



“Preparación de Programa de Auditoría Ambiental para la Planta de Beneficio León”

Nasimba Pérez, Luis Alberto

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Auditoría Ambiental

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Auditoría Ambiental

Msc. Jácome Enríquez, Wilson Oswaldo

15 de marzo del 2019

Document Information

Analyzed document PROYECTO 1 MAA NASIMBA_06_09_2021.docx (D112234511)
Submitted 9/8/2021 2:43:00 PM
Submitted by
Submitter email biblioteca@espe.edu.ec
Similarity 7%
Analysis address ilbbiblioteca.GDC@analysis.arkund.com



Sources included in the report

SA

Grupo Difusión Científica / Trabajo_1_Titulacion_Luis_Nasimba_06_02_2020.docx

Document Trabajo_1_Titulacion_Luis_Nasimba_06_02_2020.docx (D63538992)

Submitted by: jbolanos@difusion.com.mx

Receiver: jbolanos.GDC@analysis.arkund.com

 1

W

URL: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu156120.pdf>

Fetches: 6/28/2021 11:40:39 PM

 1



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“Preparación de Programa de Auditoría Ambiental para la Planta de Beneficio Leon”** fue realizado por el señor **Nasimba Pérez, Luis Alberto**, el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, marzo de 2019

.....
Jácome Enríquez, Wilson Oswaldo

Director

C.C: 0400627097



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo **Nasimba Pérez, Luis Alberto**, con cédula de ciudadanía n° 1709498057, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Preparación de Programa de Auditoría Ambiental para la Planta de Beneficio León**, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, marzo 2019

Firma

Nasimba Pérez, Luis Alberto

C.C.: 1709498057



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo **Nasimba Pérez, Luis Alberto**, con cédula de ciudadanía n° 1709498057, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Preparación de Programa de Auditoría Ambiental para la Planta de Beneficio León**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Sangolquí, marzo 2019

Firma

Nasimba Pérez, Luis Alberto

C.C.: 1709498057

Dedicatoria

A mi madre quien me dio la vida, a mi esposa María Beatriz quien me dio palabras de aliento para lograr esta meta, a mis hijas que son mi motor de lucha, y a todas las personas que formaron parte de este transcurrir en esta maestría.

Agradecimiento

A Dios quien con su luz ilumino mi transitar en cada meta planteada.

A mi madre, ejemplo digno de admiración y mi mayor modelo a seguir para ser la persona que soy.

A mi esposa María Beatriz y mis hijas Diana y Doménica, quienes con su apoyo. Al Ing. Wilson Jácome Msc., director de mi Proyecto de grado, por su acogida están allí cada momento de mi vida inspirándome, al Ing. Ricardo Pachacama por el gran apoyo prestado.

Índice Contenido

Reporte de Similitud	2
Certificación	2
Responsabilidad de Autoría	3
Autorización	4
Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Índice de Tablas	9
Índice de Figuras	10
Introducción	14
Antecedentes.....	14
Identificación del problema	19
Justificación e Importancia.....	21
Objetivos.....	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos	21
Metas	22
Marco Legal.....	22
Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno. (Publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 37 del martes 16 de julio del 2013) (Suplemento R. O., 2011).....	24
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418, de 10 de septiembre del 2004 (REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, Acuerdo Ministerial 37, 2013)	26
Ley de Gestión Ambiental.....	27
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.....	28
Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente -TULSMA- (Reformado).	29
CAPITULO II	30
Marco Teórico.....	30
Introducción	30

Establecer el programa de auditoría	31
Roles y responsabilidades de la persona que gestiona el programa de auditoría	31
Competencia de la persona que gestiona el programa de auditoría	32
Establecer el alcance del programa de auditoría	32
Identificación y evaluación de los riesgos del programa de auditoría.....	33
Establecer procedimientos para el programa de auditoría	33
Identificar los recursos del programa de auditoría	34
CAPITULO III	35
Determinación del programa de Auditoria en la Planta de Beneficio “León”	35
Introducción	35
Establecer los objetivos del Programa de Auditoría.....	35
Establecer el Programa de Auditoría	36
Implementación del Programa de Auditoría	36
Monitorear el Programa de Auditoría.....	37
Revisar y Mejorar el Programa de Auditoría	37
Responsabilidades del Auditor	37
Estructura del informe	38
Tiempo y ciclo de la auditoría	38
Documentos de trabajo	39
Reunión de apertura	39
Reunión de cierre	39
CAPITULO IV	41
Obtención de Resultados.....	41
CAPITULO V	43
Conclusiones	43
Conclusiones.....	43
Recomendaciones.....	44
Referencias Bibliográficas.....	45
Anexos.....	48

Índice de Tablas

Tabla 1 Ubicación de la Planta de Beneficio según ARCOM15
Tabla 2 Ubicación de los vértices del predio de la Planta de Beneficio “León”16

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación Planta de Beneficio “León”	15
Figura 2: Ubicación topográfica y política de la Planta de Beneficio “León”	16
Figura 3: Implantación del predio y distribución general de las de actividades de la Planta de Beneficio “León”	17

Índice de Anexos

Anexo 1 Lista de verificación

Anexo 2 Formato del informe de auditoría

Anexo 3 Registros asociados

Anexo 4 Registro fotográfico

Resumen

El presente trabajo investigativo, tuvo como objetivo principal elaborar el Programa de Auditoría de la Planta de Beneficio de minerales ubicada en la provincia de El Oro, cantón Portovelo, la cual tiene una área aproximada de 1,4 hectáreas y da servicio al Distrito Minero Portovelo-Zaruma de tratamiento y beneficio de minerales metálicos; la finalidad del estudio es determinar la planificación y ejecución del programa de auditoría ambiental para su cumplimiento con la legislación ambiental vigente

Desde el 2012, la Planta de Beneficio “León” tiene aprobada la licencia ambiental razón por la cual se está realizando el programa de auditoría ambiental para cumplir con fechas y plazos de entrega de la auditoría ambiental al Ministerio del Ambiente. En la investigación, se utilizó la norma internacional ISO 19011, para su planificación, ejecución, verificación, toma de datos de la auditoría ambiental. El programa de auditoría de la Planta de Beneficio “León” se obtuvo como resultados una lista de verificación, fichas, formatos para la realización de la auditoría ambiental de cumplimiento en base de la legislación ambiental ecuatoriana actual.

PALABRAS CLAVE:

- **AUDITORIA AMBIENTAL**
- **PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL**
- **PLANTA DE BENEFICIO**
- **LEGISLACIÓN AMBIENTAL.**

Abstract

The main objective of this research work was to prepare the Audit Program of the Mineral Benefit Plant located in the province of El Oro, canton Portovelo, which has an area of approximately 1.4 hectares and serves the Portovelo Mining District-Zaruma of treatment and benefit of metallic minerals; The purpose of the study is to determine the planning and execution of the environmental audit program for compliance with current environmental legislation

Since 2012, the "León" Benefit Plant has an environmental license approved, which is why the environmental audit program is being carried out to comply with the dates and deadlines for delivery of the environmental audit to the Ministry of the Environment. In the research, the ISO 19011 international standard was used for its planning, execution, verification, data collection of the environmental audit. The audit program of the "León" Benefit Plant resulted in a checklist, cards, and formats for the performance of the environmental compliance audit based on current Ecuadorian environmental legislation.

KEYWORDS:

- **ENVIRONMENTAL AUDIT**
- **ENVIRONMENTAL AUDIT PROGRAM**
- **BENEFIT PLANT**
- **ENVIRONMENTAL LEGISLATION.**

CAPITULO I

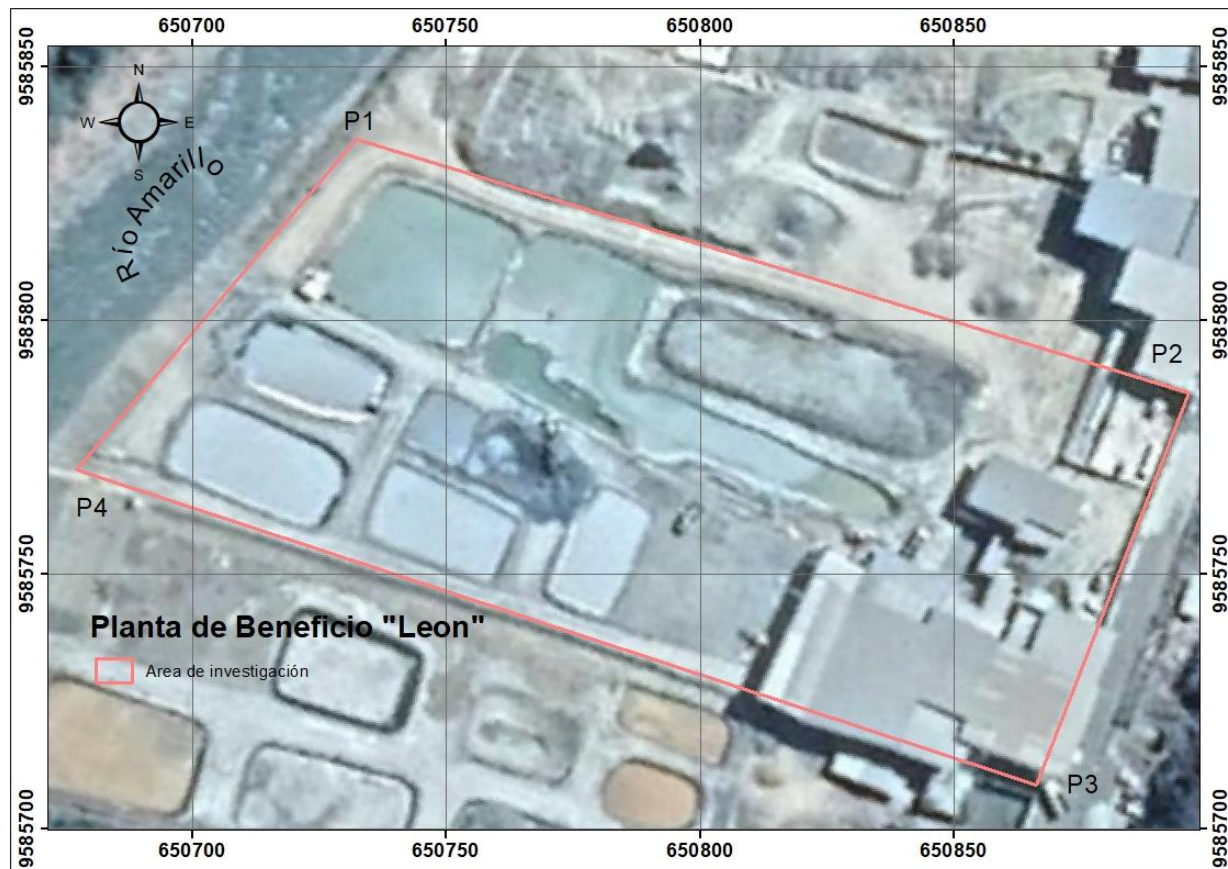
Introducción

Antecedentes

Habiendo tenido el título minero vigente, Sr. Jorge Alfredo León Asanza, tomo las medidas pertinentes para la regulación ambiental de las operaciones mineras realizadas en la instalación de suministro de "León", de tal manera que todos los documentos posibles para la orden se hayan obtenido legalmente como certificación de la intersección de bosques protegidos; aprobación de las condiciones de referencia para la preparación de la Evaluación de Impacto Ambiental de Exposición, aprobación de dicho estudio ambiental y obtención de tarjetas ambientales, emitidas por el Ministerio del Medio Ambiente mediante la Resolución 1611, de fecha 25 de octubre de 2012. Además, presentó a la Autoridad Minera los documentos administrativos previos correspondientes requeridos en el Artículo 26 de la Ley de Minería que otorgado por las respectivas unidades de control estatal

El 15 de noviembre de 2013, se entregará la auditoría de monitoreo ambiental, que corresponde al tercer año de validez de la licencia ambiental cuya declaración de aprobación fue obtenida por la autoridad ambiental; Además, se presentó la garantía bancaria para el cumplimiento leal del plan de gestión ambiental.

La instalación de beneficio "León" sirve a todo el distrito minero de Zaruma Portovelo y se encuentra en la margen izquierda del río Amarillo, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1.*Ubicación Planta de Beneficio "León"**Nota. Google Earth, 2019*

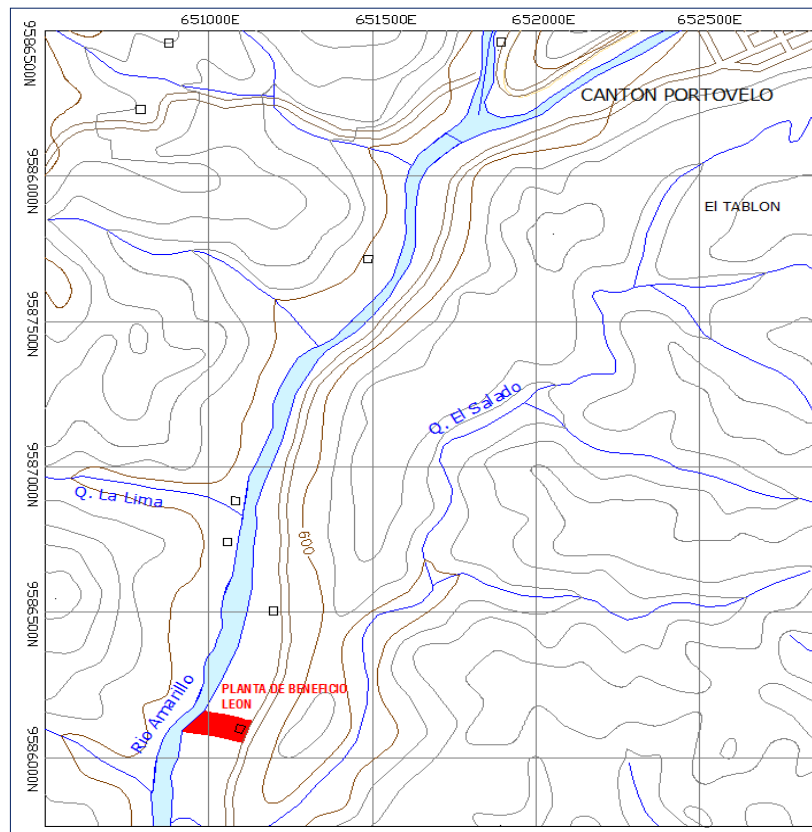
La ubicación catastral conforme las coordenadas indicadas en el título minero de renovación de Instalación y Operación de la Planta de beneficio León, (Tabla 1 y Figura 2):

Tabla 1*Ubicación de la Planta de Beneficio según ARCOM*

Provincia	Cantón	Parroquia	Sector
El Oro	Portovelo	Portovelo	El Salado
PSAD56		WGS84	
Longitud X	Latitud Y	Longitud X	Latitud Y
651.188E	9.586.268N	650.939E	9.585.903N

Figura 2.

Ubicación topográfica y política de la Planta de Beneficio "León"



Nota. Carta topográfica de Zaruma a escala 1:50.000

La infraestructura para la instalación de beneficio "León" se encuentra dentro de la propiedad del propietario de la mina, las coordenadas del polígono para la propiedad donde está instalada la instalación de beneficio se muestran en la Tabla 2 y la ubicación cartográfica se muestra en la Figura 3.

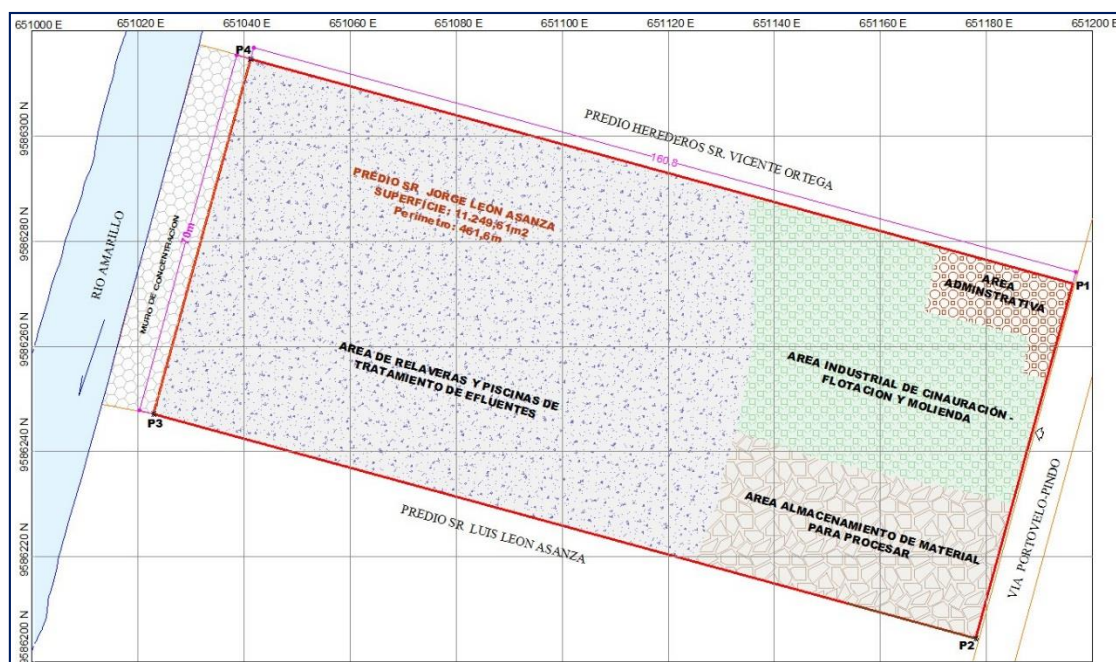
Tabla 2

Ubicación de los vértices del predio de la Planta de Beneficio “León”

Vértice	UTM PSAD-56		UTM WGS 84	
	Longitud	Latitud	Longitud	Latitud
PP	651196	9586272	650947	9585907
P1	651041	9586314	650792	9585949
P2	651022	9586247	650773	9585882
P3	651178	9586204	650929	9585839

Figura 3.

Implantación del predio y distribución general de las de actividades de la Planta de Beneficio “León”



Nota. Levantamiento topográfico realizado por el dueño de la Planta de Beneficio “León”

Los equipos y máquinas utilizados en la planta de distribución de León para procesar y beneficiar minerales son los siguientes:

Un camión volquete de 12 toneladas para transportar materiales; 2 trituradoras de mandíbulas primarias, con motores de 20 Hp y 7 Hp; 3 tracción a las cuatro ruedas chilena, capacidad 10 Tn/día, motores de 20 Hp; 6 tanques de lixiviación de 12 Tn con motores de 20 Hp; paneles de control eléctrico en la planta de cianuración; Torre de acero inoxidable, capacidad de 1 Tn; una jarra de metal; un tambor de metal con capacidad de $\frac{1}{4}$ Tn con motor de 3 Hp; un rectificador eléctrico de 500 amperios y 4 voltios; una celda electrolítica; una sorbona para el manejo de gas; Células de Denver para flotación; Celdas de flotación de tipo Tn con un motor de 10 Hp; bombas eléctricas de 1 HP para emisiones de combustible y alcohol; Bomba de agua eléctrica de 2 HP y bomba de arena; bombas de agua de 3 HP para reciclaje de aguas residuales; un repulpeador para bombear arena con un motor de 2 hp; un rodillo de espera con un motor de 1,5 hp; tableros de comando eléctrico; Un cabrestante eléctrico para la cría de carbón. Ver adjunto fotográfico.

La Planta de Beneficio León depende de la máquina instalada y de los procesos metalúrgicos que tienen la siguiente capacidad de producción:

Molienda: 30 Toneladas / día

Cianuración: 80 Toneladas / día

Elución: 1 Tonelada / proceso

Flotación: en construcción 40 Toneladas / día

Con esta información, se verificó la implementación del programa de auditoría ambiental para la instalación de beneficio "León" para verificar sus operaciones de acuerdo con su plan de gestión ambiental para no contaminar los componentes del ambiente del suelo, el aire y el agua.

Identificación del problema

Las actividades industriales de la Planta de Beneficios asumen la producción indirecta de residuos emitidos al medio ambiente, generando degradación de las características originales del aire, el suelo y el agua.

En la industria de procesamiento de minerales de la planta de beneficio, se puede mencionar que, como producto del proceso de refinación de oro, causan daños ambientales al aire por la producción de SO_2 . El SO_2 es un importante contaminante primario con un fuerte olor que causa irritación en los ojos, la mucosa y la piel a altas concentraciones. Además, es el precursor de la lluvia ácida y de los óxidos de nitrógeno (NO_x) que, cuando entran en contacto con la atmósfera y se combinan con el vapor de agua, se convierten en ácido sulfúrico o nítrico diluido, que posteriormente regresan al suelo llovizna, niebla, rocío o lluvia. El SO_2 se considera un contaminante transfronterizo ya que la precipitación de lluvia ácida puede ocurrir muy lejos de donde se emitió SO_x (Flores J. V., 2011). En el año 2000, la fundición de metales en todo el mundo produjo 19 millones de toneladas de dióxido de azufre, lo que representa el 13% de las emisiones totales (Henry & Heinke., 1999);

El uso de combustibles y lubricantes como diésel, gas propano industrial, petróleo, grasa, correas de motor, tanques de agitación y bombas de agua genera emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero, tóxicos, partículas, vapores y hollín, que se manejan de manera inadecuada, causando efectos nocivos para la salud y el medio ambiente.

La planta de distribución "León" tiene un área de 1.5 km^2 ubicada en la margen izquierda del río Amarillo, por esta razón es necesario tener en cuenta los estudios fisicoquímicos del suelo para determinar los valores de fondo regionales para metales traza en el suelo que establece criterios para evaluar el grado de contaminación del suelo. El suelo es un sistema geoquímico extremadamente sensible a los procesos de fijación y liberación de elementos traza en función

de las variaciones fisicoquímicas donde dependiendo de las condiciones propias del sector o contenido de elementos se desarrolla la vida animal y vegetal y por ende de la vida del ser humano. (Lopez, 2002)

Es fundamental analizar ciertos elementos químicos en el suelo, ya que estos pueden llegar a contaminarse por infiltración de otros elementos de carácter tóxico.

Los horizontes edáficos A y B presentan anomalías para todos los elementos analizados, sobrepasando los valores normalizados, debido a la infiltración de elementos contaminantes, que en su mayoría son producto de la actividad minera con un mal manejo de las escombreras que por estar expuestas al aire y/o agua producen drenaje ácido de roca (DAR). (Velásquez , 2013, pág. 229)

Como en el caso de los estudios de sedimentos de ríos, los oligoelementos analizados en estos estudios en muestras de suelo son generalmente elementos metálicos como Cu, Cr, Co, Cd, Pb, Ni y Zn, complementados con otros elementos contaminantes como As.

En la Planta de Beneficios de León, usan agua del sistema de agua potable interconectado en Portovelo y el arroyo El Salado, tienen un sistema de recirculación de agua en la etapa de cianuración, por lo que es importante controlar la calidad del agua.

Conocer los parámetros fisicoquímicos nos permite establecer un punto de referencia desde el cual se comparan los efectos de las operaciones mineras sobre la calidad de las aguas circundantes, especialmente si reciben descargas de actividades que contienen elementos disueltos; Permite la identificación y cuantificación de contaminantes disueltos. (INIGEMM, 2013).

El propósito de este programa de auditoría es llevar a cabo la Auditoría Ambiental de acuerdo con las Regulaciones Ambientales vigentes en el Plan de Beneficios "León", a través del cual se

pretende verificar el nivel de cumplimiento con todas las actividades propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y las regulaciones ambientales.

Justificación e Importancia

El programa de auditoría tiene que incluir las actividades de la Planta de Beneficio "León" para planificar, organizar el tipo y la cantidad de auditorías en lo referente a dar los recursos necesarios para realizarlas de forma eficiente dentro de los plazos establecidos. De acuerdo con las regulaciones aplicables en el sector minero, la Ley de Minería y sus reglamentos; Ley de Gestión Ambiental y TULAS; que indican procedimientos de auditoría ambiental, que es una herramienta para evaluar el nivel de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental para mantener la Licencia Ambiental vigente de la Planta de Beneficio "León".

Objetivos

Objetivo General

Preparar documentación, formatos, matrices para llevar a cabo el Programa de Auditoría Ambiental en la Planta de Beneficio "León".

Objetivos Específicos

Organizar la información para preparar el Programa de Auditoría Ambiental para la Planta de Beneficio "León".

- Identificar áreas sensibles para el Sistema de Gestión Ambiental.
- Preparar los formatos para el Informe de Auditoría Ambiental de la Planta de Beneficio "León".
- Preparar la lista de distribución para el Informe de Auditoría Ambiental de la Planta

de Beneficio "León".

Metas

- Crear una base de datos para el Programa de Auditoría Ambiental en la Planta de Beneficio "León"
- Documentar áreas sensibles para mejora en el Sistema de Gestión Ambiental mediante gráficos y fotografías.
- Diseñar un archivo para el Informe de Auditoría Ambiental para la Planta de Beneficio "León".
- Crear una lista de distribución para el Informe de Auditoría Ambiental.

Marco Legal

De acuerdo con el marco legal, se hace referencia a continuación a las regulaciones aplicables en el país con respecto a las actividades mineras: Ley de Minería (Registro Oficial No. 517, del 29 de enero de 2009)

Art. 60 Art. 68 Seguridad e higiene minera-industrial.- Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física, la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo. Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera. (Suplemento C. 1., 2004)

Art. 78 Estudios de impacto ambiental y Auditorías Ambientales.- Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de

las actividades mineras en todas sus fases, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. (Suplemento R. O., 2011)

Art. 79 Tratamiento de aguas.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para sus trabajos y procesos, deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes, con el fin que no se afecte a los derechos de las personas y de la naturaleza reconocidos constitucionalmente. La reutilización del agua, a través de sistemas de recirculación es una obligación permanente de los concesionarios. El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso. (Suplemento R. O., 2011)

Art. 80 Revegetación y Reforestación. - Si la actividad minera requiere de trabajos a que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, será obligación del titular del derecho minero proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental. (Suplemento R. O., 2011)

Art. 81 Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales, para acumular residuos minero-metalúrgicos deben tomar estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en todas sus fases incluyendo la etapa de cierre, construyendo instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o represas u otras

infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo. (Suplemento C. 1., 2004)

Art. 82 Conservación de la flora y fauna. - Los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental, deberán contener información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona, así como realizar los estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos en ellas. (Suplemento C. 1., 2004)

Art. 83 Manejo de desechos. - El manejo de desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas que la actividad minera produzca dentro de los límites del territorio nacional, deberá cumplir con lo establecido en la Constitución y en la normativa ambiental vigente. (REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, Acuerdo Ministerial 37, 2013)

Art. 86 Daños ambientales. - Para todos los efectos legales derivados de la aplicación de las disposiciones del presente artículo y de la normativa ambiental vigente, la autoridad legal es el Ministerio del Ambiente. Para los delitos ambientales, contra el patrimonio cultural y daños a terceros se estará a lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador y en la normativa civil y penal vigente. (oficial, 2009)

Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno. (Publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 37 del martes 16 de julio del 2013) (Suplemento R. O., 2011)

Art. 14 Estudios de impacto ambiental y Auditorías Ambientales. - Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la

Autoridad Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. (REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, Acuerdo Ministerial 37, 2014)

Los titulares de derechos mineros están obligados a presentar, al año de haberse emitido la Licencia Ambiental, una auditoría ambiental de cumplimiento que permita a la entidad de control monitorear, vigilar y verificar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental y normativa ambiental aplicable. Posterior a esto, las Auditorías Ambientales de Cumplimiento serán presentadas cada dos años, sin perjuicio de ello, las garantías ambientales deberán mantenerse vigentes cada año. (REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, Acuerdo Ministerial 37, 2014)

Art. 16 Cierre de Operaciones Mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación. -

Deberán incluir en sus Estudios de Impacto Ambiental la planificación del cierre de sus actividades, incorporada en el Plan de Manejo Ambiental y con su respectiva garantía... El plan de cierre de operaciones mineras, será revisado y actualizado periódicamente en los Programas y Presupuestos Ambientales anuales y en las Auditorías Ambientales de Cumplimiento, con información de las inversiones o estimaciones de los costos de cierre, actividades para el cierre o abandono parcial o total de operaciones y para la rehabilitación del área afectada por las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación. (REFORMA REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, 2014)

Prohibición del uso del mercurio en operaciones mineras. - Sin perjuicio de la aplicación de la normativa minero ambiental, se prohíbe el uso del mercurio en el país en actividades mineras, de acuerdo a los mecanismos que la autoridad ambiental nacional establezca para el efecto, en conjunto con las instituciones con potestad legal sobre la materia. La inobservancia a esta prohibición será sancionada con la revocatoria del derecho minero, sin perjuicio de las sanciones

de orden penal a las que hubiere lugar. (REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, Acuerdo Ministerial 37, 2013)

**Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Codificación
20, Registro Oficial Suplemento 418, de 10 de septiembre del 2004
(REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, Acuerdo
Ministerial 37, 2013)**

Establece las obligaciones específicas en función de la protección del suelo, agua y aire, y la conservación y mejoramiento del ambiente. Prohíbe descargar a la atmósfera, suelo y agua contaminante que alteren su calidad y afecten a la salud humana y el medio ambiente. (AMBIENTE, 2018)

Art. 1 Prevención y control de la contaminación del aire. - Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia. (Suplemento R. O., 2004)

Art. 6 Prevención y control de la contaminación de las aguas.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades. (Suplemento R. O., 2004)

Art. 10 Prevención y control de la contaminación de los suelos. - Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes. (Suplemento R. O., 2004)

Art. 11 Prevención y control de la contaminación del aire. - Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia. (Suplemento R. O., 2004)

Art. 16 Prevención y control de la contaminación de las aguas. - Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades. (Suplemento R. O., 2004)

Art. 20 Prevención y control de la contaminación de los suelos. - Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes. (Suplemento R. O., 2004)

Ley de Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental promulgada en julio de 1999, no hace referencia específica al tema del manejo de las aguas residuales, tampoco a lo que concierne al control de la contaminación y protección del recurso hídrico. Lo que si realiza es sentar las bases necesarias para la creación de reglamentaciones y normativas idóneas con el fin de garantizar la calidad del agua tanto para consumo como para riego y descargas de aguas residuales. El TITULO I ÁMBITO Y PRINCIPIOS DE LA LEY Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los *límites permisibles*, controles y sanciones en esta materia. (Suplemento R. O., 2004)

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Es promulgada en septiembre de 2004, hace referencia al deber del Estado Ecuatoriano en precautelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, en pro del bienestar individual y colectivo, de ahí que en su capítulo II habla sobre la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas: Art. 7.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en coordinación con los Ministerios de Salud y del Ambiente, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor. El Art. 8.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen. El Art. 9.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, también, están facultados para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley. (Suplemento R. O., 2004)

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua

Es promulgada en agosto de 2014, y es un instrumento legal cuyo objeto es garantizar el derecho humano al agua, así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el *sumak kawsay* o buen vivir. (NACIONAL, 2014)

El Art. 80.- Vertidos: queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público..... Es responsabilidad de los GAD'S el tratamiento de las aguas servidas evitar la contaminación de las aguas. El Art. 81.- Autorización administrativa de

vertidos. Los GAD`s dentro de su jurisdicción emitirán la autorización administrativa de descarga prevista en esta Ley..... (NACIONAL, 2014)

Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente - TULSMA- (Reformado).

El TULSMA, es dictado al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y su Reglamento, a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental; y, se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional. El Anexo 1 del libro VI del TULSMA, expide la NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA, que su última reforma corresponde al Acuerdo Ministerial N° 061 de fecha 4 de mayo de 2015. Esta norma técnica, en lo relativo al recurso agua, su objetivo principal es proteger la calidad del recurso agua. La preservación, conservación y recuperabilidad del recurso agua deben realizarse en los términos de la presente norma. En el contenido 4.2.3 Normas de descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor, hace referencia a la TABLA 12 donde se presentan los valores máximos permisibles de descarga de aguas residuales a un cuerpo de agua dulce, para los parámetros básicos de aguas residuales. (NACIONAL, 2014)

CAPITULO II

Marco Teórico

Introducción

La Auditoría Ambiental, como un instrumento de evaluación de los componentes ambientales, para el cumplimiento de los programas de Auditoría Ambiental, inicia a finales de los años 70' en los Estados Unidos, para evaluar la salud de la organización no de inspección, sino de servir como una herramienta a la dirección de esta organización para lograr una correcta Gestión Ambiental. La Auditoría Ambiental se define como proceso de verificación sistemático y documentado a efectos de obtener y evaluar objetivamente la evidencia de Auditoría Ambiental que permita determinar, si las actividades, programas, condiciones, sistemas de gestión, específicos con respecto al ambiente o información acerca de los temas de los criterios de auditoría para comunicar los resultados de este proceso al cliente. También, la Auditoría Ambiental es una revisión sistemática de las instalaciones, operaciones, procedimientos a través de documentos y entrevistas personales que ayudan a revelar el cumplimiento legal, el estado de las actividades y las prácticas de administración de las instalaciones sometidas a la Auditoría Ambiental (Prando, 1996).

Los titulares mineros que realicen actividades de exploración, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, presentarán a la autoridad ambiental competente, en el primer año a partir de la emisión de la Licencia Ambiental y posteriormente cada dos años hasta el cierre y abandono de la actividad minera objeto de la Licencia Ambiental, una auditoría ambiental de cumplimiento para evaluar el Plan de Manejo Ambiental, normativas ambientales vigentes en la autorización administrativa, así como la Evaluación de los Impactos Ambientales.

La Auditoría Ambiental de Cumplimiento incluirá además el Plan de Acción Ambiental y evaluación del avance al cumplimiento de los programas ambientales de restauración y reparación integral ambiental, según el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, del Art. 53.

Establecer el programa de auditoría: Directrices para desarrollar un programa de Auditoría Ambiental (ISO, 19011, 2011)

Roles y responsabilidades de la persona que gestiona el programa de auditoría

La persona que gestiona el programa de auditoría debería:

- Establecer el alcance del programa de auditoría;
- Identificar y evaluar los riesgos del programa de auditoría;
- Establecer responsabilidades de auditoría;
- Establecer procedimientos para programas de auditoría;

Determinar los recursos necesarios;

Asegurar la implementación del programa de auditoría, incluyendo el establecimiento de objetivos, alcance y criterios de auditoría de las auditorías individuales, determinando los métodos de auditoría y seleccionando el equipo auditor y evaluando los auditores;

Asegurar el manejo y mantenimiento adecuado de los registros del programa de auditoría;

Monitorear, revisar y mejorar el programa de auditoría.

La persona que gestiona un programa de auditoría debería informar a la alta gerencia acerca del contenido del mismo y de ser necesario, debería solicitar su aprobación. (ISO, 19011, 2011).

Competencia de la persona que gestiona el programa de auditoría: Directrices para desarrollar un programa de Auditoría Ambiental (ISO, 19011, 2011)

La persona que gestiona el programa de auditoría debería tener la competencia necesaria para gestionar dicho programa y los riesgos asociados de manera efectiva y eficiente, así como el conocimiento y habilidades en las siguientes áreas:

Principios, procedimientos y métodos de auditoría;

Normas de sistemas de gestión y documentos de referencia;

Actividades, productos y procesos del auditado;

Requisitos legales y de otras índoles aplicables relevantes a las actividades y productos del auditado;

Clientes, proveedores y otras partes interesadas del auditado, cuando sea aplicable.

La persona que gestiona el programa de auditoría debería involucrarse en actividades continuas de desarrollo profesional para mantener el conocimiento y habilidades necesarias para gestionar el programa de auditoría. (ISO, 19011, 2011).

Establecer el alcance del programa de auditoría: Directrices para desarrollar un programa de Auditoría Ambiental (ISO, 19011, 2011)

La persona que gestiona el programa de auditoría debería determinar el alcance de dicho programa, el cual puede variar dependiendo el tamaño y naturaleza del auditado, así como de la naturaleza, funcionalidad, complejidad y nivel de madurez y temas significativos para el sistema de gestión a ser auditado. En ciertos casos, dependiendo de la estructura o actividades del auditado, el programa de auditoría podría consistir

solamente en una única auditoría (ej. una actividad pequeña de un proyecto). (ISO, 19011, 2011).

Identificación y evaluación de los riesgos del programa de auditoría: Directrices para desarrollar un programa de Auditoría Ambiental (ISO, 19011, 2011)

Existen muchos riesgos diferentes asociados con el establecimiento, implementación, monitoreo, revisión y mejora de un programa de auditoría, que pueden afectar el logro de sus objetivos. La persona que gestiona el programa debería considerar estos riesgos para su desarrollo. Estos riesgos pueden estar asociados con lo siguiente:

- Planeación; ej. Falla para establecer objetivos de auditoría relevantes y para determinar el alcance del programa de auditoría;
- Recursos, ej. no permitir tiempo suficiente para desarrollar el programa de auditoría o para llevarlas a cabo;
- Selección del equipo auditor, ej. el equipo no tiene la competencia colectiva para llevar a cabo auditorías de manera efectiva;
- Implementación, ej. comunicación inefectiva del programa de auditoría;
- Registros y su control, ej. falla para proteger adecuadamente los registros de auditoría que demuestren la efectividad del programa de auditoría;

Monitoreo, revisión y mejora del programa de auditoría, ejemplo monitoreo inefectivo de los resultados del programa de auditoría. (ISO, 19011, 2011).

Establecer procedimientos para el programa de auditoría: Directrices para desarrollar un programa de Auditoría Ambiental (ISO, 19011, 2011)

La persona que gestiona el programa de auditoría debería establecer uno o más procedimientos que den tratamiento a lo siguiente, según sea aplicable:

- Planeación y programación de auditorías teniendo en cuenta los riesgos del programa de auditoría;
 - Asegurar la seguridad y confidencialidad de la información;
 - Asegurar la competencia de los auditores y los líderes del equipo auditor;
 - Seleccionar equipos de auditoría apropiados y asignar sus roles y responsabilidades;
 - Llevar a cabo auditorías, incluyendo el uso de métodos de muestreo adecuados;
 - Conducir auditoría de seguimiento, si es necesario;
 - Reportar a la alta gerencia acerca del resultado general del programa de auditoría;
 - Mantener registros del programa de auditoría;
- Monitorear y revisar el desempeño y riesgos y mejorar la efectividad del programa de auditoría. (ISO, 19011, 2011).

Identificar los recursos del programa de auditoría: Directrices para desarrollar un programa de Auditoría Ambiental (ISO, 19011, 2011)

“Al identificar los recursos necesarios para el programa de auditoría, la persona que gestiona dicho programa debería considerar:”

- Los recursos financieros necesarios para desarrollar, implementar, gestionar y mejorar las actividades de auditoría
- Métodos de auditoría
- La disponibilidad de los auditores y expertos técnicos que tengan la competencia adecuada para los objetivos particulares del programa de auditoría;
- El alcance del programa de auditoría y los riesgos del mismo;
- Tiempo y costos de viaje, hospedaje y otras necesidades de auditoría;
- La disponibilidad de la información y tecnologías de comunicación. (ISO, 19011, 2011)

CAPITULO III

Determinar el Programa de Auditoría Ambiental en la Planta de Beneficio “León”

Introducción

La Planta de Beneficio “León”, deberá realizar el Programa de Auditoría Ambiental de acuerdo procedimientos. Los métodos que se pueden considerar para realizar la Auditoría Ambiental mediante etapas:

- Entrevistas
- Observación de actividades y procesos
- Muestreo aleatorio
- Revisión de documentos y registros

Establecer los objetivos del Programa de Auditoría Ambiental

El titular minero de la Planta de Beneficio “León” debería asegurar que se hayan establecido los objetivos del Programa de Auditoría Ambiental, para dirigir la planificación de la Auditoría de Cumplimiento a la Normativa Ambiental Minera actual y para asegurar que el Programa de Auditoría Ambiental este implementado. Los objetivos del Programa de Auditoría Ambiental deberían ser claros y concisos de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Beneficio “León”.

Estos objetivos pueden estar basados a lo siguiente:

Requisitos legales como la vigencia de su Licencia Ambiental en cumplimiento de la Ley de Minería, el Reglamento Ambiental Minero están en cumplimiento con el Ministerio del Ambiente (MAE) y Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA).

Establecer el Programa de Auditoría Ambiental

Asegurar la implementación del Programa de Auditoría Ambiental, en lo relacionado a los objetivos, alcance y criterios de Auditoría Ambiental, determinando los métodos de Auditoría Ambiental, seleccionando y evaluando al equipo auditor. Ver Anexo 2.

El auditor líder que gestiona este Programa de Auditoría Ambiental debería informar al Titular Minero de la Planta de Beneficio “León” acerca del contenido del mismo y debería solicitar su aprobación.

Implementación del Programa de Auditoría Ambiental

El auditor líder que gestiona el programa de Auditoría Ambiental debería implementar el Programa de Auditoría Ambiental a través de:

- Asegurar la selección de equipos de Auditoría Ambiental multidisciplinariamente.
- Proveer los recursos a los equipos auditores.
- Garantizar que la Auditoría Ambiental se lleve a cabo en concordancia con el Programa de Auditoría Ambiental y dentro del tiempo planificado para el cumplimiento de plazos de presentación de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento, según la legislación ambiental vigente es cada dos años de otorgada su Licencia Ambiental de la Planta de Beneficio “León”.
- El técnico que gestiona el Programa de Auditoría Ambiental debería nombrar a los miembros del equipo auditor, incluyendo el líder del equipo y un experto técnico para la Auditoría Ambiental, sería un especialista en metalurgia.
- El equipo auditor debería ser seleccionado teniendo en cuenta la competencia necesaria para alcanzar los objetivos de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento dentro del alcance definido. Si solo hay un auditor, este auditor debería llevar a cabo todos los deberes aplicables a un líder de equipo para asegurar que las actividades de la Auditoría Ambiental sean registradas adecuadamente.

- Se deberían establecer procesos para asegurar que cualquier necesidad de confidencialidad de registros de la Auditoría Ambiental sea aplicada.

Monitorear el Programa de Auditoría Ambiental

El Programa de Auditoría Ambiental debería ser monitoreado su implementación, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Evaluar la Conformidad con los Programas de Auditoría Ambiental, cronogramas y objetivos de Auditoría Ambiental.
- Evaluar el desempeño de los miembros del equipo auditor.
- Evaluar la habilidad de los equipos auditores para implementar el Plan de Auditoría Ambiental.
- Evaluar la retroalimentación dada por parte del Titular Minero, auditado, auditores y otras partes interesadas.

Revisar y Mejorar el Programa de Auditoría Ambiental

El Programa de Auditoría Ambiental debería ser revisado para evaluar si se han alcanzado sus objetivos. Las lecciones aprendidas del Programa de Auditoría Ambiental deberían ser usadas como elementos de entrada para el proceso de mejora continua del Programa de Auditoría Ambiental.

Responsabilidades del Auditor

- Es el responsable de la Auditoría Interna en todas sus etapas.
- Convocará a la reunión de apertura en la cual explicará brevemente la finalidad y los alcances de la auditoría, así como los principios fundamentales de Confidencialidad e Independencia de las partes.
- Guiará el proceso de la Auditoría Ambiental Interna de acuerdo a lo programado.
- Convocará a la reunión de clausura.

- Estructurará el informe de la Auditoría Ambiental Interna y los presentará al Titular Minero de la Planta de Beneficio “León”.
- Recolectará y analizará evidencias de auditoría, relevantes y suficientes a fin de determinar los hallazgos.
- Preparará los documentos de trabajo.
- Documentará cada uno de los hallazgos de la Auditoría Ambiental del Sistema de Gestión Ambiental.
- Salvaguardará los documentos confidencialmente relativos a la auditoría y serán devueltos conforme sean requeridos.
- Realizará la redacción del informe de la Auditoría Ambiental Interna del Sistema de Gestión Ambiental.

Estructura del informe

- Antecedentes.
- Introducción.
- Información Preliminar.
- Descripción de la Organización.
- Resultados de la Auditoría Ambiental.
- Documentación Asociada.
- Anexos.

Tiempo y ciclo de la auditoría

Proceso de Auditoría: 2 días Fecha: 26 y 27 de marzo 2019.

La Planta de Beneficio León, tiene un turno, con un total de 6 empleados.

Turno: 07:00 – 16:00

La fecha esperada de la expedición del informe final de la Auditoría Ambiental es en el mes de marzo de 2019. Es importante señalar que el informe será remitido directamente hacia el Titular Minero, que es el único que tendrá acceso a los resultados de la Auditoría Ambiental.

Documentos de trabajo

Los documentos de trabajo necesarios para facilitar las investigaciones del Auditor incluyen lo siguiente:

- Formatos para documentar las evidencias que respalden la auditoría y los hallazgos de ésta.
- Procedimientos y listas de verificación destinadas a la Evaluación del Plan de Manejo Ambiental para el cumplimiento de la ley minera con su reglamento ambiental minero.

Reunión de apertura

- Presentar a los miembros del equipo auditor ante el Titular Minero.
- Revisar el campo de aplicación, objetivos y plan de la auditoría.
- Presentar un breve resumen de los métodos y procedimientos que se utilizarán para realizar la Auditoría Ambiental.
- Establecer el nexo oficial de comunicación entre el auditor líder y el Titular Minero.
- Confirmar la disponibilidad de los recursos e instalaciones que necesite el equipo auditor.
- Confirmar la fecha y hora de la reunión de cierre.
- Investigar y promover la participación activa del auditado.
- Revisar los procedimientos de emergencia y seguridad del lugar de la auditoría que sean pertinentes para el equipo auditor.

Reunión de cierre

Una vez concluida la fase de recolección de evidencias de auditoría y antes de la preparación del informe de auditoría, el equipo auditor se reunirá con el Titular Minero y con aquellos

responsables de las funciones auditadas para presentar los hallazgos de la Auditoría Ambiental, de tal forma que se obtenga un claro entendimiento y se haga un reconocimiento del sustento de las evidencias de los hallazgos de Auditoría Ambiental.

CAPITULO IV

Obtención de Resultados

El programa de auditoria planificado en esta investigación está basado en el estudio de Impacto Ambiental Expost, aprobado y su licencia ambiental, emitida por el Ministerio del Ambiente mediante Resolución No. 1611, de fecha 25 de octubre del 2012.

Para lo cual se implementa el Programa de Auditoría Ambiental de acuerdo al periodo de la auditoría ambiental del año 2017–2019, para verificar su cumplimiento de las normas legales relativas al tema ambiental, aplicable al tratamiento y beneficio de minerales que realiza la Planta de Beneficio “León”, para lo cual el Programa de Auditoría Ambiental tiene que realizarse en el tiempo y ciclo planificado de la auditoría.

Se realizó una lista de verificación de acuerdo a los procesos de funcionamiento de las diferentes áreas en funcionamiento de la Planta de Beneficio “León” que son las siguientes: Almacenamiento de mineral en el patio de maniobras, procesos de trituración, molienda gravimetría, cianuración de arenas, elución, fundición y refinación, flotación, reactivación del carbón activado, piscinas de relaves en referencia al cumplimiento del plan de manejo ambiental de acuerdo a la Ley de Minería y su Reglamento Ambiental Minero vigente.

Para la planificación, realización y verificación del Programa de Auditoría Ambiental se realizó un formato de informe de auditoría en el cual se describe el tipo de organización, cuál es su actividad principal, su dirección, cuál es su representante legal con su cargo respectivo, la persona que coordina la auditoría, que norma se está aplicando, cuál es su fecha de inicio y fin de la toma de datos, también se describe el resumen de hallazgos de acuerdo a las no conformidades, encontradas adjuntado su comentario, al final de este informe de auditoría se realizará un resumen de mejora continua con sus Conclusiones y Recomendaciones.

En el programa de auditoría ambiental se realizó un formato de control de asistencia para la reunión de apertura y cierre de la Auditoría Ambiental.

CAPITULO V

Conclusiones

Conclusiones

- Para la realización de la auditoría ambiental de cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente en el campo minero metalúrgico es necesario que se mantenga el Programa de Auditoría Ambiental propuesto en esta investigación con la finalidad de llevar un proceso de Auditoría Ambiental bien estructurado.
- En la planificación del Programa de Auditoría Ambiental se concluyó que las áreas más sensibles están en los procesos de cianuración, refinación y liquidación para la obtención de oro y plata por esta razón se tiene que verificar estos procesos para dar cumplimiento a la Normativa Ambiental Vigente en el Ecuador.
- En el Programa de Auditoría Ambiental se planificara realizar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento en fechas y plazos según la Normativa Ambiental vigente, para dar cumplir con el Ministerio del Ambiente y la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA).

Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para el cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente en la Planta de Beneficio “León” aplicando la normativa ISO 14001_2015.

Referencias Bibliográficas

- Rousseau, D., & Peter A, V. (2004). Removal of organics in constructed wetlands with horizontal. *Water Researcher*, 1(38), 1484–1485.
- Vymazala, J., & KröpfelováJan Vymazala, L. (2009). Removal of organics in constructed wetlands with horizontal. *Science of the total enviromental*, 1(407), 3911-3912.
- Alianza por el agua . (2008). *Manual de Depuración de aguas residuales urbanas*. Centroamérica: Ideasmares.
- AMBIENTE, C. O. (2018). *Registro Oficial Suplemento 983* . Quito.
- Brix, H. A. (2003). Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 17-24.
- Clescerl, L. (1999). *Standad Methods for the Examination for water an waste water*. Washington D.C.: American Public Health Association.
- CRITES, R., & TCHOBANOGLOUS, G. (2000). *Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados*. Bogota: McGraw Hill.
- Cubillos, J. G. (2014). Efecto de la carga hidráulica y medio filtrante sobre la eficiencia de remoción de contaminantes en humedales construidos sembrados con *Guadua angustifolia kunth*. En A. R. Paredes, *Sistemas de humedales para el manejo, tratamiento y mejoramiento de la calidad del agua* (pág. 182). Mexico: IMTA.
- Eddy, M. &. (1995). *Ingeniería de las aguas residuales: Tratamiento, vertido y reutilización*. España: McGraw-Hill.
- Flores, J. V. (Diciembre de 2011). *TRATAMIENTO DE EFLUENTES GENERADOS POR BIOLIXIVIACION*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1469/1/102318.pdf>
- García, J. &. (2008). *Depuración con humedales construidos: Guía Práctica de Diseño, Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial*. Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Hahn Schlam, F. G. (2006). Monitoreo de la calidad del agua en el río Texcoco mediante sensores selectivos de iones. *Agrociencia* 40, 277-287.
- Henry, G., & Heinke., G. (1999). *Ingenieria Ambiental*. Obtenido de https://www.u-cursos.cl/usuario/037b375d320373e6531ad8e4ad86968c/mi_blog/r/ingenieria-ambiental_glynn.pdf

- INIGEMM. (2013). Investigación a la susceptibilidad para la contaminación de aguas subterráneas por la actividad minera en el distrito minero Portovelo-Zaruma. 110.
- ISO. (19011, 2011). *Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión*.
- Kadlec, R. &. (2008). *Treatment wetlands*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Lopez. (2002). *Estudios geológicos*. Obtenido de Estudios geológicos: <http://estudiosgeol.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeol/article/view/118>.
- Lucas, A. (2005). *Evaluación de Diferentes Especies de Plantas Acuáticas en Depuración de Ciudad Real*: Departamento De Ingeniería.
- Marín, R. (2003). *Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. Tratamiento y control del agua potable*. Madrid--España: Díaz de Santos.
- Mena, J. (2008). Depuración de aguas residuales con humedales artificiales: ventajas de los sistemas híbridos. *Alquimia Soluciones Ambientales*.
- Ministerio Del Ambiente. (2015). *LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- NACIONAL, A. (2014). *LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA*. QUITO: LEXUS.
- oficial, R. (2009). Organismo del Gobierno del Ecuador.
- Prado, R. (1996). *Manual de Gestión de la Calidad Ambiental*. Guatemala, Guatemala: Centro impresor Piedra Santa.
- Ramallo, R. (2008). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Quebec, Canada: Editorial Reverté S.A.
- Ramos, R., Sepúlveda, R., & Villalobos, F. (2002). *El Agua en el Medio Ambiente. Muestreo y Análisis*. Baja California: Plaza y Valdés.
- REFORMA REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, M. A. (2014). *Acuerdo Ministerial 80*. Quito.
- REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, M. A. (2013). *Acuerdo Ministerial 37*. Quito.
- REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES MINERAS, M. A. (2014). *Acuerdo Ministerial 37*. Quito.
- Schnoor, J. (1997). Phytoremediation. *Technology Evaluation Report GWRTAC*, 37.
- Seoánez, C. (1999). *Aguas residuales urbanas*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Suplemento, C. 1. (2004). *LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION*. QUITO: LEXIS.

Suplemento, R. O. (2004). *LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL*. QUITO: LEXIS S.A.

Suplemento, R. O. (2011). *LEY 45*. Quito: LEXIS.

U.S.EPA. (Septiembre de 2000). *EPA*. Obtenido de www.epa.gov/espanol

Velásquez . (2013). *Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico, proyecto de investigación hidrogeológica e hidrogeoquímica en zonas mineras del Ecuador*.

W, H. G. (1999). *Ingeniería Ambiental*. Obtenido de https://www.u-cursos.cl/usuario/037b375d320373e6531ad8e4ad86968c/mi_blog/r/ingenieria-ambiental_glynn.pdf

Zurita, F., & J., D. A. (2009). *Treatment of domestic wastewater and production of commercial flowers in vertical and horizontal subsurface-flow constructed wetlands*. Toronto: ELSEVIER.

