

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA



**Programa de Manejo Ambiental (PMA) de un proyecto de explotación
minera en Teloloapan, Guerrero**

Por:

Juan Ernesto De Luna Bravo

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

**Programa de Manejo Ambiental (PMA) de un proyecto de explotación
minera en Teloloapan, Guerrero**

Por:

Juan Ernesto De Luna Bravo

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

Aprobada por:



M.A.C.F. Rubi Muñoz Soto

Presidente



Dr. José Luis Reyes Carrillo

Vocal



Dr. Miguel Ángel Urbina Martínez

Vocal

M.C. María del Carmen Benítez Salazar

Vocal Suplente



Dr. J. Isabel Márquez Mendoza

Coordinador de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México

Diciembre 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

**Programa de Manejo Ambiental (PMA) de un proyecto de explotación
minera en Teloloapan, Guerrero**

Por:

Juan Ernesto De Luna Bravo

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

Aprobada por el Comité de Asesoría:

M.A.C.H. Rubí Muñoz Soto

Asesor principal

Dr. José Luis Reyes Carrillo

Coasesor

Dr. Miguel Ángel Urbina Martínez

Coasesor

M. C. María del Carmen Benítez Salazar

Coasesor

Dr. J. Isabel Márquez Mendoza

Coordinador de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2023

AGRADECIMIENTO

Primero que nada, quiero agradecer hoy y siempre a mis papás que siempre han estado conmigo, que fueron parte fundamental para que yo pudiera realizar la carrera, me educaron y proporcionaron todo lo necesario para concluir, que, si no fuera por el esfuerzo realizado por ellos, esto no hubiera sido posible.

A Andrea, por ser tan comprensiva y paciente, por su apoyo, amor y compañía, a mi Hijo que junto con Andrea me han motivado y dado apoyo elemental para concluir el proyecto. A mis hermanas que me han apoyado de una u otra manera.

Agradezco a la Universidad por haberme aceptado ser parte de ella, por abrir las puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y apoyo para poder salir adelante.

Agradezco también a mis asesores por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante el desarrollo del proyecto.

Y para finalizar, también agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clase, amigos y personal de la universidad.

DEDICATORIA

Mi proyecto lo dedico con todo amor y cariño a mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera, a mis padres Ernesto y Delia que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional. Sin el apoyo de ellos no sería la persona que actualmente soy.

A Andrea mi compañera de vida por sus palabras, confianza y amor, por apoyarme incondicionalmente en todo lo que hago, a mi Hijo que me ha dado una nueva motivación en mi vida y me ha enseñado a madurar como persona.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome en todo, a todo el resto de mi familia y amigos que de una u otra manera me han llenado de sabiduría.

RESUMEN

Entendemos como exactas destrezas para el manejo de problemas ambientales a los métodos que conllevan la interacción y responsabilidad de todos para hacer mejor el comportamiento en cuestión ambiental y minimizar los daños a los efectos del cambio climático. Entre estas podemos mencionar los PMA que, son una serie de mecanismos y acciones que colaboran a hacer menor uso y así optimizar de recursos naturales y con ello lograr bajar el impacto negativo de las actividades del diario en el medio ambiente. Al hacer nuestras de bondadosas destrezas en el manejo Ambiental logramos el cambio en el quehacer diario de la comunidad hacia una cultura de respeto y responsabilidad con el entorno. Un Programa de Manejo Ambiental (PMA), consiste en una agrupación detallada de métodos que, como resultado de una valoración ambiental, está dirigidos a prevenir, mitigar, corregir o compensar los daños y situaciones ambientales que se causen por la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad. Este abarca las acciones de revisión, chequeo, contingencia y abandono según la concepción del proyecto obra o actividad. Los Programas de Manejo Ambiental resultan ser pues una cultura de prevenir y mitigar los impactos ambientales de cualquier proyecto, y consideran una serie de acciones que, de acuerdo a su origen, se pueden diferenciar en tres: El Plan Operativo, que contempla desde la etapa de diseño hasta la etapa de operación del proyecto e adentran a los criterios ambientales utilizados para minimizar los impactos ambientales, Plan de Seguridad, dirigido a localizar los peligros a los que podrían estar expuestos los trabajadores y a definir las medidas que protejan a los colaboradores del proyecto y deberán ser adoptadas en el desarrollo de los trabajos, contenido en el desarrollo del proyecto, Plan de Contingencia, este en función de lograr los mínimos impactos ambientales y la salud en situaciones emergentes o de riesgo natural, Plan de Adiestramiento Técnico Ambiental, dirigido a delimitar los sitios y metodologías indispensable en las que es necesario poner en práctica acciones de formación en materia ambiental en el contexto del Proyecto y en su totalidad en el Programa de Monitoreo Ambiental, dirigido a alcanzar las medidas preventivas, correctivas y de compensación, para mitigar los impactos ambientales resultantes.

Palabras clave: Programa de Manejo Ambiental, Reforestación, Conservación, Minera, Manejo de residuos

ABSTRAC

We understand Kindness skills for managing environmental problems as methods that involve the interaction and responsibility of everyone to improve behavior in environmental matters and minimize damage from the effects of climate change. Among these, we can mention the PMAs, which are a series of mechanisms and actions that help to make less use, thus optimize natural resources, and thereby reduce the negative impact of daily activities on the environment. By doing our good skills in environmental management, we achieve change in the daily work of the community towards a culture of respect and responsibility for the environment. An Environmental Management Program (EMP) consists of a detailed grouping of methods that, because of an environmental evaluation, are aimed at preventing, mitigating, correcting or compensating for environmental damage and situations that are caused by the implementation of a project, work or activity. This covers the actions of review, checking, contingency and abandonment according to the conception of the project, work or activity. The Environmental Management Programs therefore turn out to be a culture of preventing and mitigating the environmental impacts of any project, and consider a series of actions that, according to their origin, can be differentiated into three: The Operational Plan, which contemplates from the from design to the operation stage of the project and delve into the environmental criteria used to minimize environmental impacts, Safety Plan, aimed at locating the dangers to which workers could be exposed and defining the measures that protect project collaborators. And must be adopted in the development of the works, contained in the development of the project, Contingency Plan, this based on achieving minimum environmental and health impacts in emergent or natural risk situations, Environmental Technical Training Plan, aimed at delimit the essential sites and methodologies in which it is necessary to implement training actions on environmental matters in the context of the Project and in its entirety in the Program of Environmental Monitoring measures, aimed at achieving preventive, corrective and compensation measures, to mitigate the resulting environmental impacts.

Keywords: Environmental Management Program, Reforestation, Conservation, Mining, Waste management

INDICE

| | |
|--|------------|
| AGRADECIMIENTO..... | i |
| DEDICATORIA..... | ii |
| RESUMEN | iii |
| ABSTRAC..... | iv |
| EXPERIENCIA PROFESIONAL..... | ix |
| CURSOS Y CAPACITACIÓN..... | x |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 2 |
| ESTADO DE GUERRERO. | 2 |
| MUNICIPIO DE TELOLOAPAN. | 3 |
| II. OBJETIVO. | 4 |
| 2.1 Objetivos Generales. | 4 |
| III. ACTIVIDADES PREVIAS Y DE PLANEACIÓN. | 4 |
| IV. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE..... | 5 |
| 4.1 OBJETIVO..... | 5 |
| 4.2. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES VEGETALES. | 6 |
| 4.2.1. Selección de especies vegetales. | 7 |
| 4.2.2 Selección del sitio de reubicación y/o plantación..... | 7 |
| 4.2.3. Orientación de especies vegetales rescatadas. | 8 |
| 4.2.4. Poda..... | 8 |
| 4.2.5. Extracción..... | 8 |
| 4.2.6. Transporte. | 8 |
| 4.2.7. Preparación del terreno..... | 8 |
| 4.2.8. Arreglo y densidad de la plantación. | 9 |
| 4.2.9. Acomodo de individuos. | 9 |
| 4.2.10. Reubicación (trasplante)..... | 10 |
| 10 | |
| 4.2.11. Riegos programados..... | 10 |
| 4.2.12. Reportabilidad e indicadores. | 11 |
| 4.2.13. Análisis, procedimiento de datos e interpretación de resultados..... | 11 |
| 4.2.14. Punto de comprobación..... | 11 |
| 4.2.15. Calendario de comprobación. | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.16. Medidas de urgente aplicación..... | 15 |
| 4.4 EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RESCATE Y LIBERACIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE. | 16 |
| 4.4.1. Selección de especies..... | 17 |
| 4.4.2. Selección del sitio de liberación. | 18 |
| 4.4.3. Ahuyentamiento..... | 18 |
| 4.4.4. Captura..... | 19 |
| V. PROGRAMA DE MANEJO Y RESTURACIÓN DE SUELOS..... | 19 |
| 5.1. Objetivos..... | 20 |
| 5.2. Ejecución de las actividades de manejo y restauración de suelos. | 20 |
| 5.2.1. Selección de sitios para realizar obras de manejo y restauración de suelos. 20 | 20 |
| 5.2.2. Formación de Terrazas Individuales (cepas). | 21 |
| 5.2.3. Recuperación y uso de suelo vegetal..... | 22 |
| VI. PROGRAMA DE REFORESTACIÓN..... | 23 |
| 6.1. Objetivos..... | 23 |
| 6.2. Rescate y reubicación de flora como parte de los trabajos de reforestación. 24 | 24 |
| 6.3. Desarrollo del programa de reforestación. | 26 |
| 6.4 PROCEDIMIENTO DE REFORESTACIÓN PARA LA COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO EXPLOTACIÓN MINA REY DE PLATA..... | 26 |
| 6.5 Diseño de plantación. | 27 |
| 6.6 Densidad de la plantación. | 27 |
| 6.7 Establecimiento de plantación. | 28 |
| 6.8 Indicador de eficacia..... | 30 |
| 6.10 MEDIDAS DE URGENTE APLICACION..... | 33 |
| VII. APROVECHAMIENTO FORESTAL..... | 33 |
| 7.1 Objetivos..... | 34 |
| 7.2 Marco legal..... | 34 |
| 7.3 Ejecución de las actividades de aprovechamiento forestal..... | 35 |
| 7.3.1 Selección de productos forestales. | 36 |
| 7.3.2. Derribo y extracción. | 36 |
| 7.3.3. Transporte. | 37 |
| 7.3.4. Uso de productos forestales en actividades de protección y conservación de suelos. | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 7.3.5. Uso de material triturado. | 37 |
| 38 | |
| 7.3.6. Donación de productos forestales..... | 38 |
| VIII. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS..... | 39 |
| 8.1. Objetivos..... | 41 |
| 8.2. Marco legal..... | 41 |
| 8.3. Ejecución de las actividades de manejo integral de residuos sólidos y de manejo especial. | 43 |
| 8.3.1. Instalación de contenedores y letreros. | 43 |
| 8.3.2. Generación y separación de residuos. | 44 |
| 8.3.3. Traslado de residuos..... | 45 |
| 8.3.4. Registro de residuos reutilizables. | 45 |
| 8.4. Ejecución de las actividades de manejo integral de residuos peligrosos. | 46 |
| 8.4.1. Generación y separación de residuos. | 46 |
| 8.4.2. Traslado de residuos..... | 47 |
| 8.4.3. Almacén. | 47 |
| Dentro del almacén se registra el volumen total de cada uno de los contenedores, los cuales posteriormente son etiquetados para su identificación. | 47 |
| Los residuos permanecen en este sitio hasta un máximo de 6 meses o una vez que el almacén llega al 85% de su capacidad. Posteriormente una compañía acreditada para el traslado y destino final de los desechos en sitios o empresas autorizadas para este fin. | 47 |
| 8.4.4. Recolección y disposición final de residuos peligrosos..... | 48 |
| IX. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS..... | 49 |
| 9.1 Objetivos..... | 50 |
| 9.2 Marco legal..... | 50 |
| 9.3 Ejecución de las actividades de manejo integral de aguas sanitarias. | 52 |
| 9.3.1. Uso de letrinas Móviles y Planta Tratadora de Aguas Sanitarias. | 52 |
| 9.3.2. Mantenimiento de Letrinas y disposición final..... | 53 |
| X. EMISIONES A LA ATMÓSFERA..... | 54 |
| Las acciones que a continuación se presentan son una estrategia para disminuir las emisiones de gases y polvos en el sitio de trabajo, a través de la ejecución de estas medidas se logrará evitar riesgos a los animales silvestres, de igual manera a los colaboradores del proyecto..... | 54 |
| 10.1 Objetivos..... | 54 |
| 10.2 Marco legal..... | 54 |

| | |
|--|-----------|
| 10.3 Ejecución de actividades para mitigar las emisiones a la atmósfera..... | 55 |
| 10.3.1. Riego de caminos. | 56 |
| 10.3.2. Mantenimiento de unidades y equipo..... | 57 |
| 10.3.3. Prevención de Incendios Forestales. | 58 |
| XI. CAPACITACIÓN..... | 60 |
| XII. RELACIONES COMUNITARIAS..... | 63 |
| XIII. SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Y EDUCATIVA. | 65 |
| XIV. CONCLUSIÓN. | 67 |

EXPERIENCIA PROFESIONAL

- Ingeniero en Control Ambiental en:

SERVICIOS ADMINISTRATIVOS PEÑALES S.A. DE C.V. NOVIEMBRE 2014 - OCTUBRE 2022

- Asesoramiento, coordinación y supervisión de la ejecución de actividades de medio ambiente para nuevos Proyectos Mineros o Unidades en operación.
- Elaboración y revisión de Estudios Ambientales (MIA, CUS, INFORMES PREVENTIVOS, MODIFICACIONES, EXENCIONES, PLANES DE MANEJO AMBIENTAL).
- Manejo de flora y fauna (Rescate y Reubicación de Flora y Fauna).
- Estabilización de taludes.
- Elaboración y ejecución de programas de manejo integral de residuos.
- Trámites legales ante dependencias federales y Estatales.
- Recorridos de Seguridad.
- Planeación operativa.
- Elaboración y Control de presupuesto.
- Manejo de personal en campo.
- Capacitaciones Ambientales.
- Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente

DELTAPLAST MEXICO (Torreón, Coahuila) marzo 2014 – noviembre 2014

- Implementación de ISO 14001.
- Capacitaciones en materia de Seguridad
- Recorridos internos de Seguridad
- Comisión mixta de Seguridad e Higiene
- Implementación de programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial.
- Implementación de programa de Residuos Peligrosos.

CURSOS Y CAPACITACIÓN

- Sustainable Mining
- Constancia Congreso Internacional de Medio Ambiente y Responsabilidad Social en Minería (mayo 2021).
- PROCADIST
 - Constancia “Trabajo en equipo” (junio 2020).
- PROCADIST
 - Constancia “NOM-031-STPS-2011 Construcción Parte III” (agosto 2020).
- PROCADIST
 - Constancia “NOM-031-STPS-2011 Construcción Parte II” (julio 2020)
- PROCADIST
 - Constancia “NOM-031-STPS-2011 Construcción Parte I (julio 2020)
- Fondo Verde y el Colegio de Biólogos del Perú.
- “Diplomado Internacional de Impacto Ambiental” (agosto 2019 - marzo 2020).
- Centro de Estudios Técnicos Laguna del Rey. A.C.
- “Comunicación Efectiva en el Trabajo” (septiembre 2019)
- Asociación Mexicana de Hidráulica.
- Expositor “XXV Congreso Nacional de Hidráulica” (noviembre 2018).

Tecnológico de Monterrey.

- Constancia “Aplicación de la Legislación Ambiental” (junio 2018).
- MCG de México.
- Constancia “Legislación Ambiental” (noviembre 2017).

Tecnológico de Monterrey.

- Constancia Control, Evaluación y Terminación de Proyectos (octubre 2016).
- TEO Consultoría Ambiental S.C.

- Constancia “Aprendiendo a Formular Manifestaciones de Impacto Ambiental” (noviembre 2016).
- Dirección de Ingeniería y Construcción.
- Constancia “Desarrollo Sustentable” (diciembre 2015).
- Servicios Profesionales en Seguridad y Salud.
- Constancia “Primeros Auxilios Básico” (noviembre 2014).

I. INTRODUCCIÓN

Este PMA es acorde a las bases del desarrollo sostenible de la empresa en la donde se establece que se utilizará un sistema de gestión integral.

El Proyecto “**Explotación Minera**”, consistió en el desarrollo y operación de una nueva unidad minera, donde se involucraban algunas obras y actividades diferentes a las autorizadas con anterioridad.

No obstante, lo anterior, se utilizan algunos equipos, maquinaria, instalaciones e infraestructura existente en el sitio, así como las áreas autorizadas previamente en temas de cambio de uso del suelo y del impacto ambiental, tomando como base la ingeniería de detalle del nuevo proyecto y reutilizándose todo el equipo e infraestructura que sea posible, dependiendo de su estado físico.

A fin de llevar a cabo el desarrollo de este PMA, la minera, elaboró y presentó ante la instancia conocida como Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) la MIA-P, también se entregó el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo ante la Delegación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero, en ambos estudios se propuso una cantidad de acciones preventivas y mitigantes de los impactos ambientales que las obras del proyecto generarían en el ecosistema local.

La minera, tuvo a bien obtener autorizaciones necesarias relacionadas con situaciones de materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo, las cuales fueron autorizadas por la DGIRA, así como la Delegación Federal en la SEMARNAT en el Estado de Guerrero.

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sitio en que desarrolló el programa, está localizado en los alrededores de los poblados de Tehuixtla y Ahuehuetla, en el municipio de Teloloapan, Guerrero, por lo que a continuación se presenta una reseña del Estado y del Municipio.

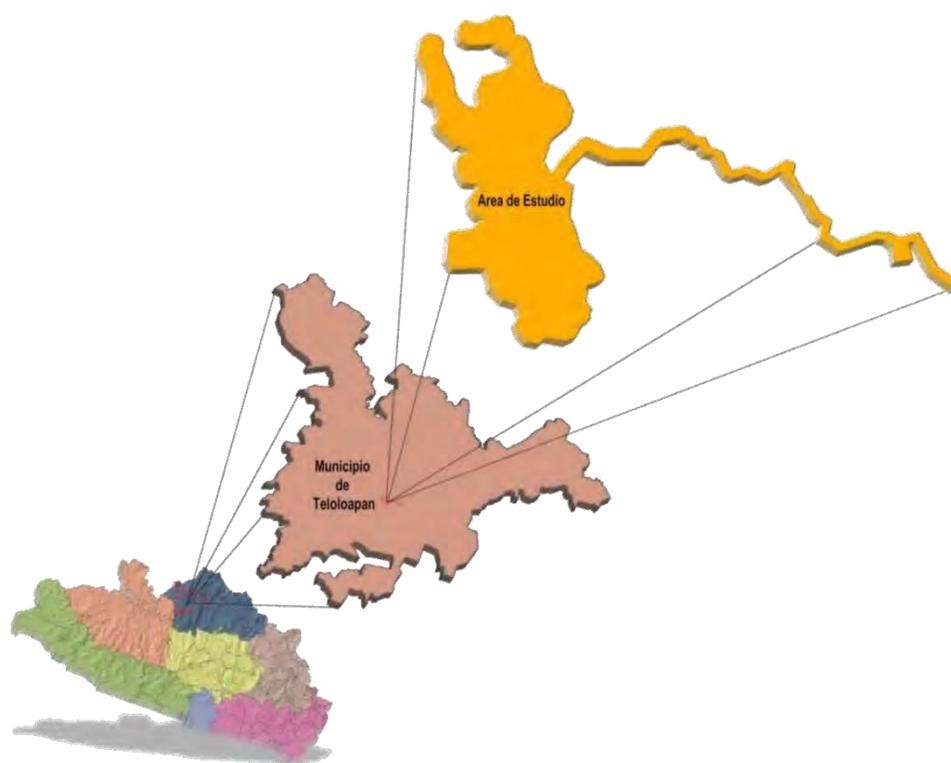


Imagen 1.- Ubicación Geopolítica del Proyecto.

ESTADO DE GUERRERO.

La Entidad Federativa de Guerrero, se sitúa al Sur de la República Mexicana, está ubicada totalmente en la zona tropical, entre las coordenadas $16^{\circ} 18'$ y $18^{\circ} 48'$ latitud Norte y $98^{\circ} 03'$ y $102^{\circ} 12'$ longitud Oeste. Limitando al Norte con las Entidades Federativas de Estado de México, Morelos, Puebla y Michoacán; al

Sur, se encuentra el Océano Pacífico; al Este, la Entidad Federativa de Puebla y Oaxaca; y al Oeste con Entidades como Michoacán y el Pacífico.

Sus medidas territoriales son de 64,282 km², que equivalen al 3.2% del área total de los Estados Unidos Mexicanos. El sitio presenta forma irregular; la mayor parte de su ancho es de 222 kilómetros (km) y la mayor parte de largo es de 461 km; su litoral es de 500 km aproximadamente.

Hablando de Guerrero, podemos encontrar que se distribuye en las siguientes regiones: Acapulco, Centro, Norte, Tierra Caliente, Costa Chica, Costa Grande y Montaña, y es en la región de Tierra Caliente en la que se localizan los terrenos donde se llevó a cabo el siguiente programa.

MUNICIPIO DE TELOLOAPAN.

La Localidad de Teloloapan se encuentra ubicada al Noroeste de la ciudad de Chilpancingo del Entidad de Guerrero y se ubica en la región Norte; entre los paralelos 18° 09' 18" y 18° 29' 01" de Latitud Norte, 99° 35' 46" y 100° 04' 09" de Longitud Oeste. Tiene una extensión territorial de 1,116.10 km²; su terreno equivale al 1.7% del territorio estatal, cuenta con 192 comunidades.

Colinda al Norte con el Estado de México y los municipios de Pedro Ascencio Alquisiras e Ixcateopan de Cuauhtémoc; al Este con Ixcateopan de Cuauhtémoc, Taxco de Alarcón, Iguala de la Independencia, Cocula y Cuetzala del Progreso; al Sur con Cuetzala del Progreso, Apaxtla y Arcelia; al Oeste con Apaxtla, Arcelia, General Canuto A. Neri y el Estado de México. Su cabecera municipal, del mismo nombre, la podemos encontrar a 162 km de cercanía de la capital del Estado y tiene una altitud de 1,680 metros sobre el nivel del mar.

Este **Programa de Manejo Ambiental (PMA)** es un documento dirigido a la gestión ambiental por medio de la atención integral y ordenada de las diferentes medidas y funciones de prevención, control y mitigación.

El presente proyecto está basado en las adecuadas actividades realizadas por Industrias metalúrgicas, en sus distintos trabajos y rubros de Negocio, que se observa han sido mejorados a través del tiempo y nos dan garantía de que atenderán todos los factores ambientales del entorno, ya sea vivo o no vivo; involucrando incluso al sector social y comunitario.

Con el desarrollo de las medidas y actividades que se informan, se garantiza que las obras a desarrollar por el Programa:

- En ningún momento comprometerán la biodiversidad.
- En ningún momento se verán erosionados los suelos.
- Sin daño o deterioro de la calidad del agua ni la disminución en su captación.

II. OBJETIVO.

2.1 Objetivos Generales.

- Prevenir, controlar, mitigar y compensar los Impactos Ambientales dañinos que afectan a la biodiversidad en el área de influencia del proyecto a través de la ejecución de las actividades de control y mitigación del medio ambiente.
- Observar que el presente trabajo se observe y opere garantizando la sostenibilidad y la protección del ecosistema y sus componentes.

III. ACTIVIDADES PREVIAS Y DE PLANEACIÓN.

Las actividades o etapas previas son aquellas condiciones o necesidades que tienen que ser cubiertas al inicio del programa de trabajo, algunas de ellas son de tipo administrativo, legal y algunas en campo.

- Las actividades administrativas que se hacen son la asignación de un presupuesto para ejecutar las tareas correspondientes a minimizar y colaborar en los impactos ambientales, así como cumplimiento de fianzas, alta en el Seguro Social del personal que trabajaron en el proyecto, así

como la planeación de las funciones de preparación, construcción, operación y cierre de la mina.

- En lo que respecta a las actividades Legales, en el programa de trabajo se incluyó la obtención de las autorizaciones ambientales. Para que estas autorizaciones se pudieran obtener, se adquirió la tenencia de la tierra por varias propiedades, por lo que su obtención es sinónimo de que el proyecto se encontraba regularizado.

Además de estas actividades, se tuvo una reunión previa al inicio de los trabajos para la capacitación y organización para las actividades de minimización y control ambiental a ejecutar dentro del proyecto.

IV. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE.

Las actividades de recuperación de las especies vegetales y animales silvestres respondieron a la importancia que cumplen estos elementos en el equilibrio ecológico, prestando servicios ambientales que satisficieran directa e indirectamente las necesidades del hombre.

Las acciones que se presentaron en este documento fueron una estrategia para la recuperación y preparación de las especies vegetales y animales silvestres ubicadas en el área del proyecto, por medio de la ejecución de estas medidas se logró la garantía de la vida de las poblaciones de las especies de mayor importancia biológica en la localidad.

4.1 OBJETIVO.

El objetivo del proyecto de recuperación y relocalización de especies vegetales y animales fue:

- Prevenir, controlar, mitigar y amortizar los daños Ambientales que pudieran provocar las acciones llevadas a cabo durante el proyecto a través de la ejecución en campo de actividades de recuperación y relocalización de las especies vegetales y animales silvestres.

- Observar la operación del proyecto en apego con la sustentabilidad y la conservación de las especies nativas y de los demás recursos asociados.

4.2. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES VEGETALES.

Las funciones de rescate se rigen por un procedimiento estándar que puede ser modificado en campo según las recomendaciones del Coordinador Ambiental. Las ejecuciones de estas actividades se dividieron en dos etapas; la primera es la ubicación inicial del proyecto y la segunda en la ubicación final como los muestra la Figura.



Secuencia de las actividades de rescate y reubicación de las especies de flora silvestre.

4.2.1. Selección de especies vegetales.

Para prepararnos a dar inicio con las acciones de desmonte se realizaron recorridos previos sobre los sitios a ocupar, esto con el objetivo de identificar la ubicación y acceso a los renuevos vegetales que serían rescatados, así como determinar su estado de salud.

Los renuevos vegetales a rescatar y reubicar fueron seleccionados en base a las siguientes características:

- Ubicarse en los sitios de interés y desarrollo del proyecto minero.
- Que estén indicadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Poseer importancia biológica, social y económica en la región.
- Presentar condiciones de salud favorables.
- Presentar capacidades de adaptación favorable a nuevos sitios y aceptable a la hora de su reubicación.

Del total de los renuevos identificados a través del estudio de medio biótico para la MIA-P e inventario forestal para el ETJ, se determinó un listado preliminar de individuos vegetales susceptibles a rescate y reubicación. Esta selección se basó en las características morfológicas de las propias especies, su capacidad de sobrevivencia, tolerancia al traslado, adaptación a nuevos sitios, disponibilidad de agua, tamaño, etc.

4.2.2 Selección del sitio de reubicación y/o plantación.

Para seleccionar los sitios de reubicación y/o plantación de las especies vegetales, se realizaron recorridos prospectando y evaluando las áreas más idóneas que pudieran ser destinadas para ser el nuevo hábitat de las especies a reubicar. Los sitios propuestos se escogieron en base a los criterios mencionados a continuación que resultan ser básicos:

- ✓ Tener características ambientales similares al original (exposición, altura, topografía, suelo, etc.).
- ✓ Que sean terrenos propios de la minera.
- ✓ Cercanía con el proyecto.
- ✓ Sitios en donde la barrenación de exploración minera determinó que no existe mineral de calidad y cantidad de interés económico para la minera,

por lo que son áreas descartadas completamente para actividades de exploración minera.

- ✓ Que estos sitios no vayan a ser ocupados por infraestructura minera o de servicios.

Por lo anterior, los sitios propuestos fueron presentados a los diversos departamentos de la minera (Gerencia de proyectos, geología, exploraciones, ingeniería y construcción, etc.), con el propósito de asegurar que se eligieron los sitios correctos y que todo el personal técnico estaba enterado de la decisión tomada de sitios seleccionados para las áreas de reubicación y/o plantación.

4.2.3. Orientación de especies vegetales rescatadas.

El marcaje de los individuos sujetos a reubicación tenía un doble objetivo, su identificación para que estos no fueran dañados a la hora del despalme y marcar su orientación o norte magnético para que fueran reubicadas en el mismo orden.

4.2.4. Poda.

Esta actividad solo se realizaba en caso de ser necesario, solo cuando el individuo vegetal seleccionado fuera muy grande o tuviera partes fenotípicamente inestables (daños, enfermedades o plagas).

4.2.5. Extracción.

Consistía en extraer con el mayor cuidado posible los individuos de su sitio original, con la mayor cantidad de raíces posible, procurando no maltratarlos, utilizando las herramientas adecuadas. La extracción de renuevos vegetales se hizo con palos y cucharas jardineras.

4.2.6. Transporte.

Para trasladar todos los individuos rescatados, se hizo uso de dos camionetas con capacidad de 3 toneladas de carga, en estas unidades se depositaban las plantas para ser llevadas al vivero de la minera para aclimatarse y para su respectivo monitoreo.

4.2.7. Preparación del terreno.

Antes de dar inicio con la formación de cepas o terrazas individuales, se realizaban recorridos sobre terrenos de plantación para localizar los lugares

ideales donde se reubicarían los especímenes vegetales con el objetivo de lograr la sobrevivencia de la mayoría de estas.

Enseguida con el uso de niveles de manguera, cal, flexómetros y banderines el personal se realizaban el trazo de las cepas y arreglo de la planta de acuerdo al sistema de plantación seleccionado.

4.2.8. Arreglo y densidad de la plantación.

Las cepas formadas tienen una distancia de alrededor 3.5 metros entre cepa y cepa, en sistema de “tres bolillo” de acuerdo con el Manual de Reforestación de la Comisión Nacional Forestal. Con esta distancia aproximadas 3.5 x 3.5 se puede alcanzar a obtener densidades de 2010 plantas por hectárea. Con este tipo de método se lograba hacer mínimo el arrastre de suelo y de la misma forma garantizar el aprovechamiento los escurrimientos.

En la figura se podemos observar las fórmulas para calcular de la densidad de la plantación en relación al sistema de plantación seleccionado.

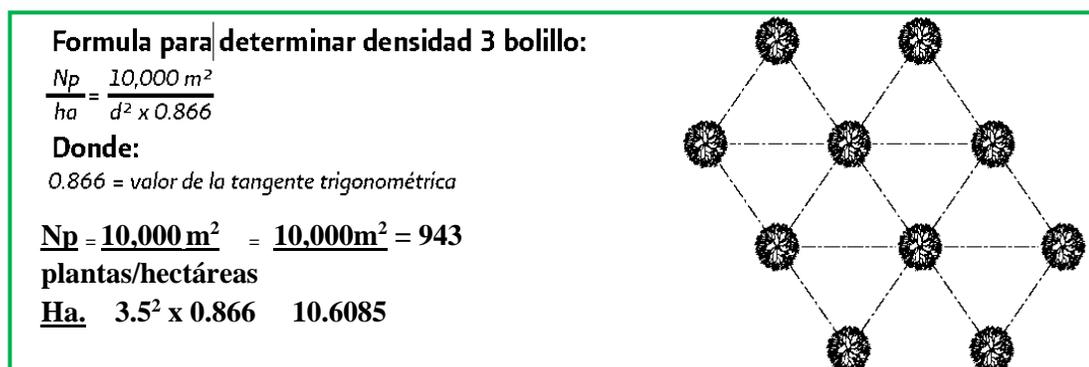


Figura 2. Determinación de la densidad de la plantación.

En este sentido y considerando una longitud de 3.5 metros entre especies la densidad entre la plantación será de 943 plantas por hectárea.

4.2.9. Acomodo de individuos.

Dadas las necesidades del programa, se extraían y trasladaban los especímenes de interés. Como se comentó, el personal reubicaba y acomodaba los individuos sobre las cepas construidas.

Los renuevos fueron replantados y acomodados considerando una longitud de 3.5 metros entre cajete y cajete, esto debido a las condiciones edafológicas y topográficas de la localidad.

4.2.10. Reubicación (trasplante).

El trasplante o reubicación de los renuevos vegetales se realizaba con el apoyo del personal y con el uso de herramientas manuales (pico, pala, barrenadora manual, etc.)



Colaboradores realizando reubicación de renuevos.

4.2.11. Riegos programados.

Para reducir el estrés las plantas reforestadas y optimizar su adaptación se programaron riegos por las mañanas, esto debido a la poca insolación y para evitar estrés a la planta o daños por el cambio brusco de temperatura o como se le conoce en la localidad se evita “quemar a la planta”. Para esta actividad se

disponía de una pipa de 10 m³ y dos tinacos para el riego de las plantas reubicadas.

4.2.12. Reportabilidad e indicadores.

Se reforestaron 1,539 individuos de flora, los cuales se distribuyeron en una superficie de 1.90 hectáreas dentro de las áreas de reforestación asignadas.

4.2.13. Análisis, procedimiento de datos e interpretación de resultados.

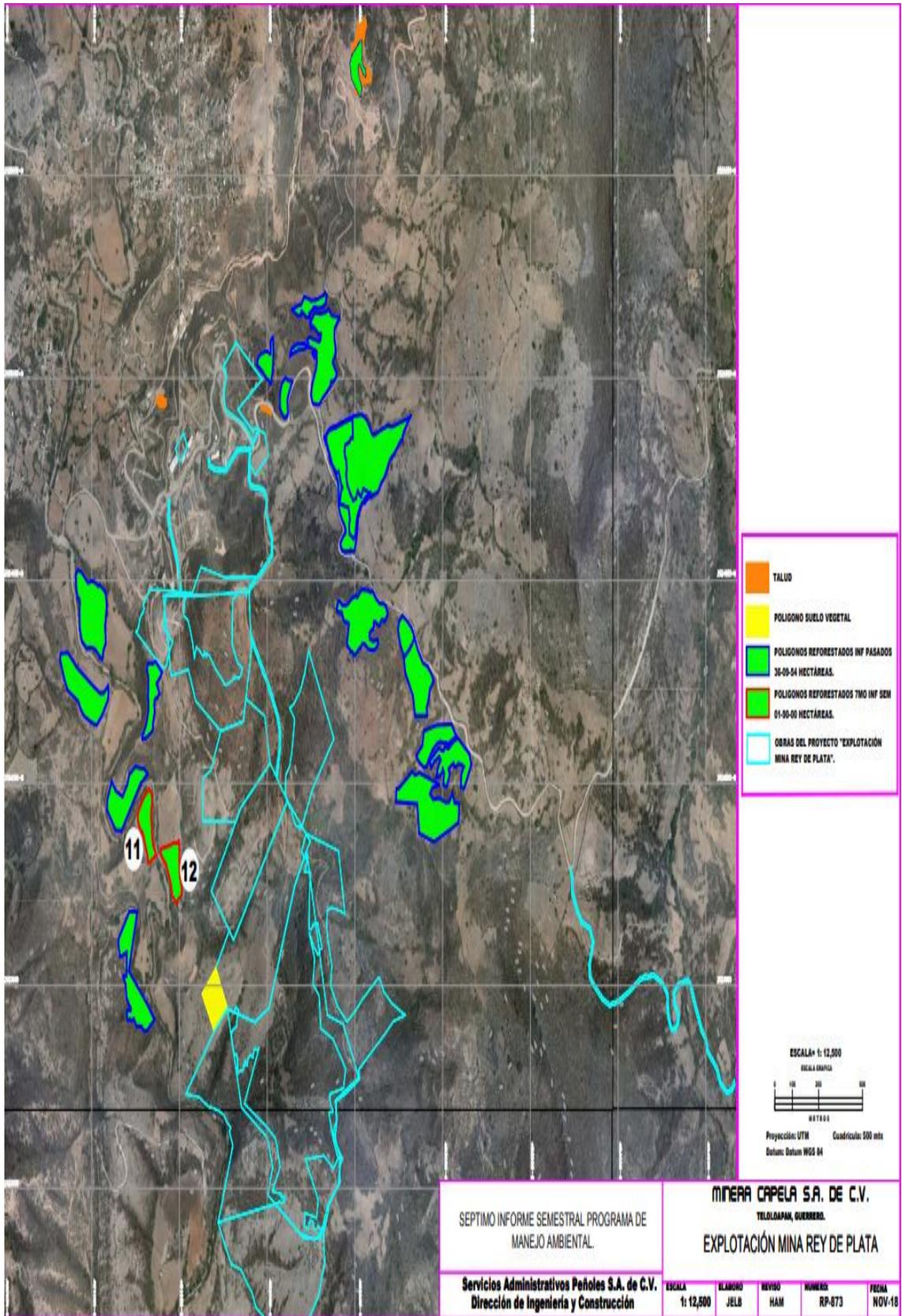
Una vez concluida la reubicación de planta en el rodal se procedió a georreferenciar la superficie reforestada y se realizó censo total de la planta incorporada dada la necesidad de llevar un registro e inventario.

Una vez que se realizó esta actividad, se procedió a realizar el etiquetado y geoposicionamiento del 10% de la planta reubicada. La importancia de esta actividad es para darle seguimiento al desarrollo y establecimiento de la reforestación.

Anualmente personal técnico realizará un recorrido sobre los rodales reforestados por la necesidad de evaluar la sobrevivencia de las especies vegetales. Aparte de evaluar la supervivencia se obtenían diversas características que nos servían para de la toma de registros en campo como lo son, el estado salud y fortaleza de la planta.

4.2.14. Punto de comprobación.

En la **imagen** se presenta el plano del área reforestada en el semestre con una superficie total de **1.90 hectáreas**, y en la tabla 1, se presenta la memoria de coordenadas de dichas áreas.



| ÁREAS REFORESTADAS | | | | | |
|---|----------|-----------|---|----------|-----------|
| Coordenadas del Área Reforestada | | | Coordenadas del Área Reforestada | | |
| DATUM WGS84 | | | DATUM WGS84 | | |
| Vértice | x | y | Vértice | x | y |
| 1 | 401,329 | 2,023,986 | 1 | 401,391 | 2,023,837 |
| 2 | 401,343 | 2,023,972 | 2 | 401,414 | 2,023,841 |
| 3 | 401,345 | 2,023,948 | 3 | 401,449 | 2,023,848 |
| 4 | 401,340 | 2,023,936 | 4 | 401,466 | 2,023,853 |
| 5 | 401,338 | 2,023,917 | 5 | 401,486 | 2,023,853 |
| 6 | 401,342 | 2,023,897 | 6 | 401,497 | 2,023,856 |
| 7 | 401,344 | 2,023,882 | 7 | 401,501 | 2,023,833 |
| 8 | 401,346 | 2,023,860 | 8 | 401,499 | 2,023,816 |
| 9 | 401,350 | 2,023,846 | 9 | 401,501 | 2,023,800 |
| 10 | 401,364 | 2,023,829 | 10 | 401,501 | 2,023,790 |
| 11 | 401,369 | 2,023,823 | 11 | 401,501 | 2,023,779 |
| 12 | 401,359 | 2,023,817 | 12 | 401,502 | 2,023,771 |
| 13 | 401,345 | 2,023,812 | 13 | 401,505 | 2,023,765 |
| 14 | 401,335 | 2,023,804 | 14 | 401,508 | 2,023,756 |
| 15 | 401,321 | 2,023,807 | 15 | 401,511 | 2,023,748 |
| 16 | 401,318 | 2,023,822 | 16 | 401,513 | 2,023,739 |
| 17 | 401,309 | 2,023,838 | 17 | 401,515 | 2,023,725 |
| 18 | 401,297 | 2,023,865 | 18 | 401,480 | 2,023,705 |
| 19 | 401,288 | 2,023,879 | 19 | 401,458 | 2,023,723 |
| 20 | 401,285 | 2,023,878 | 20 | 401,456 | 2,023,735 |
| 21 | 401,272 | 2,023,892 | 21 | 401,453 | 2,023,745 |
| 22 | 401,264 | 2,023,908 | 22 | 401,447 | 2,023,758 |
| 23 | 401,261 | 2,023,922 | 23 | 401,441 | 2,023,770 |
| 24 | 401,269 | 2,023,933 | 24 | 401,430 | 2,023,789 |
| 25 | 401,276 | 2,023,941 | 25 | 401,423 | 2,023,802 |
| 26 | 401,284 | 2,023,950 | 26 | 401,413 | 2,023,807 |
| 27 | 401,291 | 2,023,958 | 27 | 401,397 | 2,023,821 |
| 28 | 401,306 | 2,023,971 | Polígono 12 | | |
| 29 | 401,318 | 2,023,980 | | | |
| 30 | 401,329 | 2,023,986 | | | |
| Polígono 11 | | | | | |

4.2.15. Calendario de comprobación.

En la imagen 04 se incluye el calendario de comprobación y medidas a ejecutar para lograr la buena aplicación de las medidas propuestas.

| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CALENDARIO DE COMPROBACIÓN FLORA | | | | | | | | | | | | | |
| SEPTIMO INFORME SEMESTRAL | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades | may-18 | jun-18 | jul-18 | ago-18 | sep-18 | oct-18 | nov-18 | dic-18 | ene-19 | feb-19 | mar-19 | abr-19 | may-19 |
| | SEMANA |
| | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 |
| Censo y registro de planta reubicada | | | | | | | | | | | | | |
| Etiquetado y geoposicionamiento de planta | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación y seguimiento | | | | | | | | | | | | | |
| Muestreo de planta viva y muerta. | | | | | | | | | | | | | |
| Reposición de planta muerta. | | | | | | | | | | | | | |

Calendario de comprobación.

Dentro de la calendarización destacan varios conceptos, mismos que a continuación se describen:

- **Evaluación y seguimiento.** Para esta fase se realizó a cabo la medición de sobrevivencia para los individuos reubicados, por lo que esta se programará anualmente previo al inicio de la temporada de precipitaciones. Aparte de evaluar los individuos que sobrevivieron se obtuvieron diversas características para la toma de medición en campo como lo son el estado salud y fuerza de la especie vegetal.
En caso de detectar la presencia de plagas o la mortandad de individuos, se aplicarán las acciones correctivas necesarias para asegurar la sobrevivencia de los especímenes reubicadas.
- **Muestreo de planta viva y muerta.** La valoración de los sobrevivientes nos otorga un rango cuantitativo del éxito de haber plantado en el esquema

influenciado por las variables del sitio. El resultado que se deseaba obtener era el porcentaje de flora que sobrevivía respecto a la flora efectivamente plantada o la cantidad más pequeña requerida o autorizada, si está es mayor; la medición se hace en cada espécimen.

Tal como se mencionó las densidades de plantación para las especies vegetales de selva baja caducifolia, que en el programa se manejarán (600 hasta 950 árboles /Ha) para la planta reubicada y se emplearán áreas de muestra de 250 m² de forma circular (8.92 de radio). A fin de obtener la supervivencia de las especies plantadas se comparaban los indicadores del área de muestra en la superficie total de la plantación.

4.2.16. Medidas de urgente aplicación.

Si no se lograban alcanzar las metas establecidas que corresponde a la sobrevivencia y establecimiento del 85% de la planta reforestada en la temporada de precipitaciones, se ejecutarán las siguientes medidas.



Material triturado que fue incorporado en las plantas reforestadas.



Personal realizando riegos de auxilio en temporada de sequía.

- **Incorporación de materia orgánica o enraizador.** Para apoyar a la conservación del agua y acelerar la adaptación de la planta reubicada, se programará la incorporación de ramas trituradas resultado de las

actividades de corte, también el uso de enraizadores que estimulan el desarrollo del sistema radicular de la planta y mantiene humedad.

- **Mantenimiento.** En esta fase se realizarán diferentes acciones tendientes a favorecer un buen estado de salud y un buen tamaño de las especies. Se recomendó que las acciones preventivas se realizaran previo al inicio de la temporada de precipitaciones, para asegurar que se repitieran constantemente.
- **Control de maleza.** El manejo de las especies que resultaban de utilidad consistía en quitar toda especie inútil que limitara el desarrollo de la planta. Esta función podía hacerse de forma manual o mecánica utilizando diversos equipos y herramientas. Las especies de poca utilidad removida es susceptible de ser usada como capa vegetal para retener el agua.
- **Reposición de planta muerta.** Para mantener la cantidad y calidad definida de la plantación se hacía la reposición de planta muerta en temporada de precipitaciones.
- **Otras medidas.**
 - Aplicación de riegos emergentes en temporadas secas para aumentar la sobrevivencia de las especies vegetales reubicadas.
 - Si fuese necesario, se recomendaba aplicar plaguicidas o fungicidas (autorizados) sobre aquellos individuos vegetales que lo requieran con el fin de evitar la prolongación de enfermedades entre las plantas.
 - Instalar señalización informativa de las áreas de reubicación para que todo el personal del proyecto identifique en campo los sitios reforestados.

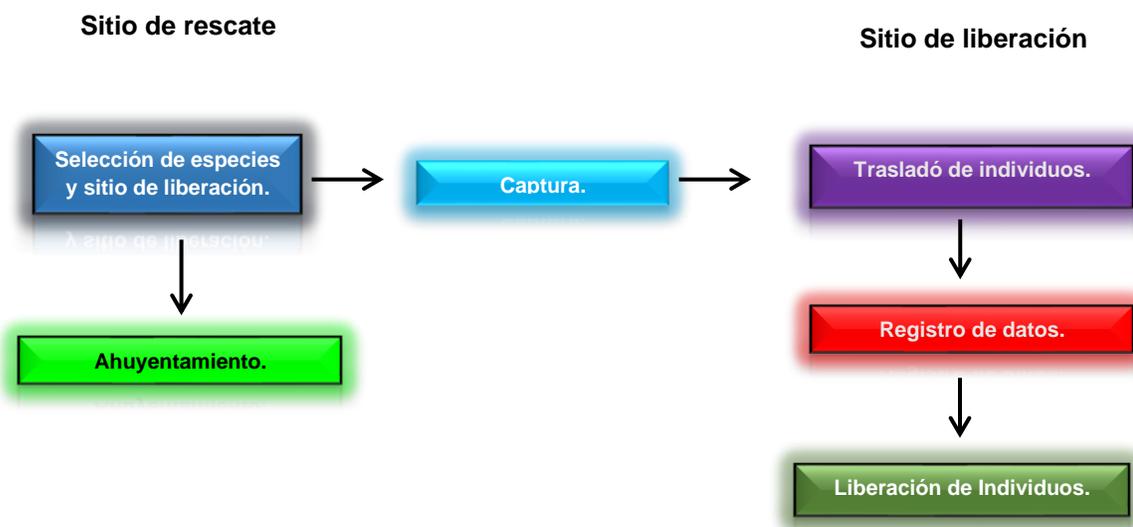
4.4 EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RESCATE Y LIBERACIÓN DE LAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE.

Los procesos que se enlistan a continuación fueron una estrategia para la preservación y viabilidad de las especies de animales silvestres localizados en el

área del proyecto, por medio de la ejecución de estas actividades se logró garantizar la supervivencia de las poblaciones de los especímenes de fauna silvestre más importantes biológicamente hablando para la localidad.

Los trabajos de rescate y liberación también se rigen por un procedimiento estándar que puede ser modificado en campo según las recomendaciones del Coordinador General.

La puesta en marcha de los procedimientos de rescate y liberación se presentan en Figura:



Cronograma de actividades de rescate y liberación de los individuos de fauna silvestre.

4.4.1. Selección de especies.

En la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo, se reportó la presencia de especímenes que se encontraron en calidad de protección según marca la NOM-059-SEMARNAT-2010. Personal del campo daba prioridad al rescate y liberación de estos individuos.

Previamente, dentro de los cursos de capacitación de sustentabilidad se requería que todos los colaboradores del proyecto participasen en respetar todos aquellos individuos de fauna silvestre.

4.4.2. Selección del sitio de liberación.

Para seleccionar los sitios de reubicación el Coordinador Ambiental y personal capacitado realizaron recorridos previos con el fin de identificar los sitios más idóneos para ser el nuevo hábitat de las especies animales silvestres que eran sujetas de rescate. Estos sitios para su liberación fueron elegidos basándonos en los siguientes requisitos básicos:

- ✓ Tener características ambientales o hábitat similar al original.
- ✓ Cercanía con el proyecto.
- ✓ Sitios en donde la barrenación de exploración minera determinó que en esa parte del subsuelo no existe mineral de calidad y cantidad de interés económicamente viable para la empresa, razón además para que esas áreas fueran descartadas completamente para actividades de exploración minera.
- ✓ Que estos sitios no vayan a ser ocupados por infraestructura minera.

Por lo anterior, los sitios propuestos fueron presentados con los diversos departamentos de la Minera (Gerencia de Proyectos, Geología, Exploraciones, etc.), con el propósito de asegurar que se han elegido los sitios correctos y que todo el personal técnico este enterado de la decisión tomada.

4.4.3. Ahuyentamiento.

Todos los días antes iniciar con las funciones de corte y/o despalme en el sitio a ocupar del programa, colaboradores del equipo de fauna realizaban recorridos previos con el objetivo de ahuyentar especies animales silvestres que transitan por el lugar.

Una vez que se ahuyentaban las especies se propiciaba el libre desplazamiento a los individuos que tienen una mayor capacidad de trasladarse a otros sitios,

como lo son aves y mamíferos de talla mayor. Con el ahuyentamiento se disminuye el riesgo de daño a las especies y se evitaban riesgos para el personal que trabaja en campo

La principal técnica de ahuyentamiento que se ejecutaba en el proyecto se hacía con recorridos direccionales, con la presencia de colaboradores para el lugar del programa, circulación de vehículos automotores y uso de maquinaria pesada.

4.4.4. Captura.

Las capturas se enfocaban en todos los individuos de fauna que se ubicaban dentro del área del programa, poniendo mayor atención a aquellos enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las de lento desplazamiento y/o que presentaban un valor económico o social en la región.

El rescate de individuos se realizaba manualmente con la ayuda de trampas Sherman y Tomahawk y de herramientas especializadas.

Para decidir liberar a estos individuos se realizaba el registro en donde se anotaban los siguientes datos: fecha, hora, especie, número de individuos, etc.

V. PROGRAMA DE MANEJO Y RESTURACIÓN DE SUELOS.

A fin de llevar a cabo de la mejor manera el desarrollo del programa, se pensó y encontró la mejor alternativa para ubicar la infraestructura del programa tomando en cuenta los sitios que estaban bastante deforestadas y erosionadas, con la finalidad de cumplir con lo que fue autorizado por la autoridad, tratando de no hacer cortes o derribo de vegetación de forma inconsciente.

Las acciones de control y mitigación que se presentaron, son una estrategia que conlleva al cuidado y sustentabilidad de los suelos, a través de la ejecución de estas medidas se logrará a largo plazo que el suelo sea productivo y continúe aportando beneficios ambientales en la localidad (captura de CO₂, fijación de nitrógeno, retención de humedad, etc.).

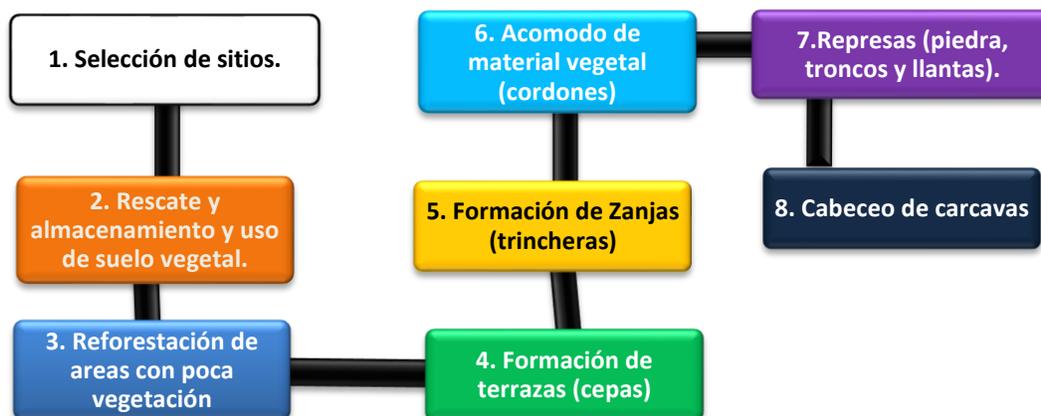
5.1. Objetivos.

Los objetivos establecidos tendientes al cuidado y sostenibilidad de suelos en el proyecto, se han definido como:

- Construcción de obras para retener y recuperar suelo
- Rescatar y almacenar suelo de usado para flora con el objetivo de poder ser empleado en prácticas de protección de suelos y su restauración.
- Cumplir con la Legislación Ambiental.
- Contribuir a que la productividad del suelo vegetal se mantenga por un buen periodo.
- Preservar y rescatar lo valioso del entorno local.

5.2. Ejecución de las actividades de manejo y restauración de suelos.

La puesta en marcha de las acciones se llevó a cabo en terrenos propios de Minera, particularmente en aquellos sitios que presenten erosión o donde han existido antiguas obras mineras las cuales serán restauradas. En la Figura se puede observar la serie de las acciones ejecutadas.



Secuencia de las actividades de protección y conservación de suelos.

5.2.1. Selección de sitios para realizar obras de manejo y restauración de suelos.

La selección para estos estos sitios fue en base a los siguientes criterios técnicos:

- Ubicación en terrenos de la empresa.
- Que los sitios presenten escasa y/o nula vegetación
- Que a largo plazo los sitios seleccionados no vayan a ser ocupados por infraestructura minera.
- Que los sitios cuenten con espacio suficiente para realizar obras de protección de suelos.
- Que los sitios seleccionados presenten indicios de erosión.

5.2.2. Formación de Terrazas Individuales (cepas).

Las cepas individuales son terraplenes en círculo, marcados en circunferencia a una altura de un metro de diámetro más o menos, en el espacio del centro se localizaba una especie vegetal.

Al momento de formar las cepas obtenían los siguientes beneficios:

- ✓ Retener el suelo de las escorrentías.
- ✓ Tolerar y controlar de la erosión del suelo.
- ✓ Retienen y conservan la humedad en áreas localizadas
- ✓ Coadyuvar al desarrollo de los especímenes vegetales
- ✓ Coadyuvar a que el suelo aproveche de forma más efectiva los fertilizantes empleados.
- ✓ Aumentar el número de especies vegetales ya existentes, así como de que se reforestaron.

Se construyeron 1,539 terrazas individuales en suelos con un fondo mayor a 30 centímetros en el periodo que se informa. Con el uso de un clinómetro se alineaban siguiendo las circunferencias de nivel y estas estaban separadas en proporción a la inclinación y cantidad de las especies reubicadas.

La capacidad para almacenar el agua, dependía de las características ambientales propias del sitio de plantación (vegetación, tipo de suelo y cantidad de lluvia que se presentará). Para este tipo de proyectos de cuidados de suelos se utilizaron plantas producto de las actividades de rescate. Hablando de las terrazas que se hicieron tienen un distanciamiento de 3.5 m. entre cepa y cepa según lo marcado en el método de “tres bolillo”. A longitudes de 3.5 x 3.5 m. se

lograron alcanzar cantidades tales como de 943 terrazas individuales por Ha. en un terreno plano.

5.2.3. Recuperación y uso de suelo vegetal.

Estas actividades se realizarán durante la etapa de preparación y construcción. A continuación, en el esquema que encontramos a continuación la secuencia de las actividades a realizar.



Secuencia de las actividades a ejecutar para recolección y uso suelo vegetal.

– **Recolección y transporte de suelo vegetal.**

Posteriormente de haber realizado el desmonte en aquellos sitios que serán ocupados por las obras del proyecto se procederá a realizar la recuperación de suelo vegetal y enseguida disponerlo en el sitio de almacenamiento o hacer uso de este recurso en obras de control.

– **Selección de sitio de almacenamiento.**

El sitio seleccionado para el almacenamiento del suelo vegetal es ubicado en un área alejada de toda actividad minera. En este sitio se deposita la capa de suelo vegetal que será recuperada de las actividades de despalme.

– **Uso de suelo vegetal.**

El suelo será depositado temporalmente dentro de un espacio ubicado en el sitio del programa con el fin de utilizarlo a mediano plazo en actividades de reforestación, recuperación y protección de suelos en terrenos de la Minera, de

preferencia en aquellos sitios en donde la densidad vegetal era menor o que hayan sido afectados por la actividad minera o agrícola.

El suelo vegetal recuperado a mediano plazo es utilizado para cubrir superficies que carecen de materia orgánica y con esto crear condiciones favorables de crecimiento para las plantas que se establecerán en el sitio. También se realizó el aseguramiento de Taludes con suelo orgánico, planta y producto del desmonte.

VI. PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.

El presente Programa de Reforestación (PR) se desarrolló atendiendo las recomendaciones de disminución y indemnización de los impactos ambientales ocasionados por la ocupación de superficie forestal que tendrá el establecimiento de la unidad minera en el momento que inicie el proceso de explotación y beneficio de minerales.

En este orden de ideas el presente programa indica las especies y métodos para la reforestación dentro del Sistema Ambiental delimitado en la MIA. Se favorecen los sitios que muestran un deterioro en su calidad ambiental a causa de diversos factores, como lo son actividades agrícolas, prácticas pecuarias, aprovechamientos forestales y ocurrencia de incendios forestales. La aplicación del programa corresponde con las etapas del tiempo de duración de proyecto (20 años) para el periodo se atendieron las diversas fases del proyecto: preparación y construcción con las respectivas medidas.

6.1. Objetivos.

El objetivo principal del PR es generar los lineamientos técnicos adecuados, basados en las condiciones reales del Proyecto para cumplir con los compromisos de reforestación en su Sistema Ambiental, buscando mitigar los impactos ambientales negativos y mejorar las condiciones biológicas y físicas del mismo.

Los objetivos específicos fueron:

- Contribuir en la disminución de los impactos ambientales por la ocupación de superficie forestal.
- Proponer y desarrollar para su posterior ejecución el programa de reforestación con plantas de especies nativas y/o adecuadas.
- Integrar el Programa de rescate y reubicación de especies considerado en el PMA.
- Definir el procedimiento de reforestación
- Identificar y reforestar las tierras frágiles
- Identificar y reforestar los terrenos incendiados que sean propiedad de la empresa
- Restituir los sitios alterados en el sistema ambiental
- Construir y operar un vivero con producción suficiente para cumplir los objetivos propuestos.

6.2. Rescate y reubicación de flora como parte de los trabajos de reforestación.

El objetivo principal fue, mitigar los impactos negativos que pudieran afectar la diversidad biológica presente en el área PEMRP llevando a cabo acciones de rescate y reubicación de especies de plantas silvestres con la finalidad de conservar sus funciones naturales dentro del ecosistema y evitar la degradación del suelo.

- Capire (*Sapotaceae Sideroxylon Capiri*)
- Cuauyahutli (*Leguminosae Platymiscium lasiocarpum*)



Diagrama de flujo de procedimiento de reforestación.

Se han seleccionado diversas áreas de reforestación, las cuales han sido clasificadas en dos categorías.

– **Zonas de reubicación.**

Estas áreas corresponden a los sitios en donde exclusivamente se reforestará con planta proveniente del rescate, es decir, no se incluirá planta de vivero. El objetivo en estas áreas será principalmente la restitución de tierras frágiles o de zonas incendiadas o con algún otro tipo de perturbación.

– **Zonas mixtas de reubicación y reforestación.**

Las zonas mixtas corresponden a aquellos sitios en los que se realizará una reforestación con plantas provenientes de rescate combinándolas con plantas producidas en vivero (ya sea propio o comercial). El objetivo de estas zonas será el enriquecimiento de rodales y la promoción de la diversificación.

A diferencia del Programa de Reforestación, el Programa de Rescate solo se ejecutó durante los primeros dos años del proyecto, y eventualmente se realizaron campañas cuando se requería del desmonte u ocupación de un área forestal con previo permiso de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF).

6.3. Desarrollo del programa de reforestación.

Selección de especies sujetas a reforestación.

Los principales criterios establecidos en la selección de especímenes sujetos de ser rescatados fueron:

Por su importancia ecológica

- Estar enlistada tanto en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (NOM-059) o en la Lista Roja de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora y Silvestre (CITES).

Por las características biológicas:

- Ser de lento crecimiento o difícil regeneración.
- Presentar factibilidad de rescate y maniobrabilidad.
- Tener probabilidad favorable de sobrevivencia.

Por los servicios ambientales que genera:

- Tener importancia cultural.
- Tener importancia económica.
- Ser estabilizadora y que favorezca la retención de suelo.

Dentro de la actividad de reubicación, es precisamente donde se realizaron las acciones de reubicación. Dentro de la terminología de las actividades de Rescate y Reubicación, cada sitio en donde se reubican los individuos rescatados se denomina como “Área de Reubicación” (AR).

6.4 PROCEDIMIENTO DE REFORESTACIÓN PARA LA COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO EXPLOTACIÓN MINA REY DE PLATA.

De acuerdo con los dictámenes en tema de impacto ambiental otorgados por la Dirección General, la Minera tuvo un compromiso que fue reforestar para mitigar

y restaurar áreas dentro del ecosistema y el sitio de mayor presencia del programa.

– **Selección Del Sitio De Plantación.**

Un sitio para la Reubicación es una superficie bien definida y finita, seleccionada por condiciones particulares dentro del ecosistema donde se desarrolle el Proyecto en el que se reubicaron los individuos rescatados, en otras palabras, cada Área de Reubicación corresponde a una superficie reforestada con plantas extraídas de las zonas a ocupar por el Proyecto.

Podemos comentar que, en el PEMRP, se tuvo un compromiso que fue reforestar una superficie de **98.1214 hectáreas a 20 años.**

Para el periodo que se informa se han reforestado 37-96-54 hectáreas con un avance del 38%.

– **Análisis de especies adecuadas por rodal**

Para la selección de los individuos que pueden ser utilizados para reforestar en las áreas seleccionadas, se llevó una visita de campo, en donde se identificaron las condiciones de microclima, pendiente y exposición y los especímenes nativos que se encontraron en esos sitios.

6.5 Diseño de plantación.

Debido a la topografía accidentada de los terrenos de la empresa y para incrementar la distribución y adaptación de la planta a reubicar, el diseño de plantación fue a través del sistema “Tres bolillos”, de acuerdo con el Manual de Reforestación de la Comisión Nacional Forestal.

6.6 Densidad de la plantación.

El espaciamiento entre planta y planta es de 3.5 metros, esto derivado de que las plantas de Selva Baja Caducifolia en la etapa de madurez serán árboles con

copas muy grandes, por lo que necesitaran mayor espacio, y las cantidades de plantas en la plantación que fue de 943 especies por Ha.

De acuerdo con las condiciones topográficas (accidentada) que predominan en el sitio donde se implementó el proyecto, se seleccionó este diseño de plantación. Con este tipo de procedimiento se logró minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos de agua. En el esquema podemos observar el cálculo de la densidad de la plantación de acuerdo al sistema de plantación seleccionado.

6.7 Establecimiento de plantación.

El adecuado manejo de un área de plantación, prevé una secuencia de etapas o acciones tendientes a modificar el lugar para unas mejores características de suelo y enriquecimiento de sus condiciones limitantes, esto de tal manera que se concentren los recursos disponibles para apoyar en la supervivencia inicial, salud de la especie y sobrevivencia posterior de la planta (limpia del terreno a plantar, la fertilidad del suelo, preparación del sitio, entre otros).

- Habilitación del terreno.

La meta de esta fase es contar con un suelo limpio para que las especies vegetales logren establecerse y desarrollarse adecuadamente, además de colaborar con las labores de reforestación. Por otro lado, las características específicas del sitio de influencia de la Minera, requieren de acciones menos drásticas en la limpieza del terreno debido a los factores como lo de esta meta de la plantación (reforestación con objetivos de restauración) y la pendiente del terreno principalmente.

- Preparación del Suelo.

El objetivo de esta fase fue dejar el suelo en una condición tal que permitiera una mayor retención de agua, que las raíces pudieran extenderse y desarrollarse con facilidad, y que se promoviera el desarrollo de un mejor sostén de las especies

vegetales y coadyuvar a un mayor aprovechamiento de los nutrientes contenidos en el suelo.

También favorecer a la vez, la infiltración del agua y el aire a más profundidad, además de un mejorar el control de las malas hierbas, arbustos y otros.

– **Plantación.**

La plantación es la actividad de plantar o reforestar un sitio delimitado, es decir, la incorporación de plantas pequeñas en el suelo. Es indispensable llevar a cabo esta actividad en la forma y temporada adecuadas ya que de lo contrario las necesidades por los cuales se efectuaba la plantación pudieran no ser cumplidos a causa de los muchos factores relacionados a los siguientes criterios: mucha cantidad de planta lo que genera competitividad por los macro y micro nutrientes y la humedad entre las especies vegetales, un mal desarrollo posterior de las especies en cuanto a productividad del bosque, momentos de plantación en la cual la cantidad de agua presente en el suelo sea menos que la necesitada por la especie vegetal durante los inicios en sus etapas de crecimiento, método inadecuado de plantación para las condiciones de sitio existentes, y defectos en la plantación por plantas inclinadas, raíces principal y secundarias en posiciones anormales o comprimidas, entre otros.

– **Época de plantación.**

Para obtener un adecuado crecimiento y supervivencia posterior de las especies vegetales fue necesario realizar la plantación en la temporada adecuada, tomando en cuenta las características edafoclimáticas del lugar y las necesidades propias de cada planta. El sustrato deberá encontrarse húmedo/friable, y además deberían tomarse expectativas razonables de las cantidades de lluvia que se presentan después de la plantación.

Tomando en cuenta las condiciones climáticas que predominan en el sitio del proyecto, se recomienda que la época de plantación se realice a partir del mes de junio, que es cuando inician las lluvias, y terminan en el mes de septiembre.

– **Cercado.**

La meta principal fue asegurar la no entrada del ganado, o especies animales mayores de cualquier tipo, durante esta fase de establecimiento y prendimiento de la planta (aproximadamente 3 años), ya que, en estos terrenos, resultados de la no entrada del ganado, los pastos se desarrollarían con más fuerza, gracias al no daño de los animales tenderían a entrar a la zona plantada, ya que provocaban por consecuencia daño mecánico a las plantas por pisoteo, o simplemente ramoneo de las mismas.

6.8 Indicador de eficacia.

El indicador que mide el éxito de la reforestación de los rodales con planta de vivero corresponde al porcentaje de sobrevivencia. La meta en el proyecto es que el 85% de la planta reforestada se establezca y se desarrolle, es decir que en el total de la superficie reforestada.

Para lograr esta meta se ejecutarán todos los procedimientos y criterios técnicos que se plantean dentro del Programa de Reforestación que forma parte del PMA.

Para el periodo que se informa se cuenta con una sobrevivencia del 88.92%.

6.9. Análisis, procedimiento de datos e interpretación de resultados.

Una vez concluida la reforestación con planta rescatada, se procedió a georreferenciar la superficie reforestada.

Después de haber realizado esta actividad, se procedió a realizar el etiquetado y geo posicionamiento del 10% de la planta reforestada en cada rodal; La importancia de esta actividad es para dar seguimiento al desarrollo y establecimiento de la planta reforestada.

Para el periodo que se informa **se han reforestado 1.90** ha con individuos vegetales producto de vivero en áreas de plantación del proyecto en terrenos propiedad de la empresa.



Se observa personal realizando reforestación.



Se observa planta reubicada.

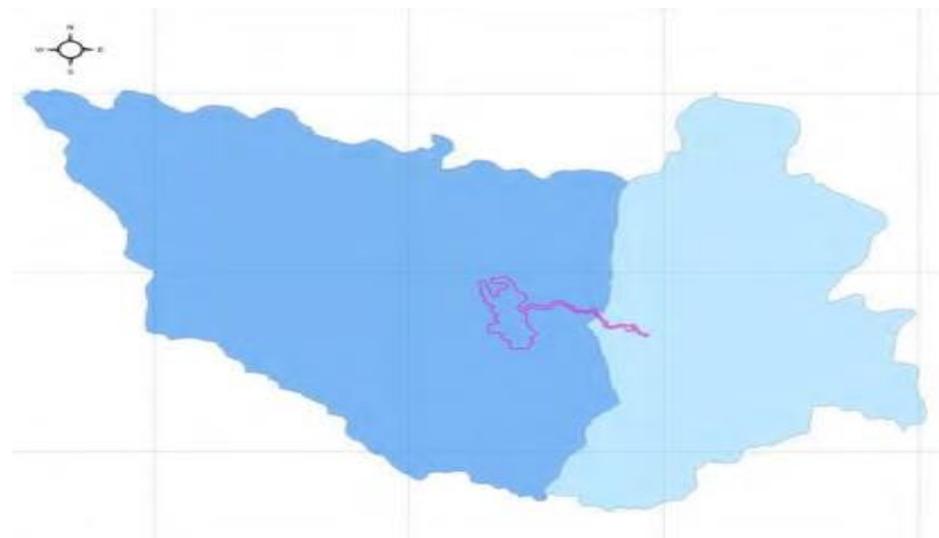


Se observa área de reforestación en el periodo que se informa.



Se observa planta reforestada.

En la tabla que a continuación se presenta se puede observar las plantas que fueron reubicadas y en la **imagen** se encuentra el plano del área de reforestada.



Individuos reforestados en el periodo que se informa.

| NO. | SEPTIMO INFORME SEMESTRAL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL | | |
|-----|---|--------------------------------|-------------------------|
| | NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | INDIVIDUOS REFORESTADOS |
| 1 | Acacia | <i>Acacia sensulato</i> | 40 |
| 2 | Bonete | <i>Jacaratía mexicana</i> | 100 |
| 3 | Campinceran | <i>Dalbergia congestiflora</i> | 200 |
| 4 | Huizache | <i>Acacia farnesiana</i> | 200 |
| 5 | Palo amarillo | <i>Phyllostylon rhamnoides</i> | 20 |
| 9 | Tepehuaje | <i>Lysiloma divaricata</i> | 400 |

| NO. | SEPTIMO INFORME SEMESTRAL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL | | |
|--------------|---|------------------------------|-------------------------|
| | NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | INDIVIDUOS REFORESTADOS |
| 8 | Tlameyagual | <i>Tabebuia impetiginosa</i> | 50 |
| 11 | Trueno | <i>Ligustrum</i> | 50 |
| 7 | Zopilopance | <i>Swietenia humilis</i> | 30 |
| 10 | Zopilote | <i>Casimiroa edulis</i> | 60 |
| 11 | Mezquite | <i>Prosopis sp</i> | 389 |
| TOTAL | | | 1,539 |

6.10 MEDIDAS DE URGENTE APLICACION.

En caso de que los resultados no alcancen las metas establecidas que corresponde a la sobrevivencia y establecimiento del 85% de la planta reforestada, se ejecutarán las siguientes medidas:

1. Reposición de planta muerta en cada ciclo de lluvias.
2. Cortar toda maleza indeseable que limitará el desarrollo de las especies vegetales reforestadas.
3. Uso de fertilizantes con base de sustratos naturales o químicos orgánicos.
4. Riegos (programados y de auxilio).
5. Acondicionamiento de cepas.

VII. APROVECHAMIENTO FORESTAL.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable nos indica que el aprovechamiento forestal como la extracción de los recursos forestales del entorno en que se encuentren incluyendo los maderables y no maderables. Los recursos forestales maderables están constituidos por la vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento o de uso. Los recursos forestales no maderables

constituyen toda parte no leñosa de la vegetación de un entorno forestal, incluyendo, líquenes, resinas, hongos, musgos y suelo.

Las siguientes acciones que están descritas constituyen uno de los principales instrumentos para aplicar las medidas de control y mitigación ambiental para lograr el aprovechamiento forestal sustentable en el proyecto.

7.1 Objetivos.

Los objetivos principales propuestos para realizar el aprovechamiento forestal, son:

- Realizar el aprovechamiento sustentable de los productos forestales, sobre las áreas autorizadas que serán ocupadas a corto plazo.
- Dar cumplimiento a lo solicitado en las autorizaciones ambientales.
- Realizar acciones de protección y conservación de suelos con el uso de residuos forestales.
- Donar productos forestales a pobladores de comunidades vecinas con el fin de lograr reducir la presión sobre los recursos forestales de la comunidad.
- Contar con áreas de reserva vegetal que cuente con autorización de CUSTF.

7.2 Marco legal.

– Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Por la presencia de recursos forestales en el sitio, el proyecto está sujeto al cumplimiento de lo establecido en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en donde se menciona que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, con base en los Estudios Técnicos Justificativos que manifiestan que no se dañara la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los

usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos con el tiempo.

Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas que resultan elegibles con el marco de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable son:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-061-SEMARNAT-1994 QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA MITIGAR LOS EFECTOS ADVERSOS OCASIONADOS EN LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES POR EL APROVECHAMIENTO FORESTAL.

NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

Para dar cumplimiento y dar certeza al Marco Legal, en seguida, se detallan las acciones que corresponden a la planeación y realización de las actividades de aprovechamiento forestal para el PEMRP.

7.3 Ejecución de las actividades de aprovechamiento forestal.

Las actividades forestales se rigen por un procedimiento estándar que puede ser modificado en campo según las recomendaciones del Coordinador Ambiental.

En la Figura se muestra la secuencia de las actividades a realizar.



Actividades de aprovechamiento forestal.

7.3.1 Selección de productos forestales.

En este proyecto se aprovecha la mayoría de los productos forestales que han venido resultando de las actividades de desmonte, con el fin de realizar su aprovechamiento en actividades de protección de suelos o donarlos a vecinos de las comunidades cercanas al proyecto con el fin de reducir presión sobre los recursos forestales de la localidad.

- **Selección del sitio de disposición y/o almacenamiento de productos forestales.**

La elección de las áreas de disposición y/o almacén temporal de productos forestales, será mediante a los siguientes criterios básicos:

- Cercanía con la Unidad Minera (ahorro en tiempo de traslado y costos).
- Espacio suficiente para almacén de productos.
-

7.3.2. Derribo y extracción.

Con el uso de motosierras y machetes los colaboradores derriban la vegetación que se ubica en aquellos sitios donde se construirán obras mineras e infraestructura de apoyo. Con esto se hace una ocupación selectiva de áreas y se crean áreas de reserva con vegetación.



Se observa personal realizando desmonte en áreas autorizadas.

7.3.3. Transporte.

El traslado de los productos forestales se dispone de camionetas pick-up 4X4 y remolques para el traslado de troncos y/o leña que resulten de las actividades de desmonte.

Los residuos forestales son trasladados a aquellos sitios donde se van a realizar obras de control y conservación de suelos.

7.3.4. Uso de productos forestales en actividades de protección y conservación de suelos.

Se formarán cordones o fajinas de material forestal en base a las curvas a nivel sobre taludes sin vegetación, colocando barreras de productos forestales perpendiculares a la pendiente del terreno para que favorezcan la disminución de la velocidad y el conteo de escurrimiento superficial.

7.3.5. Uso de material triturado.

Finalmente se realiza la trituración de ramas y troncos los cuales son esparcidos sobre suelo desnudo para la incorporación de materia orgánica y otra parte es usada como fuente primaria para la elaboración de composta. Para el periodo que se informa lleva un acumulado de 80 toneladas de material triturado.



Se observa personal del proyecto esparciendo material triturado en áreas de reforestación.



Se observa personal esparciendo composta dentro de las cepas de planta reforestada.

7.3.6. Donación de productos forestales.

El modelo de aprovechamiento forestal en la localidad donde se ubica el proyecto es insostenible debido a que los habitantes de las comunidades vecinas están afectando sin control alguno los recursos forestales para obtener leña para el autoconsumo o para la formación de parcelas de cultivo.

Como es común, cada día se puede observar a pobladores desde muy temprana hora acarreamo leña en sus mulas, más del 80% de la población de las comunidades vecinas al sitio del proyecto utilizan leña como fuente de combustible para cocinar sus alimentos, por lo que han desencadenado una afectación sobre los recursos forestales y como resultado se tienen problemas de deforestación, erosión, pérdida de hábitat, entre otros.

Por otro lado, el material que no fue triturado, ni utilizado para la construcción de las presas para la conservación de suelo, fue donado a las comunidades

cercanas al proyecto, así mismo a los colaboradores para elaboración del programa mencionado. Con esto la Minera Capela está logrando reducir la presión sobre los recursos forestales evitando que vecinos de las comunidades derriben los árboles por un periodo de 3 meses.

Cabe mencionar, como concientización ambiental con la comunidad, en el proyecto “Explotación Mina”, se realiza el intercambio de producto forestal (madera), a cambio de botellas de plástico (PET). Con el fin de llevar un registro y control en la donación del producto forestal para cada beneficiario se llena un formato con los datos de la persona y el volumen en metros cúbicos de madera que se donó.

VIII. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) determina a los residuos como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido líquidos o gases y que se contienen en vasijas o depósitos; pudieron ser susceptibles de ser valorizados o requirieron sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley. En función de sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

- **Los residuos sólidos urbanos.** Son resultantes en las casas habitación como consecuencia de la separación de los materiales que se usan en actividades domésticas. Derivan de la misma manera de cualquier otra acción que se desarrolla dentro de empresas o en la vía pública, con rasgos domiciliarias, y los provenientes de las vías y áreas públicas siempre que no sean estimados como residuos de otra índole. Algunos tipos de estos residuos son: Cartón, papel, vidrio, botellas de plástico, hojas de papel, etc.
- **Los residuos de manejo especial.** Son resultantes en las actividades productivas, que no cuentan con rasgos para ser calificados como

peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son originados por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Algunos ejemplos de estos residuos son: Llantas, residuos electrónicos (computadoras, cartuchos, televisores, aparatos electrodomésticos, etc.) escombros, tarimas, chatarra.

- **Residuos peligrosos.** Son los que ponen en peligro la salud humana o el medio ambiente cuando son operados en forma incorrecta y tienen alguna de las características CRETIB (Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad o Agentes Biológico-Infeciosos), que les confieran peligrosidad, así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados por estos. Algunos ejemplos de estos residuos son: Corrosivos (Ácidos fuertes, bases fuertes, fenol, bromo, hidracina, etc.), Reactivos (Nitratos, metales alcalinos, metil-isocianato, magnesio, cloruro de acetileno, etc.), Explosivos (Peróxidos, cloratos, percloratos, ácido pícrico, TNT, etc.), Tóxicos (Cianuros, arsénico, plomo, anilina, plaguicidas, etc.), Inflamables (hidrocarburos aromáticos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, etc.), y Biológico Infeciosos (muestras biológicas, jeringas, material de laboratorio, etc.)
- El control inadecuado de residuos es una de las complicaciones más complejas que enfrenta la comunidad mexicana en la actualidad. Está agrupado a las cantidades de consumo y progreso económico, a las condiciones de vida e identificación con valores ambientales y de preservación de la sociedad.
- El manejo en su totalidad es una directriz nueva adaptada a todas las acciones agrupadas con la gestión de los residuos al interior de la sociedad. Su función básica es que, desde el lugar de procedencia hasta la disposición final, los residuos sean operados de una forma que avale su aprovechamiento y valorización, la provisión de un servicio público adecuado y el bienestar de la población, junto a la reducción de impactos ambientales y preservación de la estética de las comunidades y ciudades.

- La ejecución de un sistema integral de manejo de residuos es un instrumento clave para la preservación ambiental y el desarrollo económico, ya que con ella se origina la eficiencia del servicio, se optimiza el reciclaje de estos materiales, se generan empleos, se crean condiciones favorables para la promoción de industrias y se garantiza la inversión en infraestructuras de manejo.

8.1. Objetivos.

Los objetivos hacia el control integral de residuos en este programa consisten en:

- Cumplir con las obligaciones de los permisos ambientales.
 - Realizar el control integral de todos los residuos que se generen en el desarrollo del proyecto.
 - Observar la Ley Ambiental.
 - Crear cultura ambiental en tema de reciclaje y total manejo de residuos
- Separar y clasificar los residuos sólidos que se emitan en el sitio.

8.2. Marco legal.

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**

En el desarrollo de las actividades se generan diferentes residuos, los cuales son desde basura doméstica, desechos orgánicos y desechos de combustión, razón que deben tener conocimiento de cómo deberá ser el control de cada tipo de residuo, aun con pocas cantidades y de esa forma impedir afectaciones en el suelo o cuencas de agua.

Los Artículos que aplican al programa en relación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) son los siguientes:

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;

Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior.

Normas Oficiales Mexicanas.

Las normas aplicables al Proyecto en relación a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, son las siguientes:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, QUE ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

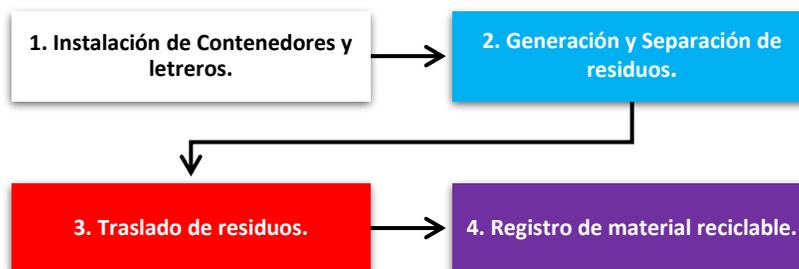
NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

Para dar cumplimiento a los requerimientos legales que han sido descritos, en seguida, se detallan las acciones que pertenecen a la planeación y ejecución de los trabajos de control integral de residuos para el PEMRP.

8.3. Ejecución de las actividades de manejo integral de residuos sólidos y de manejo especial.

Las actividades a ejecutar en este proyecto para el control total y disposición final de los residuos sólidos y de manejo especial, como se muestra en la Figura 8:



Secuencia de las actividades de manejo integral de residuos

8.3.1. Instalación de contenedores y letreros.

En el interior del área del lugar de trabajo se cuenta con depósitos situados en áreas estratégicas, especialmente donde hay mayor presencia de trabajadores y estos son repartidos de la siguiente manera: un tambo para depositar basura, y otro para botellas de plástico y latas de aluminio.



15. Contenedores para la separación de residuos en orgánico e inorgánico y de manejo especial.



16.- Colocación de contenedores en áreas de trabajos para el depósito de basura.

En la fase de preparación y constructiva los depósitos son continuamente relocalizados.

Es de gran importancia comunicar que en el interior de las instalaciones de Minera Capela se cuenta con un sitio para almacén temporal de material reciclado. En este sitio se cuenta con contenedores y sacos con capacidad de una tonelada para depositar el material reciclable.

8.3.2. Generación y separación de residuos.

Se calcula que en el sitio todos los días los trabajadores generan restos sólidos por el gasto de suministros, la totalidad de estos son botellas de plástico (PET), latas de aluminio, bolsas de plástico, botellas de vidrio y servilletas.

La procedencia de estos desechos sólidos principalmente se da por el gasto de alimentos y bebidas, una vez que los trabajadores consumen sus víveres, son los encargados de segregar y colocar todos sus desechos en el interior de los depósitos que según corresponda.

Todos los días los responsables y líderes operativos insisten con el capital humano para que continúen segregando sus desechos, además se les solicita tener ordenado y limpio el lugar donde se trabaja, con el fin de continuar promoviendo las mejores prácticas de orden y limpieza.

8.3.3. Traslado de residuos.

Con el uso de camionetas pick-up los colaboradores designados, realizan la recolección de los contenedores que están llenos con desechos sólidos en el interior del sitio de trabajo, posteriormente dependiendo de las características de estos se procede a trasladarlos hacia el sitio de almacén temporal (si es material reciclable) o al relleno sanitario (si es basura).

La recolección se lleva a cabo una vez que los contenedores estén al 80% de su capacidad.

8.3.4. Registro de residuos reutilizables.

Una vez que se llenan los sacos con material reciclables, se procede a llevar el material a una empresa local de la Ciudad de Teloloapan que se dedica a la recolección y comercialización de materiales reciclables.

Por la adquisición del material reciclable, la empresa recicladora proporciona material en especie (cubetas de pintura, contenedores, equipo deportivo, etc.) en forma proporcional a la cantidad acumulada. Estos materiales son donados a escuelas de las comunidades vecinas para ejecutar acciones para la prevención del medio ambiente como son: campañas de limpieza, instalación de contenedores en comunidades, reforestaciones, talleres de manejo de educación ambiental, etc.

Al cierre del presente informe se recuperado **4,200 kg** de material reciclable.

Material reciclable generado en el periodo que se informa.

| Material | Cantidad (Kg) |
|----------------------------|---------------|
| Botellas de Plástico (PET) | 900 |
| Cartón | 3,300 |
| Total | 4,200 |

8.4. Ejecución de las actividades de manejo integral de residuos peligrosos.

Las actividades a realizar en programa para el control integral y sitio final (Figura 9) de los desechos considerados como peligrosos es la siguiente:



Secuencia de las actividades de manejo integral de residuos peligrosos.

8.4.1. Generación y separación de residuos.

Dentro del proyecto todos los días se generan residuos peligrosos, dentro de los cuales destacan las estopas impregnadas con hidrocarburos, filtros, etc.

Todos los días responsables de los conjuntos de trabajo insisten con el personal para que no depositen desechos peligrosos en sitios o depósitos no acreditados, igualmente se les notifica tener clasificado e higiénico el sitio donde trabajaban. En la tabla se muestra el volumen de desechos peligrosos que se generó durante el periodo informado.

Identificación de residuos peligrosos generados en el proyecto.

| Identificación de Residuo Peligrosos | volumen (kg) |
|--|---------------------|
| Aceites usados o gastados. | 3,981 |
| Diésel usado | 865 |
| Sólido (mangueras, estopas, filtros, etc.) impregnados con grasas y aceites. | 2,449 |
| Suelo impregnado con hidrocarburos | 1,612 |
| Envase vacíos de pinturas | 576 |
| Total | 9,483 Kg. |

8.4.2. Traslado de residuos.

Con el uso de camionetas pick-up se trasladan los residuos hacia el sitio autorizado como depósito temporal de residuos peligrosos.

8.4.3. Almacén.

Dentro del almacén se registra el volumen total de cada uno de los contenedores, los cuales posteriormente son etiquetados para su identificación.

Los residuos permanecen en este sitio hasta un máximo de 6 meses o una vez que el almacén llega al 85% de su capacidad. Posteriormente una compañía acreditada para el traslado y destino final de los desechos en sitios o empresas autorizadas para este fin.

8.4.4. Recolección y disposición final de residuos peligrosos.

Los desechos peligrosos son recolectados por la compañía Industria Pulitura S.A. de C.V., quienes están registrados con el número de autorización 12-I-01-08 por parte de la SEMARNAT para realizar la recolección y transporte de residuos peligrosos. Una vez que el transportista se presenta en las instalaciones de la empresa, esta porta su EPP necesario: zapato de seguridad, casco, lentes y guantes como mínimo.

Se verifica que el transportista / operador, tenga la documentación que ampare el transporte, tal como:

- Licencia tipo “E”.
- Hoja de transportación
- Manifiestos necesarios.
- Registro ante INE.
- Registro Ante S.C.T.
- Vigencia de la autorización del servicio.
- Seguro.

Dentro de las instalaciones de la Minera se llena el Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos en coordinación con el personal de Seguridad y Ecología; se deja una copia y se le solicita a la empresa transportista que en un término no mayor de 60 días entregue el manifiesto original y sello del destino final de los residuos.

Los residuos son dispuestos por la empresa PRO AMBIENTE S.A. de C.V. quienes cuentan con el número de autorización 13-29-PS-VI-01-2002 por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar el reciclado de desechos peligrosos industriales.

IX. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.

El agua es uno de las fuentes más importantes para la vida en el ecosistema, la especie humana depende de su presencia no sólo para el consumo doméstico, sino también para el trabajo y la continuidad de las actividades agrícolas e industriales. En las pasadas décadas, con la finalidad de producir más alimentos y energía, así como de dotar del servicio de agua potable a una comunidad cada vez más numerosa, la demanda por el líquido ha crecido significativamente. Otro inconveniente importante relacionado con la posibilidad de utilizar el agua es su grado de afectación, ya que si no tiene la calidad adecuada se puede agravar el problema de la escasez. Las aguas de los cuerpos superficiales y subterráneos son afectadas por las descargas de agua sin tratamiento previo, sea de aguas municipales, industriales, así como de los arrastres que descienden de las zonas que practican actividades agrícolas y pecuarias.

Aunque el tema del agua se ha centralizado primordialmente en las necesidades humanas, es indispensable destacar su importancia como elemento clave para el funcionamiento y mantenimiento de los medioambientes naturales, su biodiversidad y la cadena de vida. Sin el agua que garantice su función y mantenimiento, los medioambientes naturales se degradan, pierden su biodiversidad y con ello dejan de proveer o reducen la calidad de los bienes y servicios ambientales que sostienen a las sociedades.

Se estima que existen cerca de 1,400 millones de kilómetros cúbicos de agua en la tierra, los cuales sólo el 2.5% pertenece a agua dulce. Esta pequeña proporción se encuentra principalmente en los ríos, lagos, glaciares, mantos de hielo y acuíferos del planeta.

Las aguas residuales de origen urbano provienen de las residencias, edificaciones públicas, fábricas y de la escorrentía urbana que se colecta en el drenaje. Las aguas residuales contienen nutrimentos (nitrógeno y fósforo), organismos patógenos (bacterias y virus), materia orgánica, detergentes, metales

pesados, sustancias químicas orgánicas sintéticas, hormonas y/o productos farmacéuticos.

Las medidas de control ambiental de minimización que se describen en el documento son una estrategia de la empresa para la defensa y conservación de los organismos de agua con el fin de que se continúe aportando beneficios ambientales en la localidad.

9.1 Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Cumplir con las obligaciones de las autorizaciones ambientales.
- Realizar el manejo integral de toda el agua sanitaria que se genere en el desarrollo del sitio.
- Cumplir con Ley Ambiental.
- Que el Proyecto se adapte y opere en apego a la sostenibilidad y la preservación de los recursos naturales.
- Proteger y recuperar los valores del ecosistema local.
- Establecer conocimiento ambiental en materia de cuidado del agua.

9.2 Marco legal.

- **Ley de Aguas Nacionales (LAN).**

Los Artículos aplicables al proyecto en relación con la Ley de Aguas Nacionales (LAN) se describen enseguida:

Artículo 7.

I. La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional;

II. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;

III. La instalación de los dispositivos necesarios para la medición de la cantidad y calidad de las aguas nacionales y en general para la medición del ciclo hidrológico;

IV. El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; la recarga artificial de acuíferos, así como la disposición de agua al suelo y subsuelo, acorde con la normatividad vigente;

V. El restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua;

VI. La eficientización y modernización de los servicios de agua domésticos y públicos urbanos, para contribuir al mejoramiento de la salud y bienestar social, para mejorar la calidad y oportunidad en el servicio prestado, así como para contribuir a alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos;

VII. El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales;

VIII. El establecimiento, en los términos de esta Ley, de distritos de riego, unidades de riego, distritos de temporal tecnificado y unidades de drenaje, así como la adquisición de las tierras y demás bienes inmuebles necesarios para integrar las zonas de riego o drenaje;

IX. La prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones;

X. El aprovechamiento de aguas nacionales para generar energía eléctrica destinada a servicios públicos, y

Art. 86 bis 2

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

La Norma Oficial Mexicana con la Ley de Aguas Nacionales es:

NOM-001-SEMARNAT-1996.

PROYECTO de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales para quedar como proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Para dar cumplimiento a los requerimientos legales que fueron descritos, en seguida, se detallan las acciones que corresponden a la planeación y ejecución de los trabajos para el resguardo de los cuerpos de agua.

9.3 Ejecución de las actividades de manejo integral de aguas sanitarias.

Las actividades a realizar para el control integral y distribución final de las aguas sanitarias se muestran en la Figura.



Actividades a realizar para el manejo de aguas residuales.

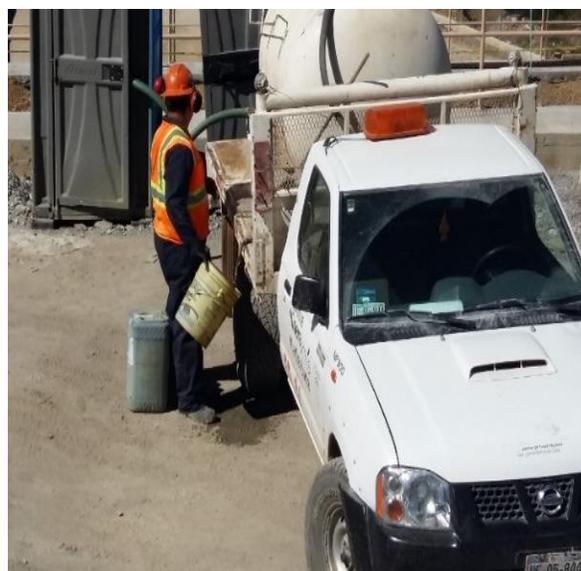
9.3.1. Uso de letrinas Móviles y Planta Tratadora de Aguas Sanitarias.

En la fase de preparación y construcción, se emplean baños móviles los cuales están instaladas estratégicamente en sitios donde hay mayor presencia de colaboradores.

Así mismo se cuenta con sanitarios en las oficinas del proyecto y con una Planta Tratadora de Aguas Residuales (PTAR).



Colocación de letrinas en áreas donde se encuentra personal laborando.



Se observa colaborador de la empresa contratista SANIPOINT realizando mantenimiento de letrinas móviles existente en el Proyecto.

9.3.2. Mantenimiento de Letrinas y disposición final.

Cada tercer día la empresa SANIPOINT realiza el mantenimiento a las letrinas móviles, el cual se hace de la siguiente manera.

- Con el uso de un compresor y una manguera se succiona todo el desecho de las letrinas y este es enviado a un tanque de almacenamiento (con capacidad de 1000 litros) que se encuentra instalado en la camioneta.
- Enseguida se agrega dentro del inodoro de 20 a 30 mililitros de líquido especial que se utiliza para el control de olores (aroma). Además, ayuda a degradar el material sólido y es diluido en 12 litros de agua.
- Se desinfecta el interior de cada una de las letrinas y se pone papel para que estén listas para ser utilizadas.
- Toda el agua sanitaria de las letrinas es enviada a la planta tratadora en la localidad de Iguala Guerrero.

X. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Las acciones que a continuación se presentan son una estrategia para disminuir las emisiones de gases y polvos en el sitio de trabajo, a través de la ejecución de estas medidas se logrará evitar riesgos a los animales silvestres, de igual manera a los colaboradores del proyecto.

10.1 Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Evitar suspensión de polvos y gases hacia la atmosfera.
- Evitar afectaciones en las poblaciones de flora y fauna silvestre.
- Evitar afectación de la salud de los colaboradores por la generación de ruido y gases.
- Cumplir con las obligaciones de las autorizaciones ambientales.
- Evitar accidentes debido a la falta de visibilidad causada por la emisión de polvos.
- Cumplir con la legislación ambiental aplicable.

10.2 Marco legal.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. Los Artículos aplicables del Reglamento de la LGEEPA y que se vinculación del proyecto son los siguientes:

- **ARTICULO 10.-**

ARTICULO 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

- **ARTICULO 28.-**

ARTICULO 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.

Las Normas Oficiales aplicables al presente Programa en el Proyecto son:

- **NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

Las Normas Oficiales ambientales con que se relacionan con la afectación a la atmosfera en el desarrollo del Proyecto, son las siguientes:

- **NOM-041-SEMARNAT-1999.**

NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los limites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehiculos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- **NOM-043-SEMARNAT-1993.**

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-043-SEMARNAT-1993 QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE PARTÍCULAS SÓLIDAS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS.

- **NOM-045-SEMARNAT-1996.**

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

- **NOM-077-SEMARNAT-1995.**

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-077-SEMARNAT-1995, QUE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO DE MEDICION PARA LA VERIFICACION DE LOS NIVELES DE EMISION DE LA OPACIDAD DEL HUMO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE LOS VEHICULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACION QUE USAN DIESEL COMO COMBUSTIBLE

- **NOM-080-SEMARNAT-1994.**

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-080-SEMARNAT-1994 QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN, Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.

Para dar cumplimiento a los requerimientos legales que fueron descritos, en seguida, se describen las acciones correspondientes al control de polvos en suspensión.

10.3 Ejecución de actividades para mitigar las emisiones a la atmósfera.

Las acciones realizadas en este proyecto para reducir la suspensión de polvos y gases a la atmósfera se muestran en la Figura:

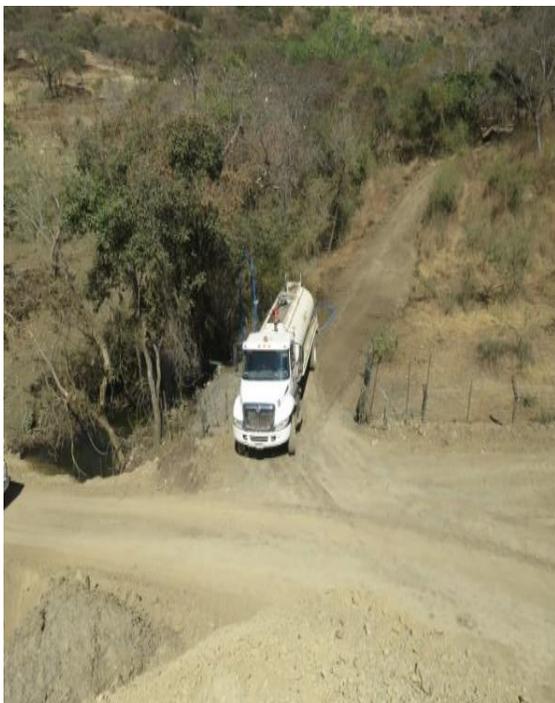


Actividades para protección atmosférica.

10.3.1. Riego de caminos.

El movimiento de la tierra, el tránsito de automóviles y equipos sobre superficies no pavimentadas generan polvos y material particulado en suspensión lo que ocasiona afectaciones en la calidad del aire. El desarrollo de un proyecto en construcción genera de manera temporal y reversible la transmisión de partículas suspendidas.

Para reducir la suspensión de polvos debido a la circulación de automóviles y equipos, con el apoyo de una pipa se hace el riego de caminos de terracería tres veces por día (temporada de estiaje). El agua genera una capa húmeda sobre los suelos originando la cohesión entre las partículas imposibilitando la transmisión y suspensión en el ambiente.



Pipas de agua preparada para realizar riegos sobre los caminos para evitar la dispersión de polvo.



Pipas de agua preparadas para realizar riegos sobre los caminos para evitar la dispersión de polvo.

10.3.2. Mantenimiento de unidades y equipo.

Las emisiones de gases y partículas procedentes por la operación de maquinaria y equipo de combustión interna (SO_2 , NO_x , partículas en suspensión, CO_2 , etc.) estarán cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas, siempre y cuando se continúen haciendo revisiones y actividades de mantenimiento a vehículos y maquinaria.

La cantidad de gases emitidos a la atmósfera depende del número de vehículos, del tipo de combustible utilizado, el lugar en el que se encuentre situado el proyecto, así como de las rutas que realicen los vehículos. Los automóviles y equipos utilizados en el proyecto emitirán gases en función del tipo de vehículo del que se trate, sea camión, tractor, retroexcavadora y su antigüedad.

A las empresas contratistas se le solicita que tenga en perfectas condiciones los automóviles y equipos usados en el proyecto.

10.3.3. Prevención de Incendios Forestales.

Un incendio forestal se define como el resultado de la interacción de las condiciones climatológicas imperantes, características de los combustibles vegetales, pudiendo estar vivos o muertos (plantas y leña respectivamente) y de un agente de ignición, pudiendo ser de origen natural o antropogénico; así como la intensidad y velocidad de dispersión del incendio está en función de la cantidad y contenido de humedad de los combustibles vegetales, la velocidad del viento y pendiente del terreno.

Para impedir incendios forestales en el lugar de trabajo y áreas aledañas, se han implementado las siguientes medidas:

- Se impide a todos los colaboradores encender fogatas en cualquier área de trabajo.
- Se prohíbe el uso de cerillos y fumar dentro del proyecto.
- Se prohíbe arrojar cualquier tipo de residuos ya que algunos de éstos podrían actuar como desencadenantes del fuego como vidrios, plásticos, cerillos, solventes, pintura, etcétera.
- Se prohíbe arrojar vidrios ya que se convierten en lupas, por lo que con los rayos del sol encienden el combustible (vegetación seca) que se encuentra en el sitio del proyecto, siendo un riesgo inminente.
- Se instalan letreros alusivos para evitar incendios.
- Se llevan a cabo simulacros contra incendios.
- Se imparten talleres de capacitación para el combate de incendios forestales, los cuales son impartidos por personal especializado de la Comisión Nacional Forestal del Estado de Guerrero.

En las instalaciones de la Minera, se cuenta con equipo especializado contra incendios, para utilizarlos en caso de presentarse un incendio en el proyecto o alrededor de este.

10.3.4. Ruido.

Se conoce por ruido todos aquellos sonidos indeseables que pueden producir molestias. El sonido muy fuerte provoca molestia que va desde el sentimiento del desagrado y la incomodidad hasta daños irreversibles en el sistema auditivo. La presión acústica se mide en decibeles (dB) y los especialmente altos son los que corresponden a los tonos altos (dB-A).

En la fase de ejecución de las actividades de preparación del proyecto el ruido se genera fundamentalmente por el funcionamiento de la maquinaria y equipos, así como por la circulación de vehículos.

Las medidas implementadas en el proyecto para disminuir la generación de ruido son las siguientes:

La capa de suelo orgánico y las rocas que se generan por las acciones de despilme en el área se disponen en los sitios más cercanos a los lugares donde se realizan los trabajos, con el fin de realizar el mínimo tránsito dentro del lugar de trabajo.

Así mismo, con la instalación de señalamientos de límite de velocidad, se redujo el ruido, en caso de haber sido requerido se emplearían las medidas pertinentes de mantenimiento de maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores.

Se realizan revisiones y labores de mantenimiento en la maquinaria y vehículos para asegurar una emisión de ruido dentro de los niveles aceptables. En caso de que se detecte que un equipo genere demasiado ruido se procede a su reparación o sustitución inmediata.

Vale la pena mencionar que las molestias por ruido en esta etapa de preparación son temporales y los efectos que produce son indignos, considerándose la situación reversible una vez que hayan concluidas las actividades. Finalmente, a todo el personal que utiliza maquinaria o equipos que generen ruido, se le proporcionará tapones auditivos.

XI. CAPACITACIÓN.

Antes de dar inicio a la ejecución de las acciones de preparación y mitigación ambiental se impartieron cursos de capacitación en materia de sustentabilidad.

Este curso estará dirigido a la cuadrilla de trabajo. De igual forma a lo largo del semestre se continúa impartiendo cursos a los colaboradores que realizan actividades en la Unidad Minera.

Estos cursos tienen el objetivo fomentar cualidades de respeto y protección hacia el medio ambiente, así como para que el personal identifique la importancia de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas. Los temas que se imparten se observan en la tabla.

Tabla. Resultados de los cursos de Capacitación impartidos.

| Fecha | Evento | Taller | Duración Hrs | # asistentes | Horas Hombre |
|--------------|-------------------|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 05/06/2018 | Platica ambiental | Un planeta sin contaminación por plásticos | 1:00:00 | 20 | 20.00 |
| 28/06/2018 | Platica ambiental | Generación, clasificación e impacto ambiental | 1:00:00 | 11 | 11.00 |
| 28/06/2018 | Platica ambiental | Generación, clasificación e | 1:00:00 | 28 | 28.00 |

| Fecha | Evento | Taller | Duración Hrs | # asistentes | Horas Hombre |
|------------|-------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | impacto ambiental | | | |
| 28/06/2018 | Platica ambiental | Generación, clasificación e impacto ambiental | 1:00:00 | 38 | 38.00 |
| 29/06/2018 | Platica ambiental | Generación, clasificación e impacto ambiental | 1:00:00 | 26 | 26.00 |
| 05/07/2018 | Platica ambiental | Generación, clasificación e impacto ambiental | 1:00:00 | 9 | 9.00 |
| 05/07/2018 | Platica ambiental | Generación, clasificación e impacto ambiental | 1:00:00 | 11 | 11.00 |
| 06/07/2018 | Platica ambiental | Generación, clasificación e impacto ambiental | 1:00:00 | 9 | 9.00 |
| 23/08/2018 | Platica ambiental | Clasificación de residuos | 1:00:00 | 5 | 5 |
| 23/08/2018 | Platica ambiental | Quema agrícola | 4:00:00 | 8 | 32 |

| Fecha | Evento | Taller | Duración Hrs | # asistentes | Horas Hombre |
|------------|--|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 19/09/2019 | Difusión de "Política de desarrollo sustentable" | Política de desarrollo sustentable | 1:00:00 | 22 | 22.00 |
| 08/11/2018 | Reunión MASS | Plan de Manejo de Residuos | 1:00:00 | 12 | 12.00 |
| 13/11/2018 | Platica ambiental | Política de desarrollo sustentable | 1:00:00 | 12 | 12.00 |
| TOTAL | | | 16:00 | 211 | 235 |

En total se tuvo la participación de **235 Horas** Hombre de la Minera y empresas contratistas, todos ellos cuentan con nuevas habilidades y/o se refuerzan otras, para realizar buenas prácticas laborales, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, además cuentan con los conocimientos necesarios para identificar cualquier incidente que pudiera afectar la calidad de los recursos naturales.



Se observa capacitación a personal contratista que labora en el proyecto.



Se observa capacitación a personal de Minera.

XII. RELACIONES COMUNITARIAS.

La Industria, trabaja de manera metódica con las poblaciones en donde opera y con sus autoridades, para lograr relaciones armoniosas orientadas a la integración de objetivos económicos, sociales y ambientales que contribuyan al autodesarrollo sustentable.

Este compromiso social se fundamenta en la Política de Desarrollo Sostenible que cuenta con lineamientos de gestión del desarrollo social que implantan las normas, principios y directrices generales que regulan sus actividades en la materia. En lo que concierne al progreso del proyecto se programaron diferentes actividades de sustentabilidad buscando la participación en conjunto con habitantes y alumnos de las comunidades vecinas de Ahuehuetla, El Capire, Zacuapa, Zacatlán y Tehuixtla.



Se observa gente de las comunidades cercanas al proyecto en la campaña de reforestación.



Se observa personal de Minera y gente de la comunidad de Tehuixtla en la plática “Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos”.

Tabla. Muestra número de participantes en eventos organizados por Minera en el periodo que se informa.

| Día Mundial del Medio Ambiente. | |
|---|---|
| Fecha | 6 y 7 de junio del 2018 |
| Asistencia | 250 Personas de las comunidades de Ahuehuetla, El Capire, Zacuapa, Zacatlán y Tehuixtla los cuales participaron en la “campaña de reforestación 2018” |
| Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos. | |
| Fecha | 5 de junio 2018 |
| Asistencia | 150 Personas participaron en la plática de “Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos” en la comunidad de Tehuixtla. |

XIII. SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Y EDUCATIVA.

La señalización instalada en el sitio del proyecto es básicamente señalamientos de aluminio y lonas informativas en los que se indique a todo el personal que los observa, la importancia del resguardo y preservación de los recursos naturales y el medio ambiente, así como evitar accidentes laborales por no hacer uso del EPP.

Los señalamientos están instalados en puntos estratégicos designados por los encargados del Proyecto y el Coordinador General del departamento de medio ambiente.



Letreros alusivos a la protección del medio ambiente.

Letreros alusivos a incendios forestales.

Los señalamientos están diseñados en forma sencilla, clara y objetiva, para que todo el personal que ingresa al proyecto, obtenga la información de las actividades que se realizan.

Algunos mensajes textuales de las señaléticas fueron los siguientes:

- ✓ “Prohibida la quema de llantas”
- ✓ “Protege la flora y la fauna”
- ✓ “Prohibido encender fuego”
- ✓ “Prohibido tirar basura, cuida tu ambiente”.
- ✓ “Área de reubicación de flora ¡RESPETALA!”
- ✓ “Prohibida la casería
- ✓ “Modera tu velocidad, evita la generación de polvos”
- ✓ “Prohibido hacer reparaciones fuera del área asignada”
- ✓ “Cuida tu medio ambiente”
- ✓ “Limite de superficie autorizada”

XIV. CONCLUSIÓN.

Mis participaciones en la ejecución de las actividades en campo desarrollan una visión diferente referente al cuidado del medio ambiente y los recursos naturales, pude percatarme la gran importancia en proteger y conservar todas las especies silvestres y el rol que juegan estas dentro del ecosistema generando servicios ambientales.

El aprendizaje que se genera entre la mayoría de los colaboradores por el uso del GPS, cámaras digitales, foto trampas y la interpretación de planos en el sitio del proyecto resulta ser algo novedoso entre la mayoría de ellos ya que aprenden a usar estas herramientas y muestran un gran interés por lo que se desarrollaron nuevas habilidades entre algunos de ellos, que a futuro serán muy fructíferas en el proceso de nuevas actividades.

El valor en involucrar a los trabajadores en las actividades ambientales es que el aprendizaje que ellos generan, lo pongan en práctica en su casa, le hagan saber a sus familiares la importancia de proteger el medio ambiente y poco a poco toda la comunidad vaya aprendiendo y dándole la importancia que se merece, con el fin de preservar el medio ambiente en las poblaciones donde se lleva a cabo el programa.

A lo largo de este documento se han presentado una serie de medidas tendientes a la reparación de las áreas degradadas que se encuentran dentro del entorno Ambiental definido para el proyecto. Con la adecuada descripción el medio donde se pretenden llevar a cabo los trabajos, se identificaron las especies forestales nativas que son más convenientemente susceptibles de ser reforestadas, no se dejó las especies de interés especial, para las cuales se propuso la reforestación de las mismas en las condiciones de microclima adecuadas para estas.

Todas las acciones descritas en este documento cumplen con los criterios de un Programa de Manejo Ambiental necesario para garantizar la sustentabilidad de la operación de la empresa, así como el cumplimiento de los Término y condicionantes contenidos en el resolutivo en materia de impacto ambiental.