situaciones, los responsables en campo de realizar los muestreos, desconocen la justificación de cada punto o el motivo por el cual se decidieron ciertas ubicaciones, por eso es necesario que un supervisor por parte de la consultora ambiental encargada de la elaboración del estudio, que tenga conocimientos del proyecto, de sus componentes, de las áreas de influencia y puntos de muestreo, se encuentre presente durante las actividades de campo para verificar estas se realicen con el objetivo establecido.

3.3 Identificación de Pasivos Ambientales

Otra de mis funciones en campo, corresponde a la identificación de pasivos ambientales dentro del área de estudio para complementar el estudio ambiental.

La identificación y descripción de los pasivos ambientales presentes en el área del proyecto, debe realizarse en los Estudios de impacto ambiental Categoría III de acuerdo a lo dispuesto en los "Términos de Referencia Comunes para los estudios de impacto ambiental detallados de proyectos de explotación, beneficio y labor general" (R.M. 116, 2015) elaborados dentro del marco del D.S. N° 040-2014-MEM "Reglamento de protección y Gestión ambiental para las Actividades de Explotación, labor general, transporte y almacenamiento minero" y del Reglamento del SEIA aprobado con D.S. N° 019-2009-MINAM. De igual modo, el inventario de pasivos ambientales debe incluirse en los instrumentos de gestión ambiental Categoría I y Categoría II correspondiente a la

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Declaración de Impacto Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 167-2008-MEM/DM.

Para cumplir con la legislación vigente y elaborar un diagnóstico adecuado del área de estudio, he realizado el inventario de pasivos ambientales para diversos proyectos como parte de mis funciones laborales.

Según la Ley N° 28271, "Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera", los pasivos ambientales se definen de la siguiente manera:

> "Son considerados pasivos ambientales aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonados o inactivos y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad" (Ley N° 28271, 2004).

Generalmente para elaborar el inventario de pasivos ambientales se realizan las siguientes tareas:

-Búsqueda de información: Consiste en buscar antecedentes de actividad minera en el área de estudio materia de evaluación, así como la situación actual concerniente a actividad minera informal para tener conocimiento sobre la presencia de pasivos ambientales en la zona.

Según información reportada por la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas, existen 8616 pasivos ambientales mineros en nuestro país de los cuales

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

2546 son considerados de muy alto riesgo y 1735 de alto riesgo, sumando un total de 4281 (R.D. N° 010, 2015).

Para buscar información sobre pasivos ambientales declarados en el área de estudio, es necesario revisar el inventario de pasivos ambientales mineros, actualizado el 2015 y aprobado por Resolución Ministerial N° 102-2015-MEM/DM, para comprobar si existen pasivos ambientales mineros ya identificados dentro del área del proyecto y corroborar su estado al momento de realizar la visita a campo. Se debe verificar si el pasivo ambiental presenta riesgos para la salud y seguridad de las personas y/o animales, si tiene señalización, si ha recibido algún tipo de cierre o si presenta inestabilidad física o estructural entre otros factores que se consideren importantes.

-Reconocimiento en campo: Para identificar los pasivos ambientales, se debe realizar una visita técnica al área del proyecto con el objetivo de recorrer el área de estudio ya definida y proceder con la búsqueda de pasivos ambientales.

El trabajo en campo consiste en el reconocimiento sistemático del área de estudio, el cual tiene por finalidad la identificación y el registro de pasivos ambientales. El recorrido se plantea de tal forma que se pueda recorrer toda el área a evaluar por zonas, con hincapié en las áreas de interés identificadas en los antecedentes. Para esta labor se cuenta con el apoyo de planos topográficos a diferente escala, GPS, pizarras, cinta métrica y cámaras digitales. Se recorre el área en búsqueda de pasivos, al identificar uno, se realiza la descripción del mismo y de la zona circundante, el tipo de labor, su ubicación exacta, el tamaño del pasivo, si ha tenido trabajos de rehabilitación, la

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

accesibilidad, el potencial de colapso o potencial caídas de personas, señalización, presencia de escombros y otros riesgos ambientales a evaluar.

Como resultado de la visita técnica, se elabora el informe de pasivos ambientales donde se incluyen todos los pasivos identificados en el recorrido en campo, su ubicación, descripción, datos de importancia, foto y se adjuntan las fichas de pasivos ambientales.

Un ejemplo de este informe es el realizado para un proyecto de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, con el objetivo de ampliar las operaciones en la unidad minera.

Ilustración 6 Vista panorámica del Pasivo ambiental minero PAS-03



Fuente: Autoría propia

En la imagen se observa una labor minera abandonada, la cual es una bocamina usada para la extracción de mineral. Se encuentra abierta, no ha recibido cierre, presenta

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

vegetación escasa en la entrada. Tiene 1 metro de altura aproximadamente, 1.5 metros de ancho y aproximadamente 50 m de profundidad.

No se observa presencia de drenaje o fracturas de roca. No cuenta con señalización y no está cercada, lo que origina un potencial de riesgo bajo a moderado de causar daños por caídas, golpes o por desprendimiento de material. Esta labor minera no rehabilitada se encuentra dentro del área del proyecto de Modificación del EIA, probablemente esta bocamina ha sido ejecutada por pobladores de la zona los cuales se dedican a minería informal y no realizan el cierre de las labores.

4. Elaboración del capítulo de línea base ambiental

Una vez terminadas las actividades en campo y con la información primaria y secundaria recopilada, se procede a elaborar el capítulo de línea base ambiental per se o Caracterización del medio ambiente dependiendo de la categoría del instrumento de gestión ambiental materia de elaboración.

Para determinar el contenido de la línea base, se toma como guía el contenido mínimo requerido señalado en los términos de referencia comunes o específicos dependiendo del proyecto. Los términos de referencia varían de acuerdo a la Categoría del estudio y al sector en que se desarrolle el Proyecto, es necesario revisar cuáles son los términos de referencia aplicables al estudio que se esté elaborando y cumplir con los requerimientos mínimos establecidos en ellos, como son los modelos predictivos, información específica requerida en línea base, secuencias metodológicas para evaluar impactos entre otros.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Como especialista ambiental trabajando en una consultora ambiental, he tenido la oportunidad de trabajar en la elaboración de instrumentos de gestión ambiental de Categoría I, Categoría II y Categoría III.

En aquellos proyectos Categoría I, he producido la versión final entregable del capítulo de línea base para lo cual fue necesario la recopilación de cada informe elaborado por los distintos profesionales especialistas que conforman el equipo multidisciplinario, los resultados de laboratorio, reportes de campo y cualquier otra información relevante para la línea base.

Se realiza el análisis, edición y síntesis de los informes elaborados por los especialistas de cada área, los cuales incluyen arqueología, topografía, clima y meteorología, suelos, geología, hidrología, biología y aspectos socioeconómicos para la Categoría I. De igual modo, se realiza el análisis descriptivo de los resultados de laboratorio para calidad de agua, aire y suelo (de haber) y se organizan los resultados obtenidos del laboratorio mediante el uso de tablas y gráficos, comparándolos con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) correspondientes.

Se procede a redactar el documento final en base al conocimiento del proyecto obtenido durante las actividades descritas líneas arriba y el contenido base de los términos de referencia.

La formación académica recibida me permite comprender los informes técnicos de las diferentes especialidades involucradas en el proyecto y redactar de manera coherente la descripción del área del proyecto, línea base, que conforma el instrumento de gestión ambiental a presentarse ante la autoridad competente.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

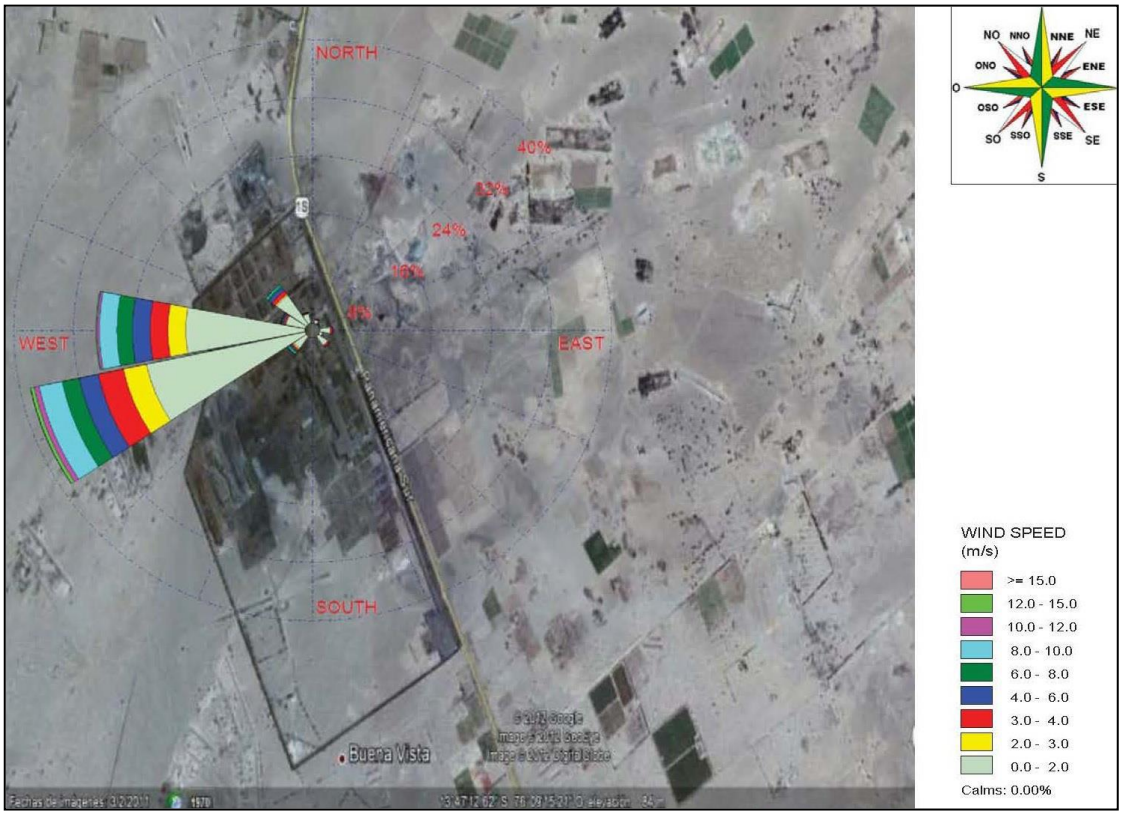
Participé en la elaboración de la versión final de la línea base para proyectos mineros metálicos como la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Santa Cruz y la Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto San Pedro, así como para proyectos de minería no metálica como la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Minero No Metálico Don Darío, todos los cuales han sido aprobados.

Además, he participado en la actualización de la línea base mediante registros históricos para proyectos como la Modificación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la planta principal de Aceros Arequipa, actualmente aprobada, donde se incluyó información comprendida en un periodo de tiempo de hasta 10 años, reflejando las características ambientales a lo largo de los años las cuales mostraron coherencia entre sí y ayudaron a caracterizar la calidad ambiental del área del proyecto adecuadamente a lo largo de los años en base a un registro extenso de datos.

Para las actividades productivas de Aceros Arequipa, el viento fue el componente ambiental de mayor importancia porque influye en la movilización, dirección y velocidad de las emisiones gaseosas generadas por la planta durante su proceso productivo. Para caracterizar este componente ambiental, se recopiló información de velocidad y dirección del viento durante un periodo de tiempo de cinco años con la cual se procedió a elaborar la Rosa de viento utilizando el software WRPLOT View. La dirección de viento predominante con mayor frecuencia se origina en el Oeste (W) y Oeste Suroeste (WSW) como se observa a continuación en la Ilustración 7.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Ilustración 7 Rosa de Viento (2009-2013)



Fuente: Modificación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental Aceros Arequipa, 2015.

Para los estudios de impacto ambiental semidetallados Categoría II y detallados Categoría III, la versión final del capítulo de línea base se realiza en conjunto con el equipo multidisciplinario de profesionales divididos en aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos, dada la complejidad del proyecto el cual genera un gran volumen de información con mayor grado de especialización, se requiere un equipo de profesionales para procesar toda la información generada en las diferentes salidas al campo así como información secundaria recopilada para complementar la línea base y elaborar la versión final del capítulo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

5. Elaboración de planos

Para completar el capítulo de línea base y de acuerdo a los TdRs comunes, es necesaria la presentación de planos a una escala adecuada que ilustren la información descrita en el capítulo correspondiente.

En diversos proyectos, como parte de mis funciones se encuentra la elaboración de los planos requeridos en el instrumento de gestión ambiental usando el software ArcGis los cuales reflejan la información recopilada por los especialistas durante su trabajo en campo, así como los puntos de muestreo definidos en el plan de trabajo y la ubicación de componentes principales y auxiliares proporcionada por el titular del proyecto.

Los planos elaborados representan la ubicación del proyecto, el área de influencia ambiental y social, las ubicaciones de todos los puntos de muestreo tanto de los componentes físicos como biológicos, la ubicación de pasivos ambientales y de restos arqueológicos identificados, la capacidad de uso de suelos y otros estudios de suelos, así como los puntos de evaluación biológicos, las formaciones vegetales presentes en el área de estudio, zonas de vida, coberturas, áreas naturales protegidas y otro que pueda ser relevante.

Los planos una vez elaborados, son revisados y suscritos por el especialista a cargo de cada especialidad y el gerente del proyecto a cargo de la elaboración del instrumento de gestión ambiental.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

6. Caracterización de Impactos Ambientales

Cuando se concluye con el capítulo de línea base y con la descripción del proyecto a través de la información del proyecto a nivel de factibilidad, se puede iniciar con la caracterización de impactos ambientales.

El capítulo de caracterización de impactos ambientales tiene como finalidad primero identificar los potenciales impactos cualitativos y cuantitativos que pudieran generarse por las actividades en las etapas de construcción, operación y cierre para luego proceder a evaluarlos dándoles una calificación y clasificación.

La identificación inicial y posterior caracterización de los impactos ambientales son parte fundamental de la evaluación de los impactos ambientales. Estos dos procesos constituyen el primer paso para poder evaluar los potenciales impactos derivados de las actividades del proyecto. Primero se identifican todos los impactos potenciales de ser generados y luego se evalúan, para obtener una calificación la cual puede ser de bajo, mediano o alto impacto. Después de calificar y clasificar los impactos, se deben caracterizar, realizando una explicación de las causas y actividades que generarían la aparición del impacto, así como los criterios elegidos en la evaluación, de esa manera se pueden tomar decisiones sobre los controles de mitigación que deben aplicarse para manejar dicho impacto. Las calificaciones de los impactos obtenidas son una herramienta para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental de los proyectos, ya que permiten sopesar los beneficios económicos derivados de un proyecto con las pérdidas en materia ambiental que podrían generarse, y crear mecanismos para

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

disminuir el impacto, permitiendo el desarrollo de un proyecto de manera amigable con el ambiente.

Conesa (2010) define los impactos ambientales de la siguiente manera:

> "El impacto de un proyecto sobre el ambiente es la diferencia entre la situación del ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la implementación del proyecto, y la situación del ambiente futuro, tal como habría evolucionado normalmente sin tal actividad, es decir, la alteración neta (que puede ser negativa o positiva) en la calidad de vida del ser humano o la calidad ambiental del receptor resultante de una actividad" (Conesa, 2010).

Durante el desarrollo de la identificación y evaluación de impactos, es necesario cruzar la información de los componentes ambientales (físicos, biológicos y sociales) y las actividades a realizarse en las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación, cierre).

El primer requisito a tener en cuenta para la evaluación de impactos es contar con el proyecto a evaluar desarrollado a nivel de factibilidad. Se requiere tener un diseño del proyecto que incluya los componentes, su ubicación, las etapas de planificación, construcción, operación y cierre, dado que habitualmente cada una de ellas implica cambios sobre el medio (MINAM, 2018).

Un segundo criterio a considerar es conocer el nivel de los impactos esperados del proyecto a evaluar de acuerdo a su Categoría. Como ya mencioné anteriormente, de acuerdo a la Categoría del instrumento de gestión ambiental se prevé la generación de impactos ambientales negativos leves para la Categoría I, moderados para la Categoría II o significativos para la Categoría III.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Conociendo la Categoría del proyecto y la magnitud esperable de los impactos, se procede a identificar los potenciales impactos ambientales a generarse en consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto.

6.1 Identificación de Impactos Ambientales

La identificación de los impactos ambientales requiere analizar la interacción entre los aspectos ambientales de un proyecto y los factores que conforman el ambiente.

Primero se identifican las actividades del proyecto (aspectos ambientales) que podrían generar impactos sobre uno o varios componentes ambientales, es decir, identificar las causas del impacto, que para el caso del medio físico y biológico se denominan aspectos ambientales, en base a la información del proyecto a nivel de factibilidad. Bajo este contexto, se realiza como primera tarea la identificación y el registro de los aspectos ambientales del Proyecto.

El registro se elabora en base a la revisión detallada del Capítulo de Descripción del Proyecto y la información técnica sobre la ingeniería del proyecto, en el cual se describen las actividades que se ejecutarán en cada una de las etapas del Proyecto (planificación, construcción, operación/mantenimiento y cierre), tomando en cuenta que el "Estudio de Impacto Ambiental debe ser elaborado sobre la base del proyecto de inversión diseñado a nivel de factibilidad" (D.S. 019, 2009).

El registro de los aspectos ambientales del Proyecto aporta información acerca de la generación de los impactos asociados al Proyecto, los que posteriormente serán evaluados considerando la aplicación de las medidas de manejo ambiental. Finalmente,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

se dará a conocer el nivel de importancia de cada uno de los impactos residuales identificados.

Como ingeniera de proyectos a cargo de la elaboración del capítulo de caracterización de impactos, en esta etapa es necesario conocer a detalle las actividades y características del proyecto, así como la descripción del área de estudio recopilada en la línea base, para proceder luego a realizar una visita técnica al área del proyecto con el fin de inspeccionar la ubicación donde se instalarán todos los componentes, los accesos y caminos que se usarán durante las obras de construcción, observar el tamaño y ubicación del centro poblado más cercano al proyecto, determinar las actividades existentes en el área de estudio en materia económica, observar el estado actual del ambiente y conocer las áreas donde se manifestarían los impactos potenciales para poder realizar una mejor evaluación de impactos.

Esta visita es diferente a la realizada durante la salida al campo como parte de la línea base, pues en esta etapa ya se cuenta con los resultados de la línea base procesados y analizados, la comprensión del entorno, sus interacciones, sus susceptibilidades y la relación con los componentes del proyecto es mayor que durante la primera salida a campo cuando aún no se conocía a detalle la calidad ambiental del área de estudio, y permitirá realizar una mejor evaluación de impactos. En esta salida técnica, se puede visitar las áreas donde se emplazarán los componentes y observar qué factores pueden estar influyendo en los resultados obtenidos en la línea base, de esta manera podemos inferir si hay interacción con agentes externos al proyecto que estén influyendo en los resultados y cómo la construcción de los componentes puede tener sinergias con los procesos ya establecidos en el área.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

La importancia de la visita técnica durante la etapa de evaluación de impactos, recae en la oportunidad de obtener una visión más completa del entorno y del proyecto, de poder resolver cualquier duda surgida durante el análisis del proyecto y ver de primera mano cómo podrían desarrollarse los impactos en el espacio físico.

6.2 Diagnóstico de aspectos ambientales

Una vez identificadas las actividades del proyecto en cada etapa, procedemos a determinar los aspectos ambientales. Es necesario conocer el proyecto a detalle, revisar la ingeniería de factibilidad, así como el capítulo de descripción del proyecto y toda la información relevante con el desarrollo del proyecto.

Según la Norma ISO 14001, "Se entiende como aspecto ambiental a las actividades, productos y servicios de un proyecto que pueden interactuar con el ambiente" (Norma Internacional ISO 14001, 2015).

La determinación de los aspectos ambientales se desprende de la identificación de las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos. Los aspectos ambientales, permiten visualizar de manera clara la relación entre proyecto y ambiente. Una vez determinado el aspecto ambiental, debe elaborarse el análisis causa-efecto, respecto a la predicción de los impactos del proyecto sobre los receptores del ambiente (MINAM, 2018).

Cuando no es posible determinar un aspecto ambiental en relación a una actividad del proyecto es porque ésta no tiene relación con el medioambiente en el que se desarrolla

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

(físico, biológico o social) y, por lo tanto, se debe descartar para el análisis de identificación, pues no generaría impactos ambientales (Arboleda, 2008).

Se pueden diferenciar dos tipos de aspectos ambientales, los vinculados a impactos y los vinculados al riesgo: Los primeros están referidos a los impactos ambientales esperados o a los que podrían suceder con gran probabilidad, mientras que los últimos están referidos a los impactos ambientales que podrían ocurrir bajo ciertas condiciones no previstas durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

Para cada actividad del proyecto, se identifican los aspectos ambientales asociados a esa actividad, con los cuales se elabora la Matriz de aspectos ambientales.

Como caso ejemplo, para el Proyecto de Modificación de un Estudio de Impacto Ambiental con el objetivo de lograr el recrecimiento de la relavera y aumentar la producción de la planta procesadora en el que se realizarán actividades de construcción, se identificaron los siguientes 11 aspectos ambientales:

- Emisión de material particulado.
- Emisión de gases.
- Generación de ruido.
- Generación de vibraciones.
- Generación de aguas residuales.
- Modificación de patrones de drenaje superficial
- Remoción de suelo superficial.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Remoción de flora.
- Generación de residuos.
- Perturbación de fauna silvestre.
- Alteración del hábitat.

Cada uno de estos aspectos ambientales, ha sido asociado a las actividades ya definidas para el desarrollo del Proyecto y se interrelacionaron de la siguiente manera:

Tabla 2 Ejemplo de Aspectos Ambientales relacionados con las actividades del Proyecto

Etapa	Componente	Actividad o Componente	Aspecto ambiental Real
Etapa de construcción	Recrecimiento de Depósito de Relaves La Esperanza y sus instalaciones	**Acthividades Preliminares**	
		Movilización de materiales y equipos	Emisión de gases
		Movilización de materiales y equipos	Emisión de material particulado
		Movilización de materiales y equipos	Generación de ruido
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Emisión de gases
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Emisión de material particulado
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Generación de ruido
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Remoción de suelo superficial

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Etapa	Componente	Actividad o Componente	Aspecto ambiental Real
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Alteración del hábitat
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Remoción de flora
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Perturbación de fauna silvestre
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Generación de residuos
		Implementación de infraestructura auxiliar (Almacenes y Oficinas).	Generación de aguas residuales
		Desarrollo y explotación de canteras	Emisión de gases
		Desarrollo y explotación de canteras	Emisión de material particulado
		Desarrollo y explotación de canteras	Generación de ruido
		Desarrollo y explotación de canteras	Generación de vibraciones
		Desarrollo y explotación de canteras	Generación de aguas residuales
		Desarrollo y explotación de canteras	Modificación de patrones de drenaje superficial
		Desarrollo y explotación de canteras	Remoción de suelo superficial
		Desarrollo y explotación de canteras	Alteración del hábitat
		Desarrollo y explotación de canteras	Remoción de flora
		Desarrollo y explotación de canteras	Generación de residuos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Etapa	Componente	Actividad o Componente	Aspecto ambiental Real
		Habilitación de depósito de Top Soil y depósito de material inadecuado	Emisión de gases
		Habilitación de depósito de Top Soil y depósito de material inadecuado	Emisión de material particulado
		Habilitación de depósito de Top Soil y depósito de material inadecuado	Generación de ruido
		Habilitación de depósito de Top Soil y depósito de material inadecuado	Generación de residuos

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar el registro de aspectos ambientales, se tomaron en cuenta todas las actividades a realizarse en cada etapa del proyecto y los componentes ambientales a los que estos afectarían.

A partir de este registro, se procederá a identificar los impactos ambientales teniendo en cuenta la magnitud y requerimientos del proyecto.

6.3 Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados

Para la identificación preliminar de impactos ambientales se toma en cuenta el diagnóstico de aspectos ambientales realizado previamente. De esta manera, las actividades y componentes del proyecto se relacionan con el entorno ambiental a través

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

de los aspectos ambientales. Estos aspectos ambientales son agrupados de acuerdo al factor ambiental con el cual se relacionan directamente, con el objetivo de identificar los impactos potenciales que ocasionaría el proyecto.

Se realiza una evaluación preliminar de los aspectos ambientales para poder distinguir aquellos con el potencial de ocasionar impactos, sobre dichos aspectos se deberá proceder con una evaluación detallada.

Los aspectos ambientales sujetos a una evaluación preliminar serán identificados principalmente teniendo en cuenta lo siguiente:

- Resultados de los monitoreos ambientales y sociales de los instrumentos de gestión ambiental.
- Revisión de opiniones y preocupaciones presentadas por los grupos de interés durante el proceso de preparación de la presente modificación.
- Caracterización y entendimiento de las condiciones del ambiente físico, biológico y social a través de los estudios de línea base.
- Revisión y análisis de los resultados de los modelos cuantitativos de predicción.
- Opiniones y experiencia de los profesionales de distintas disciplinas.
- Todo ello siempre vinculado a los alcances de la descripción del proyecto, que es la fuente generadora de impactos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Durante la identificación de los impactos potenciales se deben considerar todos aquellos componentes ambientales que pueden ser afectados por la ejecución de las actividades del proyecto.

Es preciso indicar que no todos los componentes y/o factores descritos en la línea base están incluidos en la lista. Algunos componentes ambientales son tomados en consideración para la elaboración de la línea base debido al impacto y significancia que podrían tener sobre el desarrollo del Proyecto; sin embargo, tomando en consideración que la ejecución de ciertos proyectos y dependiendo de sus características no producen un impacto sobre ellos, no se han incluido como parte de los componentes ambientales afectados. Tal es el caso del clima, la meteorología, la geomorfología, la geología y la sismicidad entre otros.

En la Tabla 3 se presenta la Lista de Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados, definidos inicialmente para un Proyecto de Explotación Minera, ubicado en el distrito de Carhuamayo, provincia y departamento de Junín. En la tabla se presentan los componentes y factores susceptibles de ser impactados, agrupados por el tipo de componente (físico, biológico, socioeconómico y de interés humano).

Tabla 3 Lista de Componentes y Factores Ambientales Potencialmente Afectados

Componentes	Factores
Ambiente Físico	
Aire	• Calidad del aire (material particulado y emisiones gaseosas)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Ruido y Vibraciones	• Nivel de presión sonora (ruido) • Nivel de aceleraciones máximas (vibraciones)
Topografía y Paisaje	• Relieve local • Calidad visual del paisaje
Recursos Hídricos Superficiales	• Caudales • Calidad del agua superficial (química y carga de
Recursos Hídricos Subterráneos	• Calidad del agua subterránea • Nivel freático/cantidad de agua subterránea
Suelos	• Uso de suelo • Calidad del suelo (fertilidad)
Ambiente Biológico	
Biota Terrestre	• Cobertura vegetal • Hábitat para flora y fauna • Perturbación de fauna
Biota Acuática	• Hábitat para flora y fauna acuática
Ecosistemas Frágiles	• Hábitat para flora y fauna en bofedales y lagunas
Ambiente Socioeconómico	
Aspectos Socioeconómicos	• Empleo y actividades económicas (bienes y servicios). • Infraestructura de uso común con el proyecto

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Identificación de impactos ambientales potenciales

Para identificar los impactos potenciales, se confecciona una matriz compuesta por las fuentes de impacto (distribuidas en filas) y por los componentes y/o factores a ser potencialmente afectados (distribuidos en columnas). Cuando determinamos que una actividad puede potencialmente provocar algún efecto (positivo o negativo) en el componente y/o factor, se coloca en la intersección de fila y columna el impacto que

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

produciría. Esta matriz permite visualizar en forma preliminar los impactos que podrían generarse a consecuencia de la implementación del Proyecto en todas sus etapas.

Esta primera relación de acciones-factores proporciona una primera vista de los impactos que pueden resultar con mayor importancia ambiental y pueden generar preocupación sobre el medio en que se encuentren.

Las acciones-factores identificadas, son dispuestas en filas y columnas para conformar la estructura de la primera matriz de identificación de impactos.

En el Anexo 3, a manera de ejemplo, se presenta la configuración de la matriz de identificación de impactos en la etapa de operación elaborada para el Proyecto de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Disposición de relaves.

6.5 Evaluación de los impactos ambientales

Como se indicó anteriormente, el proceso de caracterización de los potenciales impactos ambientales se lleva a cabo primero identificando los posibles impactos, luego evaluándolos y valorándolos para poder obtener una calificación con la cual se clasifican y jerarquizan los impactos ambientales positivos y negativos encontrados y estudiados.

Después de la identificación de los impactos ambientales, estos se evalúan otorgándoles una calificación y luego se describen, explicando a detalle los criterios por los cuales se asignó la calificación dada y las actividades que generarán dichos impactos en las diferentes etapas.

Al momento de identificar y evaluar los impactos potenciales, se debe conocer el diseño

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

del proyecto y los controles de ingeniería que se van a aplicar para mitigar los impactos. Actualmente, la ingeniería de los proyectos se diseña tomando en cuenta la minimización o mitigación de impactos negativos, algunos ejemplos son controles antiruido o mangas antipolvo, los diseños ya tienen incluidos algunos controles de mitigación de impactos los cuales se deben conocer y considerar al momento de analizar el impacto pues disminuirán la calificación. Los diseños son elaborados tomando en cuenta la normativa ambiental, entonces el impacto a ser ocasionado por el proyecto, debe ser aquel que, a pesar del control de ingeniería ya aplicado, siga influyendo negativamente en el ambiente. La caracterización de los impactos residuales, refiere a aquellos impactos que permanecen posterior a la aplicación de medidas de prevención, minimización y rehabilitación.

Otro aspecto a tomar en cuenta durante la evaluación de impactos es considerar si la evaluación corresponde a un proyecto nuevo o a una modificación de un proyecto existente.

Este punto es importante pues de acuerdo al principio de indivisibilidad del Reglamento de la Ley del SEIA, la evaluación de impactos ambientales debe realizarse de manera integral, tomando en cuenta todos los componentes del proyecto, presentes y futuros en conjunto. El proyecto en su conjunto debe considerar la evaluación ambiental de todos los componentes del proyecto, principales y auxiliares, bajo un escenario conservador en el que todos los componentes operan simultáneamente, tanto los ya implementados como los nuevos proyectados o cambios sugeridos.

De acuerdo al Decreto Supremo 005-2016-MINAM, “la identificación, caracterización y valoración del nivel de significancia de los impactos ambientales, debe realizarse sobre

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

el proyecto de inversión de manera indivisible en todas sus fases" (D.S. N° 005, 2016). Es decir, la identificación y evaluación de los impactos, implica un análisis integral y en conjunto de todos los componentes que conforman un determinado proyecto, y no de manera fraccionada.

Bajo este principio, en el caso del proyecto de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental para disposición de relaves, a pesar de que el cambio materia de la modificación era el recrecimiento de la relavera a realizarse dentro de la Unidad Minera, un área ya intervenida, la evaluación se realizó tomando en consideración la construcción del recrecimiento del dique del Depósito de Relaves en simultáneo con un año de actividades de la operación actual de la Unidad Minera y todos los componentes implicados, cumpliendo con el principio de indivisibilidad.

La evaluación de impactos necesita de tres aspectos básicos para poder llevarse a cabo, estos son la descripción del proyecto a nivel de ingeniería de factibilidad, la descripción del medio ambiente y del medio social del entorno y los resultados de los modelos de predicción realizados.

Sobre la descripción del Proyecto, es necesario conocer las actividades a realizarse y los requerimientos de energía y recursos que se usarán en el desarrollo de las mismas, así como la ingeniería detrás de cada componente a ser construido (de ser el caso) y las medidas ambientales correctivas a implementarse durante la construcción.

La descripción del medio se encuentra detallada en la línea base ambiental y social, en

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

la cual podemos identificar las áreas más sensibles y de mayor preocupación frente a las actividades del proyecto, ya sea por su rol dentro del ecosistema o por encontrarse bajo protección.

Los modelos de predicción a ser usados, deben ser los indicados para el tipo de proyecto que se encuentra en evaluación, permitiendo determinar la variación ocasionada por las actividades del proyecto y en base a esa variación, poder calificar adecuadamente el impacto.

Estos aspectos en conjunto establecen las condiciones necesarias para poder llevar a cabo el proyecto de manera sustentable, siendo una herramienta predictiva útil en la gestión ambiental.

Los resultados se presentan en la Matriz de Evaluación de Impactos que resume el proceso de evaluación, los pasos seguidos para la evaluación y los cálculos de la consecuencia ambiental del impacto. Esta matriz es completada por descripciones que explican en detalle los análisis o resultados de los modelamientos que soportan la evaluación de impactos, así como las medidas de mitigación a realizar, y de esta manera obtener la consecuencia ambiental.

La metodología a utilizarse para el proceso de valoración de los impactos ambientales, es elegida de acuerdo a la naturaleza del proyecto, la información disponible, que sea validada por la autoridad y cumplan con los requerimientos.

Para la Modificación del Proyecto San Pedro (actualmente aprobado), ubicado en el departamento La Libertad, la metodología que utilizamos para la evaluación de impactos, valorizó los impactos ambientales considerando criterios recomendados por

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

el marco legal disponible, los cuales son los más usados para evaluar impactos a nivel nacional.

Estos criterios son los recomendados por la "Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales" (MINAM, 2018), los cuales son:

- Carácter
- Probabilidad
- Importancia
- Extensión
- Intensidad
- Desarrollo
- Duración
- Sinergia
- Acumulación
- Reversibilidad

Obteniendo el Impacto total según la siguiente fórmula:

Impacto total = Ca x Pro x Imp x (Ext + Int + Des + Dur + Sin + Ac + Rev)

Para la modificación en mención, escogimos estos criterios para la valoración de impactos ya que la Declaración de Impacto Ambiental inicial del mismo Proyecto (San

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Pedro) fue evaluada mediante otra metodología. Al usar la misma metodología en la Modificación que en la Declaración de Impacto Ambiental original, nos permite comparar ambas evaluaciones de Impactos ya que se comparan directamente las calificaciones obtenidas de los impactos ya identificados y los impactos identificados en la modificación.

Un caso diferente fue el del Proyecto de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental disposición de relaves, en el cual no se usó la misma metodología que el EIA original ya que este fue aprobado el año 1997 y como parte de su metodología, se identificaron y evaluaron los impactos mediante relaciones entre los componentes ambientales con cada uno de los componentes del Proyecto de Relaves, en base a la representación cartográfica especializada y las matrices de causa – efecto, es decir, se evaluó el impacto de cada componente del proyecto como la relavera o la planta de procesamiento mas no el impacto de las actividades a realizarse y de los procesos involucrados. A diferencia del EIA original, en la identificación de impactos elaborada para la Modificación del Proyecto, se traspuso la información de los componentes ambientales con las actividades programadas del Proyecto, cuyo resultado final fue obtenido aplicando la metodología de Conesa, 2010.

La metodología de Conesa (2010), utiliza los siguientes atributos para asignar un valor cuantitativo al impacto evaluado.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 4 "Valorización de los atributos de los impactos ambientales" (Conesa, 2010)

Atributo	Valoración		Atributo	Valoración	
Naturaleza (N)	Impacto beneficioso	1	Efecto (EF) Relación causa - efecto	Indirecto o secundario	1
	Impacto perjudicial	-1		Directo o primario	4
Sinergia (SI) (Potenciación de la manifestación)	Sin sinergismo o simple	1	Intensidad (In)	Baja o mínima	1
	Sinergismo moderado	2		Media	2
	Muy sinérgico	4		Alta	4
Extensión (Ex) (Área de influencia)	Puntual	1		Muy alta	8
	Parcial	2		Total	12
	Amplio o extenso	4	Momento (Mo) (Plazo de manifestación)	Largo plazo	1
	Total	8		Medio plazo	2
	Crítico	(+4)		Corto plazo	3
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	Fugaz o efímero	1		Inmediato	4
	Momentáneo	1		Crítico	(+4)
	Temporal o transitorio	2	Reversibilidad (Rv) (Reconstrucción por medios naturales)	Corto plazo	1
	Pertinaz o persistente	3		Medio plazo	2
	Permanente y constante	4		Largo plazo	3
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	Recuperable de manera inmediata	1		Irreversible	4
	Recuperable a corto plazo	2	Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	Simple	1
	Recuperable a medio plazo	3		Acumulativo	4
	Recuperable a largo plazo	4	Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	Irregular (Aperiódico y esporádico)	1
	Mitigable, sustituible y compensable	4		Periódico o de regularidad intermitente	2
	Irrecuperable	8		Continuo	4

Fuente: "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental" (Conesa, 2010).

Posteriormente, se halla la Importancia del impacto. De acuerdo a Conesa (2010), "la importancia del impacto, osea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto".

"La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la tabla 4, en función del valor asignado a los criterios considerados. La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100" (Conesa, 2010).

La Importancia del impacto se haya con la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Los criterios de intensidad (IN) y extensión (EX), son los que más influyen en la importancia del impacto, motivo por el que tienen multiplicadores en la fórmula.

La calificación se efectúa tomando en consideración lo siguiente: a) un análisis de los efectos sobre un determinado componente en base a los parámetros de calificación considerados para la evaluación (los que se mencionan en la tabla precedente), b) las características, el estado y la ubicación del área donde se manifiesta el impacto de acuerdo a la línea base, y c) la normativa vigente la cual incluye los "Estándares nacionales de calidad ambiental para agua" (D.S. N°004-2017-MINAM), aire (D.S. N°003-2017-MINAM), ruido (D.S. N°085-2003-PCM) y suelo (D.S. N° 011-2017- MINAM).

Considerando los criterios establecidos en la metodología, se realiza la evaluación de los impactos identificados para los factores del ambiente físico, biológico y social.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Los resultados se presentan en una matriz de importancia del impacto ambiental que consolida la calificación dada a cada uno de los criterios considerados y muestra finalmente el nivel de importancia del impacto (I) en cada etapa del Proyecto.

Para realizar la matriz de evaluación de Impacto Ambiental, se debe contar con la siguiente información:

- Componente ambiental potencialmente impactado
- Aspecto ambiental real
- Actividades relacionadas con cada aspecto ambiental real
- Impacto ambiental
- Indicadores o atributos de impactos ambientales
- Importancia del impacto (consecuencia ambiental)

Luego se elabora la matriz incluyendo todos los componentes ambientales potencialmente impactados por cada etapa del proyecto (construcción, operación y cierre). Este proceso es una tarea multidisciplinaria e interdisciplinaria, pues es necesaria la participación de los especialistas involucrados en la elaboración de la línea base.

En la siguiente tabla se muestra la estructura de la matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 5 Estructura de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental

Subsistema Ambiental	Componentes ambientales	Factores ambientales	Impactos identificados	Etapas del Proyecto: CO, OP, CI												
				Actividad del proyecto												
				Indicadores de Impacto Ambiental											I	Escala de importancia
				Nat. (CA)	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		

La siguiente etapa es la descripción de los impactos potenciales identificados para cada factor del ambiente físico, biológico y social en base a la ingeniería de factibilidad del proyecto, los modelos de predicción, la ayuda visual de mapas y el aporte y participación de los especialistas involucrados. De esta manera, se realiza la evaluación de impactos del proyecto con un equipo multidisciplinario especializado.

Con la evaluación de impactos realizada, se organizan los impactos de acuerdo a su importancia para determinar cuál será el componente ambiental que se verá más afectado por el desarrollo del proyecto y cuál será la actividad o actividades que generarán mayores cambios en el ambiente y así poder realizar una gestión ambiental adecuada estableciendo una estrategia de manejo priorizando aquellos impactos más significativos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

7. Estrategia de Manejo Ambiental

La estrategia de manejo ambiental se desarrolla como respuesta a la evaluación de impactos, donde se predicen los posibles impactos a desarrollarse y la magnitud de estos impactos.

"Debe considerar los mecanismos y acciones para la implementación de las actividades y compromisos a los que está obligado a cumplir el titular del proyecto durante su periodo de duración" (D.S. N° 019, 2009). Los compromisos asumidos en la estrategia ambiental serán materia de fiscalización.

Por este motivo, durante la elaboración de la estrategia de manejo ambiental, es recomendable involucrar al titular del proyecto ya que toda medida propuesta tendrá carácter de compromiso fiscalizable y es necesario que el titular entienda y apruebe los compromisos y el presupuesto asumidos antes de la presentación del estudio ante la autoridad competente.

La elaboración de la estrategia ambiental se desarrolla en conjunto con el equipo multidisciplinario para definir las medidas de manejo a llevar a cabo para cada especialidad, incluyendo los controles de ingeniería.

De acuerdo al D.S. 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del SEIA, la estrategia de manejo ambiental debe contener:

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Plan de Manejo Ambiental: donde se presentarán detalladamente las medidas de prevención, minimización y rehabilitación, de acuerdo con las características del proyecto (en todas sus etapas), línea base e impactos identificados.
- Plan de vigilancia ambiental: Incluye el programa de monitoreo ambiental. Para establecerlo, se toman en consideración los puntos de muestreo de línea base y sus resultados, así como los modelos de predicción los cuales mostrarán las áreas más sensibles de ser monitoreadas.
- Plan de compensación (de ser aplicable).
- "Plan de relaciones comunitarias, que considere las medidas y acciones que desarrollará el titular para garantizar una relación armoniosa con las comunidades adyacentes al área de influencia del proyecto" (D.S. 019, 2009).
- Plan de contingencias.
- Plan de abandono o cierre.
- Cronograma y presupuesto.
- Una tabla resumen que señale los compromisos ambientales y sociales asumidos, así como la identificación del responsable y el presupuesto.

El Plan de Compensación Ambiental tiene carácter obligatorio en los Estudios de Impacto Ambiental detallados o cuando la autoridad lo considere necesario. Este plan es una última estrategia cuando el daño al ambiente es irreversible y es necesario adoptar medidas adicionales para generar los beneficios ambientales perdidos por la ejecución de las actividades del proyecto.

De acuerdo a la Guía General para el Plan de compensación ambiental, "el objetivo del Plan de compensación ambiental es orientar acciones hacia la pérdida neta cero en

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

biodiversidad y funcionalidad del ecosistema" (R.M. N° 066, 2016). Para poder compensar de manera justa los beneficios ambientales perdidos, es necesario desarrollar estrategias cuantificables dentro del plan para poder estimar su impacto positivo y asegurarnos que compense o incluso supere los beneficios perdidos.

Cabe mencionar que, hasta el momento, en mi experiencia profesional, no he participado en un proyecto que requiera de compensación ambiental.

Una vez elaborados estos planes, se procede a elaborar la versión final del documento, donde se incluye un resumen conteniendo los compromisos ambientales señalados para cada componente ambiental, físico biológico y social, así como la identificación del responsable de cada actividad y los plazos para la realización de los compromisos.

De igual modo se incluyen los costos aproximados asociados a las actividades a realizar y el presupuesto destinado a los planes de acción.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

IV. ANALISIS Y COMENTARIOS

Considerando que la gestión ambiental en nuestro país tiene un carácter predictivo, la legislación ambiental, en su gran mayoría, sigue esta línea y se encuentra orientada al desarrollo de Proyectos de Inversión Nuevos. Por esta razón, es que Proyectos que tienen muchos años en ejecución, encuentran dificultades para la obtención de la certificación ambiental de sus diversos proyectos modificatorios, por razones como no tener definida las áreas de influencia (ya que cuando fueron aprobados no era un requisito), líneas base con carencia de información y/o obsoletas, evaluación de impactos referida solo a algunos componentes principales y no a toda la unidad minera, entre otros.

Es necesario mencionar que el Estado Peruano enterado de este problema, con el fin de agilizar el proceso de aprobación de cambios en los proyectos ya en curso, promulgó el Decreto Supremo N° 054-2013-PCM, el cual "tiene por objeto aprobar las disposiciones especiales para los procedimientos administrativos de autorizaciones y/o certificaciones para los proyectos de inversión en el ámbito del territorio nacional" (D.S. N° 054, 2013), siendo el Artículo 4° el aplicable a las modificaciones de los proyectos en curso.

El Artículo 4° establece:

> "Disposiciones Ambientales para los proyectos de inversión. En los casos en que sea necesario modificar componentes auxiliares o hacer ampliaciones en proyectos de inversión con certificación ambiental aprobada que tienen impacto ambiental no significativo o se pretendan hacer mejoras tecnológicas en las operaciones, no se requerirá un procedimiento de modificación del instrumento

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

> de gestión ambiental. El titular del Proyecto está obligado a hacer un informe técnico sustentando estar en dichos supuestos ante la autoridad sectorial ambiental competente antes de su implementación. Dicha autoridad emitirá su conformidad en el plazo máximo de 15 días hábiles. En caso que la actividad propuesta modifique considerablemente aspectos tales como, la magnitud o duración de los impactos ambientales del Proyecto o de las medidas de mitigación o recuperación aprobadas, dichas modificaciones se deberán evaluar a través del procedimiento de modificación de su instrumento de gestión ambiental vigente el cual puede ser una modificación de DIA, modificación de estudio de impacto ambiental detallado u otros" (D.S. 054, 2013).

Por otro lado, para uniformizar los criterios técnicos que definen en qué casos procede presentar el Informe Técnico Sustentatorio (ITS), el Ministerio de Energía y Minas, mediante Resolución Ministerial N° 120-2014-MEM/DM, resolvió aprobar los "Nuevos criterios que regulan la modificación de componentes mineros o ampliaciones y mejoras tecnológicas en las unidades mineras de proyectos de exploración y explotación con impactos ambientales no significativos que cuenten con certificación ambiental; así como, la Estructura mínima del Informe Técnico que deberá presentar el titular minero".

Desde la aprobación de esta norma, el número de ITS presentados y aprobados ha ido incrementándose.

Durante el año 2016 y hasta mediados del 2017, el SENACE recibió 140 ITS de Estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d) de los proyectos mineros, eléctricos, de hidrocarburos y de transportes, de los cuales aproximadamente el 60% cumplen con los requerimientos establecidos por la legislación declarándose aprobados (SENACE, 2017).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Este instrumento ha probado en la práctica cumplir con su objetivo, sin embargo, cabe mencionar que a pesar de que el objetivo de los ITS es facilitar y agilizar la aprobación de cambios en proyectos en curso los cuales no generan impactos significativos, en la práctica, la aprobación de algunos ITS puede generar impactos significativos leves y/o moderados.

Esto ocurre cuando el proyecto de modificación presentado mediante un ITS, cumple con el alcance descrito en la norma legal, pero por las características del medio o por los componentes a instalar o la tecnología a usar, tienen un impacto moderado en el ecosistema. Por eso es necesario revisar los supuestos en los que se enmarca el ITS, o pedir mayor documentación que sustente que no se generarán impactos significativos.

Cuando no se cumple con los supuestos contemplados en los ITS, se procede a elaborar una modificación del instrumento de gestión ambiental aprobado, el cual puede conllevar a mayores plazos en la aprobación debido a la complejidad del estudio ambiental, y por lo tanto en la aplicación de la modificación, así esta sea para utilizar una tecnología más limpia que permita disminuir el impacto de las actividades en el largo plazo.

En mi experiencia como consultora ambiental, son muchos los casos en que los titulares contemplan la modificación de sus procesos y/o ampliaciones en las unidades mineras, para lo cual requieren obtener la certificación ambiental, sin embargo, no cuentan aún con la ingeniería de factibilidad requerida definida, pero inician el proceso de elaboración o modificación del EIA para acelerar la obtención de la certificación ambiental.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Este proceder origina retrasos en el cronograma de la elaboración del estudio pues la Línea Base de los estudios ambientales requiere como mínimo dos temporadas de evaluación (estiaje y lluvia), por lo tanto, si la ingeniería de factibilidad no se encuentra definida, no puede desarrollarse el plan de trabajo que incluye la definición de la red y estacionalidad del muestreo, pudiendo de esta forma perderse una temporada de evaluación, lo cual traerá problemas durante la evaluación por parte de la autoridad generando retrasos.

Otro punto importante causante de demora en la elaboración de los instrumentos de gestión ambiental, es la ejecución del proceso de Participación Ciudadana, cuando el mecanismo aplicable es la ejecución de Talleres de Participación Ciudadana y existen conflictos entre la población involucrada y el titular. Los conflictos sociales suelen ser el principal motivo por el que un proyecto de inversión se suspende o incluso deja de ejecutarse durante mucho tiempo, por ese motivo es muy importante que las actividades en materia ambiental vayan de la mano con las actividades orientadas al relacionamiento comunitario para forjar relaciones sólidas con las comunidades aledañas, las cuales colaborarán al mismo tiempo a conservar el medio ambiente.

Si bien el marco legal en materia ambiental en nuestro país es amplio y detallado en muchos casos, quedan algunos vacíos los cuales crean dificultades importantes al momento de elaborar el instrumento de gestión ambiental y por lo tanto en su aprobación.

Uno de estos casos es la determinación del área de influencia ambiental y el área de estudio.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

La delimitación del área de influencia ambiental, es uno de los primeros pasos a realizar en la elaboración de los instrumentos de gestión ambiental. Básicamente consiste en delimitar las áreas susceptibles de sufrir impactos, suele ser una tarea de delimitación pero la relevancia e importancia de esta acción, incrementa el grado de dificultad al momento de hacer la delimitación.

Primero debemos tomar en cuenta la diferencia entre "área de estudio" y "área de influencia del proyecto" ya que no necesariamente se refieren a la misma área.

El tamaño del área de estudio se puede definir tomando en consideración las características del proyecto y del medio ambiente, el área de estudio puede ser mayor al área de influencia, puede envolverla abarcando zonas donde no se prevén inicialmente la ocurrencia de impactos, pero comprenden áreas de interés de estudio. El área de estudio debe definirse al iniciar la elaboración del instrumento de gestión ambiental para poder enmarcar el plan de trabajo dentro del área de estudio ya definida.

De acuerdo a la legislación vigente, la delimitación del área de influencia se debe realizar desde el inicio de la elaboración del instrumento ambiental, desde la propuesta del estudio para poder en base a ella, definir los términos de referencia específicos (si hubiesen). No hay una única metodología para la delimitación del área de influencia, dependerá de la clase de proyecto de inversión que está en evaluación, de la legislación y las guías técnicas vigentes, del sector en que se realice el proyecto y del equipo multidisciplinario a cargo de la elaboración del instrumento.

Como ya fue mencionado, de acuerdo al Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAN, "la propuesta de identificación y evaluación del área de influencia será ratificada o

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

modificada por la autoridad competente, al dar la conformidad de los Términos de Referencia respectivos" (D.S 019, 2009). Esto indica que el área de influencia debe ser ratificada en una etapa temprana del proceso como son la aprobación de los TdRs, momento en el cual aún no se conocen las características del entorno ambiental o social recopiladas en la línea base, ni hasta donde se expandirán los potenciales impactos ambientales del proyecto ya que no hemos comenzado con la elaboración del estudio per sé, sólo se cuenta con información del proyecto e información preliminar del entorno, pero aún no se describe con claridad las características del medio en donde se llevará a cabo el proyecto.

Al establecer el área de influencia en una etapa tan temprana, cuando se han recibido a penas los términos de referencia, los cuales señalan el contenido mínimo que deberá tener el estudio, no se podría en etapas posteriores modificar el área de influencia ya determinada para poder expandirla, reducirla o incorporar nuevas secciones sin arriesgar la continuación de la elaboración y aprobación del instrumento.

De acuerdo a Cuya (2011), la delimitación del área de influencia en su ámbito geográfico, no puede definirse en conjunto y a priori ya que es necesario considerar el estudio de cada fenómeno involucrado. Los límites del proyecto pueden ser trazados con mayor facilidad, en cambio la delimitación geográfica del ámbito afectado sería difícil, sobre todo los impactos leves y medios, cuyo alcance puede variar.

Si vamos a determinar el área de influencia del proyecto en una etapa temprana, es necesario conocer la extensión espacial de los potenciales impactos a ser generados por las actividades, pero como aún no se ha realizado la línea base o la evaluación de impactos, no se puede definir con seguridad la extensión que tendrán los impactos o

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

incluso qué factores ambientales se verán impactos y los intentos que hagamos para delimitar el área de influencia en esta etapa, serían aproximaciones basadas en supuestos iniciales sin el soporte técnico adecuado, que luego del desarrollo del instrumento de gestión, se podría complementar y ajustar con la nueva información que se va generando y así definir el área de influencia final que será incluida en el instrumento de gestión ambiental.

Cuando se desarrolle el instrumento de gestión ambiental y el resto de capítulos como la caracterización del entorno y la evaluación de impactos ambientales y sociales, se podrán definir con mayor certeza los límites de la extensión de los impactos para cada componente. Superponiendo la extensión geográfica de los impactos hallados, se obtiene un área que envuelve toda la extensión afectada por los diversos impactos del proyecto. Es en este momento cuando se cuenta con la información necesaria para determinar exitosamente el área de influencia ambiental, no en las etapas iniciales del estudio como sería durante la elaboración de los TdRs.

En la práctica, definimos el área de estudio con un mayor tamaño para posteriormente circunscribir dentro de ella las áreas de influencia, pues así se evitaría la posibilidad de que una porción del área de influencia quede sin ser estudiada. Este proceder se realiza como método de prevención para tener mayor información del entorno y evitar vacíos de información, lo cual podría ocasionar incluso repetir la salida a campo y volver a diseñar el muestreo.

Al tener un área de estudio más grande, el riesgo de caer en observaciones técnicas se reduce pues se estudió y evaluó un área lo suficientemente grande para contener los

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

posibles impactos, sin embargo, esta acción también conlleva a generar mayores gastos e incrementar la duración del estudio.

Al tener un área de mayor extensión, se incrementa el esfuerzo de muestreo (el número de muestras tanto físicas como biológicas) y los gastos en logística, además, se abre la posibilidad a que el área de estudio sea considerada como el área de influencia lo que incrementaría los compromisos asumidos por el titular del proyecto en relación al plan de monitoreo y la conservación general de la zona, abarcando una mayor área sujeta a fiscalización cuando no necesariamente será afectada por la influencia del proyecto.

Al tener un área de influencia más grande, los compromisos sociales también se incrementarían y podrían generar mayores expectativas en la población, caso contrario, de no considerarse una zona estudiada dentro del área de influencia, la población que se encuentre en esa zona ya estudiada y no incluida en el área de influencia, podría protestar pues desde el momento en que se estudió su propiedad o las zonas aledañas, ya existe un contacto con la empresa titular y una participación dentro del estudio de impacto ambiental por la que podrían pedir una compensación. Ambos escenarios, conllevarían a problemas durante la evaluación del estudio o incluso generar problemas sociales que pongan en riesgo la continuidad del proyecto. Las relaciones sociales entre el titular del proyecto y la población en el área de influencia, son fundamentales para la continuidad y éxito del proyecto, tanto en materia ambiental como social.

Esta es una de las razones por la cual el hacer coincidir el área de estudio y el área de influencia, facilitaría en la práctica el proceso de elaboración y evaluación del estudio, así como prevenir conflictos sociales de esta índole.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

En general, limitar y hacer coincidir en la medida de lo posible, el área de estudio con el área de influencia, resulta práctico para el desarrollo del estudio. Si bien se puede delimitar el área de estudio con un tamaño mayor al área de influencia, se recomienda que la diferencia de tamaño entre ambas áreas sea mínima y la absolutamente necesaria para evitar complicaciones posteriores.

Por otro lado, otra de las razones de la dilatación de la obtención de la certificación ambiental recae en ciertas ocasiones en la autoridad competente encargada de aprobar el instrumento de gestión ambiental.

"El Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero" (D.S. 040, 2014) aprobado mediante Decreto Supremo Nº 040-2014-EM contempla el acompañamiento de la Autoridad Ambiental (SENACE), en todo el proceso de elaboración, hasta su aprobación, lo que debería facilitar la obtención de la Certificación Ambiental. Sin embargo, este proceso es extenso en cuanto a la elaboración del estudio, lo que conlleva en muchos casos, a que los evaluadores designados al inicio por parte de SENACE, no son los mismos al final del proceso, generalmente cambiando los criterios de evaluación y retrocediendo en los avances que se han logrado, alargando el tiempo de aprobación de la certificación ambiental.

La dilatación de la aprobación del instrumento de gestión ambiental, genera pérdidas económicas y retrasa el desarrollo de los impactos positivos como generación de empleo, instalación de servicios, dinamización de la economía, demora en nuevas

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

inversiones entre otros, lo cual puede afectar las expectativas establecidas en la comunidad durante el desarrollo del instrumento de gestión.

Es importante señalar que el desarrollo multidisciplinario del EIA y los modelos de predicción construidos con la mayor información disponible, son de gran ayuda para la elaboración del instrumento y son una herramienta para poder definir estrategias de manejo adecuadas para minimizar los impactos identificados.

Existe aún lugar para crecimiento y mejora dentro del SEIA, pero debería existir también flexibilidad en el marco de aquellos componentes que aún no se encuentran propiamente regulados, para mejorar el proceso de elaboración y aprobación de los instrumentos de gestión ambiental.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La Gestión Ambiental es de gran importancia pues promueve el desarrollo sostenible, procurando la preservación de los recursos naturales para que las futuras generaciones puedan aprovecharlos.

- Los proyectos de inversión que busquen conservar recursos ambientales y desarrollarse de manera sostenible, deben usar la Gestión Ambiental como herramienta.

- Los Estudios de Impacto Ambiental son instrumentos de gestión ambiental en cuyo contenido se encuentra descrita la actividad a realizar planteada por el titular del proyecto, así como los potenciales impactos ocasionados por dicha actividad hacia el medio ambiente descritos a detalle en el estudio.

- Una vez se apruebe el instrumento de gestión ambiental presentado y se obtenga la Certificación Ambiental, quedarán establecidos los compromisos y obligaciones del titular, los cuales son materia de fiscalización.

- El proceso de elaboración y aprobación de los estudios de impacto ambiental de acuerdo a la legislación y normativa actual, busca que las inversiones se realicen de manera sostenible, involucrando a la autoridad competente, a la población, a los especialistas técnicos y al titular del proyecto en todas las etapas de elaboración del instrumento de gestión ambiental.

- El SENACE es el organismo técnico especializado, cuya principal función es la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental y se encuentra en constante implementación de estrategias para asegurar la calidad de los estudios de impacto ambiental, así como mejorar la eficiencia del proceso de evaluación.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- La elaboración de un estudio de impacto ambiental corresponde a la práctica de un grupo de especialistas, no de un solo profesional, siendo una actividad multidisciplinario e interdisciplinaria.

- La línea base de los instrumentos de gestión ambiental, es primordial pues es la fotografía actual del estado del medio ambiente circundante al área del proyecto con la cual se podrán evaluar los impactos potenciales tomando como base las características específicas descritas en la línea base, y con la cual se realizará la comparación de la calidad del medio ambiente durante las etapas del proyecto.

- La caracterización de impactos ambientales es de vital importancia para tomar decisiones con respecto a si el proyecto debe realizarse o no, sopesando los beneficios versus el costo ambiental y social que significaría. Dado el inmenso valor de la evaluación de impactos y su rol en la toma de decisión, esta debe realizarse cuidadosamente entendiendo el proyecto en su totalidad y contando con modelos de predicción adecuados elaborados con información correspondiente al mayor periodo de tiempo posible para describir adecuadamente las características del ambiente.

- Se recomienda que el titular de un proyecto de inversión tome medidas orientadas a conocer, desde las etapas tempranas del desarrollo de su proyecto, si es probable que éste sea una fuente de conflictos o no. Un alto grado de conflictividad a menudo supone costos muy altos, incluso el abandono o desistimiento del proyecto.

- Actualizar la legislación ambiental en aquellos vacíos que dificultan el proceso de aprobación y la elaboración del instrumento ambiental, de modo que la metodología usada pueda ser respetada y no se vea comprometida por el orden de los requisitos establecidos en las normas legales.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Presentar Guías para le definición del área de influencia ambiental y para la elaboración de la estrategia de manejo ambiental, de modo que se uniformicen los criterios para su elaboración y para la elección de metodologías.

- Dado que la elaboración de un instrumento de gestión ambiental exige el cumplimiento de un marco legal extenso, es recomendable que exista una base de datos digital de acceso libre donde se publiquen las actualizaciones y derogaciones de leyes ya aprobadas, así como la publicación de nuevas leyes.

- Sería recomendable que la autoridad competente en materia ambiental organice cursos abiertos a los profesionales dictados por los evaluadores de los estudios de impacto ambiental para difundir su experiencia y conocimiento profesional.

- En el marco de las competencias adquiridas a lo largo del estudio de la carrera de Ingeniería Ambiental, es recomendable dar énfasis en la elaboración de estrategias de manejo ambiental. Si bien la carrera nos brinda capacidades para identificar impactos y comprender las interacciones del ambiente con las actividades productivas humanas, permitiéndonos realizar diagnósticos ambientales, es necesario complementar con herramientas de mitigación, control, prevención y compensación requeridas por ley.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VI. BIBLIOGRAFIA

- Arboleda J (2008). Manual de evaluación del impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín, Colombia.

- Conesa, Vicente (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4ta ed. Madrid: Mundi Prensa, pp. 216-218.

- Cuya O (2011). Impacto ambiental, áreas de influencia del proyecto y ámbito de estudio. Ecología, Gestión Ambiental y Evaluación de impacto ambiental. Recuperado de: http://blog.pucp.edu.pe

- Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM. Reglamento del Título II de la Ley N° 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible, y otras medidas para optimizar y fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 19 de julio de 2016.

- Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 02 de diciembre de 2019.

- Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM. Política nacional del ambiente. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 23 de Mayo de 2009.

- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM. Reglamento de la Ley N° 274476, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 25 de Setiembre de 2009.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

• Decreto Supremo N° 040-2014-MINAM. Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 12 de Noviembre de 2014.

• Decreto Supremo N° 054-2013-PCM. Aprueban disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 16 de Mayo de 2013.

• JMF Ingeniería y Construcción (2018). Informe de modelamiento de dispersión atmosférica.

• Ley Nº 28271. Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 2 de julio de 2004.

• MINAM – Ministerio del Ambiente (2018). Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales.

• Murillo, María (2017). Acompañamiento y Supervisión en la Elaboración de Línea Base. Curso de Certificación Ambiental, Supervisión y Fiscalización. Recuperado de: http://www.carec.com.pe/

• Norma Internacional ISO 14001 (2015). Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso. Tercera Edición, Suiza.

• Resolución Defensorial N° 010-2015/DP. Defensoría del Pueblo, Lima, Perú, 14 de Julio de 2015.

• Resolución Ministerial N° 066-2016-MINAM. Guía General para el Plan de compensación ambiental. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 11 de Marzo de 2016.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

• Resolución Ministerial N° 116-2015-MEM/DM. Aprueban Términos de Referencia Comunes para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental Detallados y Semidetallados de las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 13 de Marzo de 2015.

• Resolución Ministerial N° 167-2008-MEM/DM. Aprueban Términos de Referencia Comunes para las actividades de exploración minera Categorías I y II, conforme a los cuales los titulares mineros deberán presentar la Declaración de impacto ambiental y el Estudios de Impacto Ambiental Semidetallado. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 7 de Abril de 2008.

• SEA - Servicio de Evaluación Ambiental (2017). Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Recuperado de: http:// www.sea.gob.cl

• SENACE - Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – (2016). Manual de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) para el Subsector Minería. Recuperado de: https://www.senace.gob.pe/

• SENACE - Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – (2017). Conociendo Al Informe Técnico Sustentatorio - ITS. Recuperado de: https://www.senace.gob.pe/

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VII. ABREVIATURAS

AIAD: Área de influencia ambiental directa

AIAI: Área de influencia ambiental Indirecta

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

DGAA: Dirección General de Asuntos Ambientales

D.S.: Decreto Supremo

ECA: Estándar De Calidad Ambiental

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

MEIA: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental

MINAM: Ministerio del Ambiente

PM10: Material particulado

R.M.: Resolución Ministerial

SEIA: Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

SENACE: Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles

TDRs: Términos de Referencia

U.E.A.: Unidad Económica Administrativa

U.M.: Unidad Minera

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VIII. ANEXOS

Anexo 1 Acta de apertura SENACE

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

senace

ACTA DE ACOMPAÑAMIENTO EN CAMPO

Titular:

Proyecto: MEIA de Ampliación de las Operaciones Mineras y Planta de Beneficio

Sector y/o actividad: Minería

Siendo las 16:20 horas del día 06 de Febrero de 2018, en Centro Poblado Vijus, ubicado en el distrito de Pataz, provincia de Pataz y departamento de La Libertad se reunieron dentro del marco del D.S. N° 040-2014-EM, los representante(s) de la Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos (DEAR) del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace) Ing. Fiorella, así como representantes del Titular, Compañía Minera y de la consultora;
con el objeto de intercambiar ideas y acordar el procedimiento de las actividades de campo a seguir en el acompañamiento del levantamiento de la Línea Base Ambiental de Agua superficial, aire, fauna, vibraciones y Suelo

Los representantes del Senace, invitaron a los presentes a reunirse para iniciar la reunión; asimismo, dieron a conocer el objetivo de la comisión de servicios y la norma que sirve de referencia.

Seguidamente los representantes del Titular y la Consultora dieron a conocer los alcances del proyecto y los trabajos a realizar.

Finalmente se acordó el itinerario de actividades de acompañamiento y los responsables en cada caso.

1. **Actividades realizadas:**

Fecha	Componente Ambiental	Actividad	Responsables
06/02/18	Calidad de aire. • CA-1 (E 209249 N 9146800)	Verificación del Punto	Laboratorio Consultora
06/02/18	Ruido CR-1 (E 209249/N9146800)	- Instalación de equipo - Acompañamiento durante la toma de muestra	Laboratorio Consultora
06/02/18	Vibración V-1 (E209249 N9146800)	- Instalación de equipo - Acompañamiento durante toma de muestra	Laboratorio Consultora

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

2. Comentarios y Recomendaciones:

N°	Comentarios y Recomendaciones
01	Se verificó que las metodologías de Calidad de Agua, Ruido y vibraciones fueron los indicados, según sus protocolos.
02.	El titular presentará los certificados de calibración en la MEIA en evaluación y presento en reunión el certificado de Calibración del Sonómetro Svantek.
03.	Se verificó la zona la cima para la instalación del punto CA-4, encontrandose inaccesible, por lo cual se ha considerado su reubicación por parte del titular y consultora.
04.	Se verificó la accesibilidad hacia el punto propuesto para Calidad de aire CA-3 encontrandose bloqueado por Minería Artesanal, el titular manifestó que en esta zona no hay componentes propuestos para la MEIA.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 2 Galería Fotográfica de salida a campo con acompañamiento de SENACE

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

GALERIA FOTOGRÁFICA





Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 3 Matriz ejemplo de identificación de impactos en la etapa de operación

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Matriz de identificación de efectos etapa de operación del Proyecto de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de disposición final de relaves

Componentes ambientales	Medio físico										Medio biológico				Medio Socio Económico				
	Aire	Ruido y vibraciones		Topografía y Paisaje		Agua superficial		Agua subterránea	Suelo		Flora	Fauna			Económico		Social y político		
Actividades del proyecto	Calidad de aire	Nivel de ruido ambiental	Nivel de vibración	Relieve local	Calidad visual del [illegible]	Calidad de agua superficial	Dirección de cursos	Calidad de agua subterránea	Uso de suelo	Calidad del suelo	Cobertura vegetal	Hábitat	Especies de	Ecosistema acuático	Empleo y actividades económicas	Infraestructura de uso común con el proyecto	Dinámica y relacionamiento local	Inversión social y pública	Manejo de información sobre el proyecto (confianza)
Almacenamiento de relave finos y gruesos	Alteración de la calidad de aire	--	--	--	--	Alteración de la calidad de agua superficial	--	Alteración de la calidad de agua subterránea	--	Alteración de la calidad del suelo	--	--	--	--	Reactivación de las demandas de las localidades del AISD	Posible incremento de polvo y ruido por uso de infraestructura vial de servicio común	Participación de terceros en dinámicas y relacionamiento local	Expectativa por proyectos de inversión pública	Expectativa por información sobre el proyecto
Limpieza y mantenimiento de canal de coronación	--	Incremento en los niveles de ruido	--	--	--	Alteración de la calidad de agua superficial	--	--	--	--	--	--	--	--	Reactivación de las demandas de las localidades del AISD	Posible incremento de polvo y ruido por uso de infraestructura vial de servicio común	Participación de terceros en dinámicas y relacionamiento local	Expectativa por proyectos de inversión pública	Expectativa por información sobre el proyecto
Mantenimiento de ángulo de talud según diseño	--	Incremento en los niveles de ruido	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Reactivación de las demandas de las localidades del AISD	Posible incremento de polvo y ruido por uso de infraestructura vial de servicio común	Participación de terceros en dinámicas y relacionamiento local	Expectativa por proyectos de inversión pública	Expectativa por información sobre el proyecto
Mantenimiento de poza	--	Incremento en los niveles de ruido	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Reactivación de las demandas de las localidades del AISD	Posible incremento de polvo y ruido por uso de infraestructura vial de servicio común	Participación de terceros en dinámicas y relacionamiento local	Expectativa por proyectos de inversión pública	Expectativa por información sobre el proyecto
Conducción de relaves desde la planta de beneficio al depósito	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Alteración de la calidad del suelo	--	--	--	--	Reactivación de las demandas de las localidades del AISD	Posible incremento de polvo y ruido por uso de infraestructura vial de servicio común	Participación de terceros en dinámicas y relacionamiento local	Expectativa por proyectos de inversión pública	Expectativa por información sobre el proyecto
Mantenimiento de Línea de Conducción	Alteración de la calidad de aire	Incremento en los niveles de ruido	--	--	--	--	--	--	--	Alteración de la calidad del suelo	--	--	--	--	Reactivación de las demandas de las localidades del AISD	Posible incremento de polvo y ruido por uso de infraestructura vial de servicio común	Participación de terceros en dinámicas y relacionamiento local	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis