

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL
DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Trabajo de Fin de Máster Titulado:

**“APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN
EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN
HORMISUR CONSTRUCTORA”**

Realizado por:

BYRON DANILO REINOSO PAREDES

Director del proyecto:

ING. KATTY CORAL, MSc.

Como requisito para la obtención del título de:

MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

Quito, 16 de agosto de 2018

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL
DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, BYRON DANILO REINOSO PAREDES, con cédula de identidad # 171709233- 0, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



FIRMA
CI: 1717092330

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL
DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL
EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR
CONSTRUCTORA”**

Realizado por:

BYRON DANILO REINOSO PAREDES

Como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

Ha sido dirigido por la profesora

ING. KATTY CORAL MSc.

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



FIRMA

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

SUSANA CHAMORRO

JOHANNA MEDRANO

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador



FIRMA



FIRMA

Quito, 16 de AGOSTO de 2018

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas, por brindarme la fuerza espiritual en aquellos momentos de angustia, aciertos y reveses, alegrías y tristezas durante estos dos años de estudio.

A mi abuelito Santiago Paredes que con su gran ejemplo de lucha, tenacidad y valentía frente a las dificultades y quebrantos de su salud, representó mi fuente de inspiración para seguir adelante con la consecución de este objetivo y meta que hoy veo cumplirse y aunque físicamente ya no esté con nosotros, sin duda alguna donde quiera que se encuentre estará contento y feliz de este logro.

A mis padres María Paredes y Pablo Reinoso por brindarme siempre su apoyo y amor incondicional para lograr mis metas y objetivos, porque gracias a sus enseñanzas y valores, hoy soy la persona y profesional que soy y porque simplemente son mi vida entera.

“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica, LA VOLUNTAD”

Albert Einstein

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme protegido durante este camino, por ser mi consuelo y mi ayuda espiritual, y darme la oportunidad de cumplir esta importante meta en mi vida.

A mis padres por darme la vida, por tenerme siempre presente en sus oraciones, por forjar mi personalidad dentro de los valores éticos y morales y sobre todo por ser el motor que me impulsa a seguir adelante.

A mi tutora, Katty Coral quien supo encontrar siempre las palabras correctas para poder guiarme en el desarrollo del presente trabajo de titulación, por brindarme su tiempo, y conocimiento, pero sobre todo por brindarme su amistad.

Al Ing. Miguel García, Gerente general de Hormisur Constructora, por facilitarme todo el apoyo necesario en la recopilación de información para el desarrollo del presente trabajo de titulación.

A la Universidad Internacional SEK y a todos sus docentes con quienes tuve el agrado de compartir no sólo conocimiento sino vivencias y experiencias valiosas tanto en el aspecto profesional y personal.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

RESUMEN

En la planta de la empresa Hormisur se evidencia una pobre gestión ambiental dentro de los procesos de obtención del hormigón, además no cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que provea una guía de programas y acciones encaminadas a garantizar el menor impacto posible; es por ello que es fundamental la búsqueda de soluciones en el corto plazo que permitan a la empresa identificar, evaluar y mitigar sus impactos ambientales a través del desarrollo de un SGA y la aplicación de preceptos de producción más limpia que en la actualidad es obligatorio dentro de la normativa ecuatoriana (Acuerdo Ministerial 061), logrando así poder llevar a cabo prácticas ambientales más limpias que permitan a la empresa ingresar en un nivel más competitivo generando valor agregado a sus actividades.

Para el desarrollo del proyecto se realizó una investigación descriptiva y de campo empleando como técnica de recolección de datos la Revisión Ambiental Inicial que determine la condición actual de la empresa en relación al ambiente, para identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales significativos asociados directa o indirectamente a las actividades y procesos que la hormigonera realiza, así mismo se identificaron alternativas de mejora del desempeño ambiental aplicando producción más limpia (P+L), posteriormente se formularon objetivos, metas y programas ambientales para el control, reducción y tratamiento adecuado de los desechos, minimizando costos, cumpliendo con la normativa ambiental vigente y finalmente mediante la evaluación final de estos impactos ambientales críticos, se comprobó que a través de la aplicación de P+L y buenas prácticas ambientales descritas en las medidas propuestas del PMA, las actividades de producción de hormigón en la hormigonera tuvieron una disminución del impacto total negativo de -372 (antes) a -154 (después), es decir una reducción del 58.6%.

Palabras clave: evaluación de impacto ambiental, hormigonera, producción más limpia, buenas prácticas ambientales.

ABSTRACT

At the Hormisur plant there is evidence of poor environmental management within the processes of obtaining the concrete, and it does not have an Environmental Management System (EMS) that provides a guide to programs, procedures and actions aimed to guaranteeing the least possible impact, that is why it is essential to seek solutions in the short term that allow the company to identify, evaluate and mitigate its environmental impacts through the development of an EMS and the application of cleaner production precepts that are currently mandatory within the Ecuadorian regulations (Ministerial Agreement 061), thus achieving to carry out cleaner environmental practices that allow the company to enter a more competitive level generating added value to its concrete production activities.

For the development of the project, a descriptive and field research was carried out using techniques and data collection instruments (Initial Environmental Review) that determine the current condition of the company in relation to the environment to identify and evaluate the most significant environmental aspects and impacts directly or indirectly associated with the activities and processes the hormigonera performs, as well as the identification of alternatives to improve environmental performance applying cleaner production principles (P+L) were realized subsequently objectives, goals and environmental programs for the control, reduction and correct treatment of waste minimizing costs, complying with current environmental regulations and through the final evaluation of these critical environmental impacts, it was verified that through the application of P+L and good environmental practices described in the proposed measures of the PMA, the production activities to obtain the concrete they had a decrease in the total negative impact on the concrete mixer from -372 (before) to -154 (after), that is, a reduction of 58.6%.

Keywords: environmental impact assessment, concrete mixer, cleaner production, good environmental practices.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Introducción

Hoy en día, las empresas enfrentan varios desafíos ambientales y sociales importantes ninguno de ellos es insuperable, pero si no se evalúan y gestionan de manera eficaz, perjudicarán la rentabilidad, reputación y perspectivas de negocios futuros de su empresa (International Finance Corporation, 2015).

En la actualidad, el crecimiento y desarrollo de la población en el país provoca un acelerado desgaste de los recursos naturales y que son materia prima para la producción del hormigón, elemento muy necesario para que el sector de la construcción prospere, pero es justamente en este proceso que se evidencian algunos problemas ambientales; por tanto las pequeñas y medianas empresas dedicadas a esta actividad están obligadas a cumplir con la normativa ambiental legal vigente, siendo hoy en día necesario la elaboración de un plan de manejo ambiental paralelo al desarrollo de un Sistema de Gestión Ambiental que permita mitigar los impactos ambientales ocasionados por esta industria.

La hormigonera en la cual se elaboró el estudio, no está exenta de esta necesidad debido a que en la planta se evidencia la poca o casi nula gestión ambiental que se lleva a cabo dentro de sus procesos, en consecuencia es un tema prioritario la búsqueda de soluciones ambientales al corto, mediano y largo plazo que permitan a la empresa en primera instancia: identificar, evaluar y mitigar sus impactos para lograr que sus procesos productivos estén acorde a una política ambiental que garantice el cuidado del ambiente y fomente la aplicación de técnicas de producción más limpia, siendo éste el instrumento adecuado para un correcto tratamiento y disposición de sus residuos, a la par de un uso del recurso hídrico mucho más eficiente, puesto que el mismo es vital en el mezclado de los materiales pétreos así como en la obtención del hormigón.

Según la norma ISO 14001:2015 se define un sistema de gestión ambiental como: *“parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir requisitos legales*

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

y abordar los riesgos y oportunidades” (ISO, 2015, p. 12)

Mientras que como objetivo la norma ISO 14001:2015 establece que se debe: *“proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas” (ISO, 2015, p. 9).*

Un enfoque sistemático a la gestión ambiental puede proporcionar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible mediante (ISO, 2015, p. 9):

- la protección del medio ambiente;
- la mitigación de efectos potencialmente adversos;
- el apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros;
- la mejora del desempeño ambiental;
- el control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios;
- el logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado;
- la comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes.

La norma (ISO, 2015, p. 20) establece que: “Dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, la organización debe determinar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida.”

Algunas de las ventajas producto de la implementación de un SGA, según (Tenezaca & Zhindón, 2011, p. 13) son:

- a) Generar una política ambiental claramente definida y adecuada al tamaño y naturaleza

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

de la organización.

- b) Permite mantener el cumplimiento de la legislación
- c) Permite predecir o mitigar problemas y riesgos ambientales.
- d) Promueve una mejor estructura organizacional de los procesos y actividades desarrolladas, lo que se traduce en ahorros indirectos de tiempo y recursos.
- e) Permite mejorar las prácticas ambientales deficientes en la gestión de residuos, evitando costos y posibles daños ambientales asociados.
- f) Ofrece un marco flexible, pero estandarizado, para la gestión y la posibilidad de una futura certificación, permitiéndole una mejor posición y competitividad en los mercados, y por lo tanto mayores utilidades.
- g) Mejora la imagen pública demostrando compromiso y un buen desempeño ambiental.

La certificación del SGA garantiza que la empresa lleve adelante sus operaciones dentro de un marco que contempla el control del impacto ambiental de estas, el cumplimiento de la legislación y que tiene objetivos de mejoras acordes con los estándares internacionales (García & Suarez, 2014).

Un sistema de gestión tiene como meta establecer políticas y procedimientos adecuados para que las personas los apliquen sistemáticamente, ayuda a evaluar y controlar los riesgos, y es fundamental para lograr mejoras perdurables (International Finance Corporation, 2015).

En consecuencia hoy en día todas las empresas con visión propia y grandes objetivos como la responsabilidad social y ambiental están en la necesidad de implementar dentro de sus procesos productivos una política ambiental definida que a su vez involucre la eficiencia con tecnologías o técnicas más limpias que las permitan mejorar sus procesos de producción siendo más amigables con el ambiente, obtener reducción de costes y por consiguiente adquirir una imagen corporativa positiva dentro del mercado frente a sus clientes puesto que a través de la formulación y posterior implementación de un sistema de gestión ambiental, las

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

empresas logran disminuir los impactos negativos que ocasiona determinada acción.

El plan de manejo ambiental establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, monitoreo y de contingencia, entre otros. (Guamán, 2015, p. 6).

Según, (Rodríguez & Villarroel, 2015, p. 32) “El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma.”

- a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos;
- b) Plan de Contingencias;
- c) Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional;
- e) Plan de Manejo de Desechos;
- f) Plan de Relaciones Comunitarias;
- g) Plan de Monitoreo y Seguimiento.

Además del PMA es importante incluir un análisis de aspectos legales ambientales para determinar el marco legal en el que se circunscribe y sustenta el estudio de impacto ambiental, para de esta forma regular y orientar las diferentes actividades y/o procesos en cuestión, proporcionando las bases sobre las cuales se desarrollan y determinan el alcance del presente estudio.

Bajo este punto de vista y ante la realidad que presenta la hormigonera al no contar con un Plan de Manejo Ambiental PMA que sirva como un instrumento guía para el manejo y tratamiento adecuado de los residuos sólidos y líquidos, además que dentro de su estructura organizacional tampoco se cuenta con un departamento específico que se encargue del tema ambiental, nace la necesidad de desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental aplicando

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

técnicas de producción más limpia y buenas prácticas ambientales con el objetivo de prevenir y mitigar los impactos ambientales que la empresa tiene, lo cual permitirá el mejoramiento de su calidad ambiental, garantizando así que sus actividades de producción de hormigón se enmarquen dentro del cumplimiento de la normativa legal vigente regulado y controlado por el Ente de Control pertinente.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) introdujo el concepto de producción más limpia (P+L) en 1989. Desde entonces ha ganado terreno en todo el mundo, en parte gracias a que las compañías han visto el mayor rendimiento y el beneficio económico que se obtiene al evitar o minimizar el empleo de tecnologías de etapa final. (Rojas, 2003)

Al definir la P+L como una estrategia preventiva, se desea resaltar que antes de brindar soluciones de tratamiento de emisiones se evitará que estas se generen; sin embargo, un programa de P+L es más que un simple plan de manejo de reducción de emisiones, es una poderosa herramienta que ayuda a identificar deficiencias en prácticas operacionales, carencias en capacitación, deficiencias en el manejo de información de la empresa, desperdicios de materia prima/recursos, malas condiciones de trabajo, riesgos de accidentes laborales y carencia de tecnología adecuada, entre otros. (Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial, 2010)

Por otra parte, un programa de P+L, luego de identificar las deficiencias o carencias anteriormente mencionadas, propone medidas correctivas y, adicionalmente, desarrolla un plan de gestión que está orientado a la prevención de impactos ambientales y a mantener la sostenibilidad de la empresa en el tiempo por medio de un planteamiento de mejoramiento continuo. (Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial, 2010)

Según (Stenum, 2011):“La PML tiene como propósito integrar los objetivos ambientales en el proceso de producción para reducir desechos y emisiones en lo que se refiere a la

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

cantidad y toxicidad y así reducir los costos.” Como ventajas se presenta las siguientes:

- La P+L presenta un potencial de soluciones para mejorar la eficiencia económica de la empresa pues contribuye a reducir la cantidad de materiales y energía usados.
- Debido a una exploración intensiva del proceso de producción, la minimización de desechos y emisiones induce un proceso de innovación dentro de la compañía.
- Los riesgos en el campo de responsabilidad ambiental y de eliminación de desechos pueden minimizarse.
- Favorece la minimización de desechos y emisiones, además de la conservación y ahorro de materias primas, agua y energía, entre otros insumos.
- Beneficia a la sustitución de materias primas peligrosas y la reducción de los impactos negativos que acompañan su extracción, almacenamiento, uso o transformación.

(Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles, 2003)

En tanto que las buenas prácticas ambientales según (Secretaría de Ambiente, 2018), se pueden definir como: *“un conjunto de acciones sencillas que promueven una relación amigable con el ambiente e implican un cambio de actitud y comportamiento en nuestras actividades diarias.”*

Son acciones que implican cambios en la organización y, fundamentalmente, en el comportamiento y los hábitos de las personas para disminuir riesgos ambientales, promover el ahorro de recursos y una gestión sostenible de la actividad empresarial. En la mayoría de los casos son cambios simples, de aplicación relativamente sencilla y de gran aceptación dentro de la empresa; son medidas que pueden mejorar la competitividad empresarial a cambio de un nulo o bajo coste económico de implantación. (Gobierno de España, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011)

Estas acciones son útiles y sencillas de aplicar, especialmente por su simplicidad y bajo costo, además arrojan resultados rápidos en las organizaciones donde se las emplea. Como

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

resultado de la implantación de las Buenas Prácticas se conseguirá principalmente:

- Reducir el consumo y el coste de los recursos (agua, energía, etc.)
- Disminuir la cantidad de residuos producidos y facilitar su reutilización.
- Reducir las emisiones a la atmósfera, los ruidos y los vertidos de aguas.
- Mejorar la competitividad de la empresa.

A continuación se detallan los principales ejes temáticos que forman parte de las Buenas Prácticas Ambientales, entre ellas están:

- Uso eficiente del agua
- Uso racional de la energía eléctrica
- Uso eficiente del papel
- Gestión de los desechos
- Consumo responsable de recursos e insumos
- Transporte y movilidad

Es por ello que a través de este proyecto de investigación se brinda una solución para realizar una gestión ambiental responsable de la hormigonera que permita a la empresa controlar, prevenir y mitigar sus impactos por medio de procedimientos y planes establecidos, asumiendo por parte de la empresa una actitud más responsable con el ambiente, llevando a cabo prácticas ambientales adecuadas que permitan a la hormigonera obtener un nivel más competitivo que le genere un valor agregado a sus actividades de producción de hormigón.

Con esta investigación se espera identificar al menos el 80% de los impactos ambientales críticos generados por la producción de hormigón, para a través del desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental SGA basado en la normativa ambiental ecuatoriana y la aplicación de técnicas de producción más limpia, la hormigonera dispondrá de las herramientas necesarias para verificar su mejora en la calidad ambiental mediante el cumplimiento de indicadores establecidos en los planes de manejo, lo cual generará un valor agregado a sus actividades.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Por ello el objetivo general fue desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental aplicando técnicas de producción más limpia en la planta de producción de hormigón, Hormisur Constructora para el mejoramiento de su calidad ambiental.

Mientras que los objetivos específicos fueron (1) inventariar los aspectos e impactos ambientales críticos de la planta de producción de hormigón, Hormisur Constructora a través de la investigación en campo para su posterior evaluación, (2) evaluar los aspectos e impactos ambientales críticos utilizando la matriz de Leopold para el desarrollo posterior del Sistema de Gestión Ambiental y (3) establecer planes, programas y actividades del Sistema de Gestión Ambiental adecuados para la planta de producción de hormigón, utilizando los principios de producción más limpia para mejorar su calidad ambiental.

Métodos

Área de estudio

Hormisur Constructora Cía. Ltda. es una compañía cuya actividad principal es la producción de hormigón premezclado, ubicándose en la Provincia de Pichincha, Cantón Mejía, Parroquia Cutuglagua, Barrio Santa Rosa; Panamericana Sur.



Figura 1. Ubicación Hormisur Cía. Ltda.

Fuente: Google Earth, 2017

Tabla 1. Ubicación geográfica

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
REGIÓN:	SIERRA
PROVINCIA:	PICHINCHA
CANTÓN:	MEJÍA
PARROQUIA:	CUTUGLAGUA
COORDENADAS UTM	
X	773655.16
Y	9956782.66
Z	3005 msnm
ÁREA TERRENO	
7.750,00	m ²

El hormigón es el resultado de mezclar el cemento al granel con piedra triturada, arena gruesa, agua, aditivos como plastificantes, acelerantes o retardantes dependiendo de las

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

características del hormigón que el cliente solicite, el cual tiene una amplia versatilidad en sus aplicaciones, como por ejemplo:

- Obras de infraestructura civil, como: presas, pavimentos rígidos, puentes y elementos prefabricados de todo tipo.
- Elementos estructurales y arquitectónicos de edificaciones como vigas, losas, columnas, acabados de hormigón vistos, entre otros.
- Aplicaciones en minería e industrias en general. (Estupiñán, 2015)

Descripción de actividades y áreas de la planta Hormisur

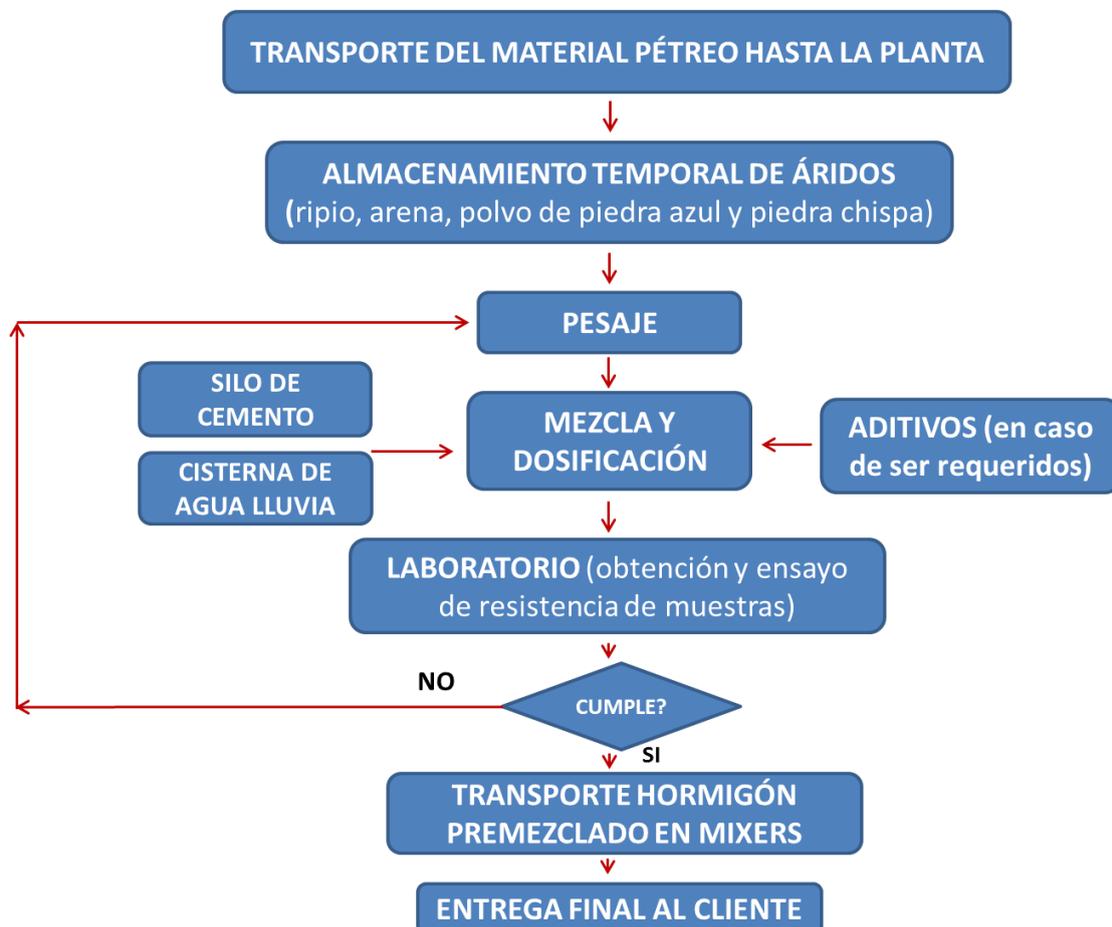


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso productivo Hormisur

Fuente: (Reinoso, 2018)

La figura 3 ilustra de manera gráfica la producción del hormigón.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

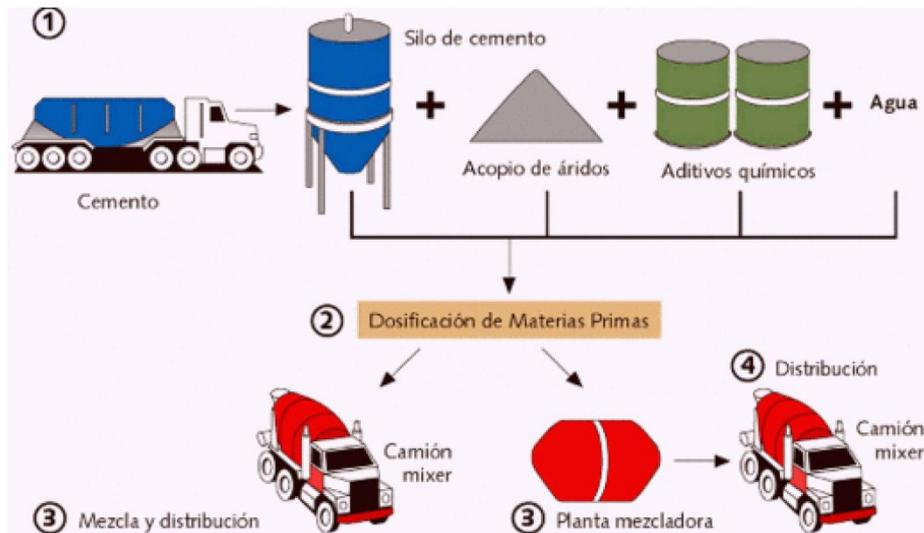


Figura 3. Proceso de fabricación de hormigón

Fuente: (Estupiñán, 2015)

Para el transporte de cemento a granel se dispone de un tanque o cisterna, comúnmente llamado “vaca”, remolcado por un tractor camión, el cual carga el cemento en los silos de almacenamiento por gravedad, su capacidad es de 29 toneladas de cemento y está provisto generalmente de un compresor que utiliza aire para bombear el material. El conductor regula los controles para dar la mezcla adecuada de aire y cemento. El cemento es el material ligante que debe estar totalmente seco y suelto, sin que se presenten grumos de fraguado anticipado. El cemento con el que trabaja Hormisur Constructora es un cemento hidráulico de Holcim HE de alta resistencia, tipo Portland y fabricado bajo la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2380.

El material pétreo se extrae de acuerdo a la necesidad de producción de la planta y principalmente a la demanda de los clientes, por esa razón el promedio de extracción es variable. Una vez que el ripio, polvo de piedra azul y piedra chispa ingresan a la planta, éstos son descargados en el área de almacenamiento temporal de áridos, sobre los tres depósitos abiertos destinados para cada material, los mismos son removidos por un payloader y conducidos a la tolva. El polvo de piedra azul y piedra chispa provienen de las minas del sector de la Mitad del Mundo, mientras que el ripio desde las minas del sector del Chasqui.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Para la correcta dosificación del árido se cuenta con una tolva que pesa los diferentes tipos de agregado por adición dentro de un mismo ciclo de pesaje, la cual cuenta con células de carga incorporadas o indicador de peso.

El agua que consumen para la mezcla del material, es el agua lluvia recolectada en época invernal en una cisterna con una capacidad superior a 50 m^3 y para épocas donde las lluvias son escasas se utiliza agua potable. El consumo aproximado es de 15 m^3 , mientras que para el consumo humano se tiene una cisterna de 2 m^3 de agua potable.

La empresa dispone de ocho mixers de 8 m^3 de capacidad cada uno, los cuales transportan el hormigón premezclado manteniéndolo en forma de pasta para de esta forma evitar su fraguado hasta llegar al punto de entrega de la obra, gracias a una cuba giratoria que produce un movimiento rotatorio a través de un motor auxiliar o por transmisión del propio motor del camión de forma mecánica o hidráulica. El proceso de carga tarda aproximadamente veinte minutos y durante el mismo, el mixer debe permanecer encendido y a su mayor aceleración, permitiendo así el movimiento rotatorio de la cuba o tolva giratoria, junto al área de mezclado y carga de los mixers se encuentran las oficinas y laboratorio de ensayos de hormigón, en donde aditivos o compuestos químicos, son añadidos en pequeñas cantidades modificando así las propiedades del hormigón, dependiendo del requerimiento del cliente, entre los de uso más frecuente están los acelerantes, retardantes y plastificantes, Hormisur trabaja con Tespecon.

La capacidad de la planta es de $60 \text{ m}^3/\text{día}$ de hormigón premezclado; sin embargo la producción promedio máxima es de $70 \text{ m}^3/\text{día}$, además cuenta actualmente con un total de 24 personas, en la parte posterior a la planta de producción de hormigón se encuentra el taller automotriz donde se realizan trabajos rutinarios, tales como inspecciones del estado de los equipos del proceso, limpieza de polvo en motores, revisión y limpieza de filtros de equipos y vehículos, engrasado, entre otros trabajos menores cuando estos son necesarios.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

El presente estudio desarrolló el Sistema de Gestión Ambiental para Hormisur Constructora, basado en técnicas de Producción más Limpia, para ello se utilizó la metodología establecida por el Acuerdo Ministerial 061 del Ministerio del Ambiente, que consta de los siguientes pasos:

- Establecer el proceso productivo de la empresa.
- Determinar los aspectos e impactos ambientales críticos que generan los distintos procesos.
- Desarrollar la matriz legal pertinente.
- Evaluar los impactos ambientales
- Construir los Planes y Programas de Manejo ambiental en función de los impactos críticos identificados.
- Aplicar medidas de Producción más limpia en los procesos de la empresa.
- Evaluar los impactos ambientales críticos con la aplicación de las medidas propuestas en los Planes de Manejo.

Si bien se evaluó la Gestión ambiental propuesta en los procesos de producción del hormigón, queda a potestad del Gerente de la empresa su implementación y posterior ejecución del mismo.

En cuanto al método empleado para la evaluación de los impactos ambientales, se utilizó la matriz de Leopold, el cual es un método de identificación cuya base es una matriz en la cual las entradas según columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alteradas. (Pinto, 2007)

Desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de Estados Unidos, se basa principalmente en el desarrollo de una matriz para establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto, es esencialmente una técnica

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

de identificación y puede ser usada como un método de resumen para la comunicación de resultados. (Leyton, 2004)

La matriz de Leopold tiene aspectos positivos entre los que cabe destacar que son pocos los medios necesarios para aplicarla y su utilidad en la identificación de efectos, pues contempla en forma bastante completa los factores físicos, biológicos y socio-económicos involucrados. (Pinto, 2007)

El método no es "selectivo", no se distingue por ejemplo, entre efectos a corto y largo plazo. La matriz puede acomodar datos cuantitativos y cualitativos. Pero no prevé medios para discriminar entre ambos tipos de datos. Además las magnitudes de las predicciones no están relacionadas explícitamente con las situaciones "con acción" y "sin acción".

La matriz de Leopold es "global", ya que cubre las características geo biofísicas y socioeconómicas, además de que el método incluye características físicas, químicas y biológicas.

La propiedad de "mutuamente exclusivo" no está preservada, ya que hay la oportunidad de contar doble, siendo este un fallo de esta matriz y no de los métodos de matriz en general.

La "objetividad" no es un elemento sobresaliente en la Matriz de Leopold, ya que se puede libremente efectuar la propia clasificación en la escala numérica y no contempla metodología alguna para determinar la magnitud ni la importancia de un impacto. (Leyton, 2004).

Un primer paso para la utilización de la matriz de Leopold, consistió en la identificación de las interacciones existentes en la planta, para lo cual se consideraron primero todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. Posteriormente, y para cada acción, se consideró todos los factores ambientales (filas) que pueden quedar afectados significativamente, trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor) considerados. Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Después de haberse marcado todas las cuadrículas que representan impactos posibles se procedió a una evaluación individual de los más importantes. Cada cuadrícula admite dos valores:

- **Magnitud:** valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala. Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se califica del 1 al 4, en el que el 4 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado y 1 a la mínima, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y – para los negativos.
- **Importancia (ponderación):** valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 4 en orden creciente de importancia, en el que el 4 corresponde a la alteración máxima y 1 a la mínima.

Una vez llenas las cuadrículas, el próximo paso consistió en evaluar o interpretar los números en ellas colocados.

Por ejemplo en el aspecto ambiental agua, se tienen como impactos la contaminación del recurso hídrico por pérdida de contención y derrame de aditivos con una magnitud de 3 e importancia de 4, mientras que para el impacto de contaminación del agua por vertimiento de aceites, grasas, combustibles la importancia se mantiene en 4 pero la magnitud cambia de 3 a 4 en comparación con el primero, debido a la existencia de un taller mecánico dentro de la planta donde se realiza el mantenimiento de los vehículos diariamente y por tanto el riesgo de contaminación e impacto es mucho mayor.

Es decir, puede haber factores ambientales que sean afectados de forma crítica, pero que dentro del medio receptor, ese factor no tenga excesiva importancia o al contrario, un impacto de magnitud limitada, aunque solo sea temporal, sea de una gran importancia al afectar a un factor ambiental que posea una gran calidad ambiental. (Leyton, 2004)

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Al final se siguen estos pasos para cuantificar o valorar cada impacto ambiental previamente identificado en función de la visita realizada a la hormigonera y de esta forma tener una idea general y global del valor total del impacto que las actividades desarrolladas en la planta generan al ambiente circundante.

Una vez realizada esta evaluación inicial de impactos ambientales, en la cual se obtuvieron los valores de importancia, a continuación se procedió a identificar aquellos que por su magnitud e importancia resultaron ser severos y críticos, con base en la siguiente tabla de significancia.

Tabla 2. Significancia de los impactos ambientales de la hormigonera

Valor de importancia	Significancia del Impacto
< 5	Irrelevante
5-9	Moderado
10-13	Severo
14-16	Crítico

Ya con los impactos ambientales críticos identificados, el siguiente paso es construir los Programas del Plan de Manejo Ambiental PMA, estableciendo como medidas propuestas una serie de acciones basadas en Producción más limpia P+L y Buenas Prácticas Ambientales BPA, para la mejora de los procesos de la empresa, fijando para cada acción un indicador adimensional que permita en la frecuencia señalada monitorear el cambio positivo o negativo de la calidad del componente o aspecto ambiental identificado, de tal manera que a través de su implementación favorezca a la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos en la planta.

Como siguiente paso a la evaluación de los impactos ambientales, está el desarrollo de la matriz legal pertinente, para lo cual mediante la visita de campo realizada a la planta se pudo evidenciar que las actividades dentro del proceso productivo de la misma no se encuentran alineadas con la normativa legal vigente y por tanto a través de dicho incumplimiento legal se

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

propone para cada medida legal evaluada una acción correctiva estableciendo un indicador adimensional específico y una frecuencia, para poder monitorear o representar el cambio esperado una vez implementada la acción correctiva para los distintos elementos legales y ambientales identificados en dicha matriz, de tal manera que a través del cumplimiento legal se eviten sanciones y multas por la Autoridad Ambiental competente garantizando así el normal funcionamiento de la hormigonera.

Finalmente y a modo de verificación de la hipótesis señalada en el estudio, se realizó nuevamente y a través de la matriz de Leopold una segunda evaluación ambiental de solamente aquellos impactos severos y críticos previamente ya identificados, pero asumiendo que todas las medidas propuestas así como acciones correctivas del PMA fundamentadas en los principios de Producción más Limpia y Buenas prácticas Ambientales fueron ya implementadas y aplicadas en cada una de las actividades desarrolladas para la producción y obtención del hormigón.

La información de los procesos, así como de los impactos que se generan de los mismos, se obtuvieron de manera objetiva, es decir se observó el proceso de obtención de hormigón para identificar los problemas e impactos que se generen al ambiente, para su posterior evaluación.

Resultados

Revisión ambiental inicial

Generación de desechos

Se dispone de recipientes plásticos en mal estado además de no estar diferenciados para la correcta disposición de los desechos, sean estos comunes, reciclables, especiales o peligrosos, es importante mencionar que no se cuenta con registros de los volúmenes generados. Entre los principales desechos se tienen:

- **No Peligrosos** (residuos que son susceptibles de ser aprovechados): Tarrinas de

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

comida, envases plásticos, papel, chatarra, biodegradables, hormigón sobrante, escombros, aguas residuales del lavado de mixer.

- **Peligrosos** (sustancias con residuos de hidrocarburos y cualquier otros en función de lo establecido en el Listado nacional de residuos peligrosos vigente): Filtros usados, equipo de protección individual (EPI) contaminado, aceites usados, grasas, lubricantes, guapes usados.
- **Especiales** (Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial): chatarra, aditivos y llantas usadas.

Descripción del sistema actual de tratamiento y disposición final de los residuos

Tabla 3. Tratamiento y disposición final de residuos

Desecho	Actividad donde genera	Almacenamiento	Tratamiento	Disposición final
Hormigón sobrante	Producto terminado	Ninguno	Ninguno	Reutilizan en la vía interna de la planta
Agua contaminada industrial y doméstica	Proceso productivo, mantenimiento preventivo uso doméstico	Ninguno	Ninguno	Alcantarilla
Cilindros de prueba	Proceso productivo	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Aceite quemado	Mantenimiento preventivo	Tanque sin etiquetar	Ninguno	Ninguno
Filtros usados	Mantenimiento preventivo	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Aditivos usados	Proceso productivo	Tanque sin etiquetar	Ninguno	Ninguno
Grasa usada	Mantenimiento preventivo	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Guaipes usados	Mantenimiento preventivo	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Botellas plásticas	Hidratación del personal	Tacho azul sin etiquetar	Ninguno	Ninguno
Llantas usadas	Mantenimiento preventivo	Almacenas en una bodega e intemperie	Ninguno	Ninguno
Chatarra	Mantenimiento preventivo	Ninguno	Ninguno	Ninguno

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Análisis FODA

Después de la visita y revisión ambiental inicial de la planta de producción de hormigón se detallan a continuación las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa.

Fortalezas

- La hormigonera realiza la captación de agua lluvia en una cisterna con el fin de utilizarla en el proceso productivo y reducir el consumo de agua potable.

Oportunidades

- La obtención del sello verde a través de una correcta aplicación de la normativa ambiental, lo cual le permita entrar a nuevos mercados y ganar prestigio dentro de sus actividades, garantizando a sus clientes un producto de calidad y con responsabilidad ambiental.
- Definir campañas de información a la población cercana a la planta acerca de las actividades futuras encaminadas a la prevención de impactos ambientales en la zona.
- La innovación tecnológica en la Planta de Producción de la hormigonera, especialmente de aquellas tecnologías limpias y amigables con el ambiente.
- Buenas relaciones con proveedores basadas en el cumplimiento de la normativa legal mediante la aplicación de buenas prácticas ambientales y P+L.
- Existe la posibilidad de implementar un sistema sencillo, básico y funcional para el tratamiento y la reutilización del agua residual generada en la planta para el lavado de mixers y vehículos, así como para el riego del suelo y evitar así la generación de polvo.
- Posible colaboración entre empresas con problemática ambiental similar para la realización de proyectos de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) ambientales.

Debilidades

- Se evidenció que no se cuenta con un registro ambiental actualizado que soporte la actividad productiva de la empresa frente al ente regulador competente.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

- No se cuenta con un listado de los desechos no peligrosos y peligrosos generados.
- En la planta no se cuenta con recipientes debidamente identificados para el almacenamiento de los desechos generados en el proceso y en áreas administrativas.
- La empresa no dispone de una política ambiental establecida.
- No se realiza la clasificación de desechos no peligrosos y peligrosos.
- La hormigonera produce desechos líquidos debido al lavado de equipos, maquinaria o vehículos y agua que utilizan para el proceso del hormigón, al no contar con una planta de tratamientos de aguas residuales es liberada a la alcantarilla sin previo tratamiento.
- No se evidencia que la hormigonera entregue sus desechos a gestores calificados para su disposición y tratamiento final de los residuos.
- Se pudo evidenciar claramente que la empresa no cuenta con un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001.

Amenazas

- Generar multas, sanciones y hasta suspensión de las actividades productivas de la planta debido al incumplimiento legal vigente.
- Los impactos ambientales críticos podría originar malestar y conflictos con la población cercana a la planta.
- Poca o nula cultura ambiental en los trabajadores de la empresa lo que agrava el impacto y genera mayores residuos en la planta.
- Periodos de tramitación de permisos y autorizaciones largos.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Análisis legal del proceso de producción de hormigón de acuerdo a las normas ambientales ecuatorianas vigentes

De acuerdo a los hallazgos encontrados en la visita a la hormigonera, se evidenció que el establecimiento incumple la normativa ambiental que se detalla a continuación:

Tabla 4. Análisis legal del proceso de producción de hormigón

NORMA/ REGLAMENTO	ART.	REQUERIMIENTO DE LA LEY/DE LA NORMA	HALLAZGO / EVIDENCIA DE INCUMPLIMIENTO
LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	Art. 21	<i>Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; sistemas de monitoreo; planes de contingencias y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono.</i>	
LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	Art. 1	<i>Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.</i>	
ACUERDO MINISTERIAL 061	Art. 14	<i>Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental</i>	
	Art. 86	<i>Del generador de desechos peligrosos y/o especiales.- Corresponde a cualquier persona natural o jurídica, pública o privada que genere desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas o aquella persona que esté en posesión o control de esos desechos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso o especial, tendrá la misma responsabilidad de un generador, en el manejo del producto en desuso, su embalaje y desecho de productos o sustancias peligrosas y/o especiales...</i>	
	Art. 87	<i>Del manifiesto único.-...la Autoridad Ambiental Competente y el generador mantienen la cadena de custodia. Dicha cadena representa un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos</i>	

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

NORMA/ REGLAMENTO	ART.	REQUERIMIENTO DE LA LEY/DE LA NORMA	HALLAZGO / EVIDENCIA DE INCUMPLIMIENTO
		<i>peligrosos y/o especiales producidos dentro del territorio nacional.</i>	
	Art. 88	<i>Responsabilidades.- Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad: b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales; c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales; d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad; e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales; f) Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados; g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo;</i>	
	Art. 93	<i>De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las condiciones mínimas de almacenamiento que se detallan en la norma</i>	
ACUERDO No. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 3 NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN	4.1.1.5	<i>Las fuentes fijas no significativas, aceptadas como tal por parte de la Entidad Ambiental de Control, demostrarán cumplimiento con la normativa mediante alguno de los siguientes métodos: a. El registro interno, y disponible ante la Entidad Ambiental de Control, del seguimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, acordes con los programas establecidos por el operador o propietario de la fuente, o recomendados por el fabricante del equipo de combustión; b. resultados de análisis de características físicas y químicas del combustible utilizado, en particular del contenido de azufre y nitrógeno en el mismo; c. la presentación de certificados por parte del fabricante del equipo de combustión en cuanto a la tasa esperada de emisiones de contaminantes, en base a las características del combustible utilizado.</i>	

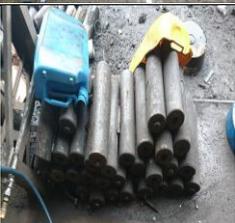
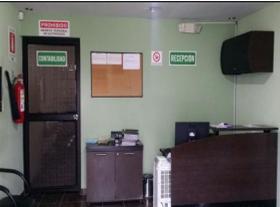
APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

NORMA/ REGLAMENTO	ART.	REQUERIMIENTO DE LA LEY/DE LA NORMA	HALLAZGO / EVIDENCIA DE INCUMPLIMIENTO
	4.1.1.6	<i>Para la verificación de cumplimiento por parte de una fuente fija no significativa con alguno de los métodos descritos, el operador u propietario de la fuente deberá mantener los debidos registros o certificados, a fin de reportar a la Entidad Ambiental de Control con frecuencia de una vez por año.</i>	
	4.1.2.1	<i>Los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión existentes, son los establecidos en la Tabla 1 (Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma para fuentes en operación antes de Enero de 2003)</i>	
	4.1.2.2	<i>Los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión nuevas, son los establecidos en la Tabla 2 (Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma para fuentes en operación a partir de Enero de 2003)</i>	
ACUERDO No. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 4 NORMA DE CALIDAD DEL AIRE (MATERIAL PARTICULADO)	4.1.3.2	<i>Se definen los siguientes niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire (Tabla 1). Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control cuando uno o más de los contaminantes comunes indicados exceda la concentración establecida en la siguiente tabla, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas.</i>	
ACUERDO No. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 1 NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA, TABLA 11	4.2.1.1	<i>El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor.</i>	
	4.2.1.10	<i>Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.</i>	
	4.2.1.11	<i>Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, o hacia un cuerpo de agua, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.</i>	

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

NORMA/ REGLAMENTO	ART.	REQUERIMIENTO DE LA LEY/DE LA NORMA	HALLAZGO / EVIDENCIA DE INCUMPLIMIENTO
	4.2.1.12	<i>Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.</i>	
	4.2.2.3	<i>Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos en la tabla 11</i>	
	4.2.2.6	<i>Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados, que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc., provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles.</i>	
ACUERDO No. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 2 NORMA CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO, TABLA 2	4.1.2.4	<i>Los talleres mecánicos y lubricadoras, y cualquier actividad industrial, comercial o de servicio que dentro de sus operaciones manejen y utilicen hidrocarburos de petróleo o sus derivados, deberán realizar sus actividades en áreas pavimentadas e impermeabilizadas y por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias sobre el suelo.</i>	
	4.1.2.5	<i>Los envases vacíos de plaguicidas, aceite mineral, hidrocarburos de petróleo y sustancias peligrosas en general, no deberán ser dispuestos sobre la superficie del suelo o con la basura común. Los productores y comercializadores de plaguicidas, aceite mineral, hidrocarburos de petróleo y sustancias peligrosas en general están obligados a minimizar la generación de envases vacíos, así como de sus residuos, y son responsables por el manejo técnico adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Los envases vacíos de plaguicidas, aceites usados y sustancias peligrosas serán considerados como residuos peligrosos y deberán ser eliminados mediante métodos establecidos en las Normas y Reglamentos expedidos para el efecto. Los productores o comercializadores están obligados a recibir los envases que obligatoriamente deberán devolver sus clientes.</i>	 
	4.2.1	<i>Criterios de Calidad del Suelo.- Los criterios de calidad, son valores de fondo aproximados o límites analíticos de detección para un contaminante en el suelo. Para los propósitos de esta Norma, los valores de fondo se refieren a los niveles ambientales representativos para un contaminante en el suelo. Los criterios de calidad de un suelo se presentan en la tabla 2</i>	

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

NORMA/ REGLAMENTO	ART.	REQUERIMIENTO DE LA LEY/DE LA NORMA	HALLAZGO / EVIDENCIA DE INCUMPLIMIENTO
ACUERDO No. 061 NORMA LÍMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES Y VIBRACIONES	4.1.1.1	<i>Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 1.</i>	
	4.1.4.2	<i>Se establecen los niveles máximos permisibles de nivel de presión sonora producido por vehículos, los cuales se presentan en la Tabla 3.</i>	
ACUERDO MINISTERIAL 097-A, ANEXO 2	4.2.1	<i>Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos: Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reúso de los mismos. Si el reciclaje o reúso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.</i>	
	4.2.2	<i>Sobre las actividades que generen desechos peligrosos y especiales: Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.</i>	
	3. e)	<i>Anexo 5 Consideraciones Generales: El regulado deberá demostrar documentada y técnicamente la eficacia de las medidas de control de ruido propuestas cuando estas fueran requeridas.</i>	
ACUERDO MINISTERIAL 026	Art. 1	<i>Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.</i>	
REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	Art. 282	<i>En la Oficina de Administración y en el exterior de la misma debe existir un teléfono en servicio y junto a este, impreso en un cartel totalmente identificable constarán los números telefónicos de los servicios de emergencia.</i>	

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

NORMA/ REGLAMENTO	ART.	REQUERIMIENTO DE LA LEY/DE LA NORMA	HALLAZGO / EVIDENCIA DE INCUMPLIMIENTO
	Art. 29	<i>Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.</i>	
NTE INEN 2266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS	6.1.1.3	<i>Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso.</i>	
	6.1.7.10	<i>Almacenamiento; c.3) El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles. c.5) Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones. h.2) los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas</i>	
NTE INEN 2288:2000: ETIQUETADO DE PRECAUCION PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS	3.10	<i>Deben incluirse instrucciones para el manejo y almacenamiento de recipientes para proporcionar información adicional para aquellos productos químicos que requieren procedimientos especiales o poco usuales de manejo y almacenamiento</i>	
NTE INEN 2841:2014; ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	5.1	<i>Generalidades La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada.</i>	

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

NORMA/ REGLAMENTO	ART.	REQUERIMIENTO DE LA LEY/DE LA NORMA	HALLAZGO / EVIDENCIA DE INCUMPLIMIENTO
NTE INEN 2207:2002 LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES DE DIÉSEL, TABLA 2	6.2.1	<i>Toda fuente móvil con motor de diésel no debe emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, en cantidades superiores a las indicadas en la tabla 2</i>	

Identificación de aspectos e impactos ambientales de la hormigonera

Para la elaboración del PMA primero es necesario en función de la visita que se llevó a cabo a la hormigonera identificar los posibles impactos ambientales derivados de las actividades de la empresa, para lo cual se realizó un cuadro de los aspectos ambientales, así como el impacto que se genera en el ambiente.

Tabla 5. Aspectos e impactos ambientales de la hormigonera

ACTI- VIDAD	SUB ACTIVIDAD	FÍSICO				BIÓTICO		ANTRÓPICO			
		AIRE	AGUA	SUELO	PAISAJE	FLORA	FAUNA	RELACIONES COMUNITARIAS	SALUD	SERVICIOS	ECONOMÍA
OPERACIÓN	Transporte y descarga del material pétreo	Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión		Erosión y compactación de los suelos naturales	Paisaje y escenario alterado debido a la presencia de la hormigonera y de la maquinaria			Molestias y conflictos a la población cercana a la planta producto del incremento del tráfico de vehículos pesados	Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado		Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ACTIVIDAD	SUB ACTIVIDAD	FÍSICO				BIÓTICO		ANTRÓPICO			
		AIRE	AGUA	SUELO	PAISAJE	FLORA	FAUNA	RELACIONES COMUNITARIAS	SALUD	SERVICIOS	ECONOMÍA
	Almacenamiento del material pétreo	Presencia de material particulado		Deterioro y alteración de la calidad del suelo por salpicadura del material pétreo				Molestias a vecinos por dispersión del material particulado principalmente arena y ripio	del EPP		hormigón
	Mezcla del material pétreo	<p>Generación de emisiones en forma de polvo debido a la carga y descarga en el silo de cemento</p> <p>Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores y bocinas</p>	Agotamiento del recurso hídrico en épocas de escasez de lluvia para mezcla y obtención del hormigón	Deterioro y alteración de la calidad del suelo por salpicadura del material pétreo	Alteración en el paisaje circundante por presencia de equipos grandes como mixers, silos, tolva, etc	Contaminación de sembríos cercanos (maíz) por lavado de mixers y mala disposición de residuos		Molestias a los vecinos por la generación del material particulado (cemento)		<p>Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica</p> <p>Ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia en cisterna con capacidad superior a 50m³</p>	

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ACTIVIDAD	SUB ACTIVIDAD	FÍSICO				BIÓTICO		ANTRÓPICO			
		AIRE	AGUA	SUELO	PAISAJE	FLORA	FAUNA	RELACIONES COMUNITARIAS	SALUD	SERVICIOS	ECONOMÍA
	Manejo de desechos			Contaminación del suelo por mala disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en la planta			Incremento de animales (perros) en el sector de la planta debido a la mala disposición de residuos orgánicos		Deterioro en la salud del personal por mal manejo y disposición final de residuos orgánicos, inorgánicos peligrosos y no peligrosos	Saturación de alcantarillado	
	Ensayos destructivos de muestras para control de calidad	Generación de ruido por activación de máquina universal de compresión de muestras		Alteración de la calidad del suelo debido a la mala disposición de las muestras (fragmentos)				Intranquilidad en la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos	Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP	Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica	
	Adición de Químicos (aditivos)		Contaminación del agua por derrame de aditivos	Contaminación del suelo por derrame de aditivos		Contaminación de sembríos cercanos (maíz) por lavado de mixers y mala disposición de residuos					
	Mantenimiento y limpieza de equipos y maquinaria		Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el	Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles o grasas			Incremento de animales (perros) en el sector de la planta debido a				

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ACTI-VIDAD	SUB ACTIVIDAD	FÍSICO				BIÓTICO		ANTRÓPICO			
		AIRE	AGUA	SUELO	PAISAJE	FLORA	FAUNA	RELACIONES COMUNITARIAS	SALUD	SERVICIOS	ECONOMÍA
			mtto. de vehículos Agotamiento del recurso hídrico por lavado de mixers y maquinarias Generación de aguas residuales industriales				la mala disposición de residuos orgánicos				
	Transporte del hormigón al sitio de obra	Deterioro de la calidad del aire por incremento del tráfico vehicular (mixers)			Alteración en el paisaje de la zona debido al mayor flujo vehicular			Molestias a la población producto del incremento del tráfico de vehículos pesados			

Evaluación de impactos ambientales

En función de los impactos ambientales identificados en el cuadro precedente, a continuación se procede a evaluarlos utilizando como criterios más relevantes, la magnitud e importancia de cada uno de ellos para así determinar los impactos severos y críticos dentro del proceso de obtención del hormigón, utilizando como herramienta la matriz de Leopold.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Tabla 6. Evaluación de impactos ambientales de la hormigonera

SUB ACTIVIDAD	FÍSICO										BIÓTICO						ANTRÓPICO													
	AIRE			AGUA			SUELO			PAISAJE			FLORA			FAUNA			RELACIONES COMUNITARIAS		SALUD			SERVICIOS			ECONOMÍA			
	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I			
Transporte y descarga del material pétreo	Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión						Erosión y compactación de los suelos naturales			Paisaje y escenario alterado debido a la presencia de la Hormigonera y de la maquinaria									Molestias y conflictos a la población cercana a la planta producto del incremento del tráfico de vehículos pesados		Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP						Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón			
	-	3	4				-	2	3	-	3	2							-	2	3	-	3	4				+	4	4
	12,00						6,00			6,00									6,00		12,00						16,00			
	Severo						Moderado			Moderado									Moderado		Severo						Crítico			
Almacenamiento del material pétreo	Presencia de material particulado						Deterioro y alteración de la calidad del suelo por salpicadura del material pétreo												Molestias a los vecinos por dispersión del material particulado principalmente arena y ripio		Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP						Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón			
	-	4	3				-	2	3										-	2	3	-	3	4				+	3	4
	12,00						6,00												6,00		12,00						12,00			
	Severo						Moderado												Moderado		Severo						Severo			
Mezcla del material pétreo	Generación de emisiones en forma de polvo debido a la carga y descarga en el silo de cemento			Agotamiento del recurso hídrico en épocas de escasez de lluvia para la mezcla y obtención del hormigón			Deterioro y alteración de la calidad del suelo por salpicadura del material pétreo			Alteración en el paisaje circundante por presencia de equipos grandes como mixers, silos, tolva, etc			Contaminación de sembríos cercanos (maíz) por lavado de mixers y mala disposición de residuos						Molestias a los vecinos por la generación del material particulado (cemento)		Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP			Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica			Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón			
	-	4	4	-	4	4	-	3	3	-	3	2	-	2	3				-	4	3	-	4	4	-	3	4	+	4	4
	16,00			16,00			9,00			6,00			6,00						12,00		16,00			12,00			16,00			
	Crítico			Crítico			Moderado			Moderado			Moderado						Severo		Crítico			Severo			Crítico			
Manejo de desechos	Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores y bocinas						Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (residuos sólidos peligrosos y no peligrosos)						Contaminación de sembríos cercanos (maíz) por lavado de mixers y mala disposición de residuos			Incremento de animales (perros) en el sector de la planta debido a la mala disposición de residuos orgánicos			Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos		Deterioro en la salud del personal de la planta por mal manejo y disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos			Saturación del alcantarillado			Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón			
	-	4	3				-	4	4				-	2	3	-	2	3	-	3	4	-	3	4	-	3	4	+	2	3
	12,00						16,00						6,00			6,00			12,00		12,00			12,00			6,00			
	Severo						Crítico						Moderado			Moderado			Severo		Severo			Severo			Moderado			

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Tabla 6. (Cont.)

SUB ACTIVIDAD	FÍSICO												BIÓTICO						ANTRÓPICO													
	AIRE			AGUA			SUELO			PAISAJE			FLORA			FAUNA			RELACIONES COMUNITARIAS			SALUD			SERVICIOS			ECONOMÍA				
	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M
Ensayos destructivos de muestras para control de calidad	Generación de ruido por activación de la máquina universal de compresión de muestras						Alteración de la calidad del suelo debido a la mala disposición de las muestras (fragmentos)												Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos			Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP			Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica			Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón				
	-	2	3				-	3	4										-	2	3	-	3	4	-	3	4	+	3	4		
	6,00						12,00												6,00			12,00			12,00							
	Moderado						Severo												Moderado			Severo			Severo							
Adición de Químicos (aditivos)				Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos			Contaminación del suelo por derrame de aditivos						Contaminación de sembríos cercanos (maíz) por lavado de mixers y mala disposición de residuos						Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos			Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP			Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica			Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón				
				-	3	4	-	3	4				-	1	4				-	2	4	-	3	4	-	2	3	+	2	3		
				12,00			12,00						4,00						8,00			12,00			6,00			6,00				
				Severo			Severo						Irrelevante						Moderado			Severo			Moderado			Moderado				
Mantenimiento y limpieza de equipos y maquinaria				Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos			Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles o grasas						Contaminación de sembríos cercanos (maíz) por lavado de mixers y mala disposición de residuos			Afectación a perros y gallinas cercanos a la planta debido a la presencia de aguas residuales por lavado de mixers			Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos			Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP			Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica			Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón				
				-	4	4	-	4	4				-	2	4	-	2	3	-	2	4	-	4	4	-	3	4	+	4	4		
				16,00			16,00						8,00			6,00			8,00			16,00			12,00			16,00				
				Crítico			Crítico						Moderado			Moderado			Moderado			Crítico			Severo			Crítico				
				Agotamiento del recurso hídrico debido al lavado de mixers y maquinarias																												
				-	4	4																										
				16,00																												
				Crítico																												
			Generación de aguas residuales industriales																													
			-	4	4																											
			16,00																													
			Crítico																													
Transporte del hormigón al sitio de obra	Deterioro de la calidad del aire por incremento en el tráfico vehicular para la movilización de los mixers						Alteración en el paisaje de la zona debido al mayor flujo vehicular												Molestias a la población producto del incremento del tráfico de vehículos pesados			Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP			Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón							
	-	3	4				-	3	2										-	3	2	-	3	4	+	4	4					
	12,00						6,00												6,00			12,00			16,00							
	Severo						Moderado												Moderado			Severo			Crítico							

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Impactos ambientales severos y críticos

A partir de la evaluación realizada, a continuación se presenta una tabla resumen con aquellos impactos que por su valor y significancia resultaron severos y críticos, así como el valor de impacto de cada uno de ellos. Para determinar la evaluación global se realizó una sumatoria de los mismos obteniendo una valoración total de -372 de impacto de la situación actual, permitiendo de esta manera cuantificar la magnitud de dichos impactos.

Tabla 7. Impactos ambientales severos y críticos de la hormigonera

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO				IMPACTO
	SEVERO		CRÍTICO		
AIRE	Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión	-12			-12
AIRE	Presencia de material particulado	-12			-12
AIRE			Generación de emisiones en forma de polvo debido a la carga y descarga en el silo de cemento	-16	-16
AIRE	Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores y bocinas	-12			-12
AIRE	Deterioro de la calidad del aire por incremento en el tráfico vehicular para la movilización de los mixers	-12			-12
AGUA			Agotamiento del recurso hídrico en épocas de escasez de lluvia para la mezcla y obtención del hormigón	-16	-16
AGUA			Generación de aguas residuales industriales	-16	-16
AGUA	Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos	-12			-12
AGUA			Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos	-16	-16

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO				IMPACTO
	SEVERO		CRÍTICO		
AGUA			Agotamiento del recurso hídrico debido al lavado de mixers y maquinarias	-16	-16
SUELO			Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (residuos sólidos peligrosos y no peligrosos)	-16	-16
SUELO	Alteración de la calidad del suelo debido a la mala disposición de las muestras (fragmentos)	-12			-12
SUELO	Contaminación del suelo por derrame de aditivos	-12			-12
SUELO			Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles o grasas	-16	-16
RELACIONES COMUNITARIAS	Molestias a los vecinos por la generación del material particulado (cemento)	-12			-12
RELACIONES COMUNITARIAS	Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos	-12			-12
SALUD	Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP	-60	Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP	-32	-92
SALUD	Deterioro en la salud del personal de la planta por mal manejo y disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos	-12			-12
SERVICIOS	Ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia mediante cisterna con una capacidad superior a 50 m ³	12			12
SERVICIOS	Saturación de alcantarillado	-12			-12
SERVICIOS	Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica	-36			-36

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO				IMPACTO
	SEVERO		CRÍTICO		
ECONOMÍA	Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón	24	Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón	64	88
TOTAL	22	-228	13	-144	-372

Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El presente PMA se desarrolló en base a la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generaron como resultado de las actividades de la hormigonera, de igual forma busca potenciar aquellos aspectos identificados como positivos durante la evaluación realizada.

Está diseñado considerando los resultados obtenidos en la matriz de identificación y cuantificación de los impactos evaluados (tablas 5 y 6) y del cumplimiento de las obligaciones ambientales, además se establecen plazos de ejecución, indicadores y responsables de su aplicación para las actividades propuestas.

Objetivo

Establecer acciones enfocadas a prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los impactos ambientales negativos severos y críticos causados durante el desarrollo de producción de hormigón.

Alcance

El Alcance del presente PMA está dirigido a las distintas áreas que forman parte del área de influencia de la hormigonera, por tanto deberán ser cumplidas por todo el personal operativo y administrativo de la empresa.

Responsable

El ingeniero Miguel García es el propietario y Gerente General de Hormisur Constructora Cía. Ltda. por lo tanto él o su Delegado son las personas responsables del cumplimiento y

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

seguimiento de las medidas propuestas en los programas del PMA.

Plan de prevención y mitigación de impactos

Programa de prevención y reducción de la contaminación del agua

Objetivo: Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos que están asociadas a la contaminación del agua.

Impacto Identificado: Agotamiento del recurso hídrico en épocas de escasez de lluvia para la mezcla y obtención del hormigón

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Implementar un programa de detección y reparación de fugas que conduzca a la reducción del consumo de agua y de esta forma mantener los sistemas de control y distribución del flujo de agua en buen estado.
- Elaborar un registro del volumen estimado de agua reutilizada para reducir el consumo de agua de la junta parroquial a través de la reutilización del agua proveniente del lavado de maquinaria recogida en los contenedores a instalar en la zona de lavado.
- Llevar mes a mes un registro del consumo de agua de la junta parroquial.

Impacto Identificado: Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Elaborar una lista de chequeo de almacenamiento de productos químicos con base a la norma INEN 2266

Impacto Identificado: Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Realizar informes de concentraciones de grasa a la salida de una trampa construida

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

para separar el material sólido de los aceites vertidos en el agua.

Impacto Identificado: Agotamiento del recurso hídrico debido al lavado de mixers y maquinarias.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Implementar un sistema para reutilizar el agua generada en el lavado de mixers o máquinas. Dicha instalación constaría de un depósito de acumulación de agua, una bomba de recirculación y un sistema de tubería.
- Elaborar un registro del volumen estimado de agua reutilizada para reducir el consumo de agua de la junta parroquial a través de la reutilización del agua proveniente del lavado de maquinaria recogida en los contenedores a instalar en la zona de lavado.
- Regular la limpieza externa de los mixers con tres baldes de 12 L y esponja biodegradable y para su control y registro interno se realizará una Bitácora de lavados donde se detalle la fecha, cantidad de baldes de agua empleados, cantidad de litros de agua empleados, placa del mixer y firmas de responsabilidad.

Programa de prevención y reducción de la contaminación del aire

Objetivo: Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos que están asociadas a la contaminación del aire.

Impacto Identificado: Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Elaborar informes técnicos de los servicios de mantenimientos y calibraciones ejecutados a maquinarias y equipos de la planta.
- Para el registro y control interno se llevará una bitácora de registro de mantenimientos en el cual y de manera ordenada se adjunten todas las órdenes de

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

trabajo y facturas ejecutadas.

Impacto Identificado: Presencia de material particulado

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Elaborar un Registro de riego de agua, en el cual se indique: fecha, hora, y cantidad de agua utilizada en el mismo.
- Para evitar que el polvo se levante por el ingreso de volquetas a la planta se implementará un Registro de ingreso y salida de las mismas. El registro debe tener por lo menos la siguiente información: fecha, hora de entrada, hora de salida, límite de velocidad (20 km/h), nombre y firma del conductor, además se deberá verificar el uso de un cobertor en el cajón de las volquetas previo a su ingreso.
- Implementar un sistema de filtración (mangas) de partículas durante la carga y descarga de cemento en el silo, llevando los debidos registros de paradas del silo por concepto de limpieza de mangas.
- Realizar Informes técnicos de servicio de mantenimientos a vehículos cada 5000 km, además se llevará para control una bitácora la cual se detalle la fecha, trabajos realizados, partes mecánicas reemplazadas, placa del vehículo, facturas y firmas de responsabilidad.

Programa de prevención y control de ruido

Objetivo: Establecer medidas y mecanismos de seguridad adecuados que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos que están asociadas al incremento en los niveles de ruido.

Impacto Identificado: Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores y bocinas

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Elaborar registros o informes técnicos de servicio de mantenimientos y calibraciones

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

del compresor y motores en donde se detalle las actividades realizadas, piezas y engranajes lubricados, reparados y/o reemplazados.

- Se realizarán mediciones semestralmente del nivel de ruido y vibraciones después del mantenimiento ejecutado a los equipos.
- Para control y registro interno se llevará bitácora de mantenimientos realizados.
- Para restringir el uso de la bocina a todo vehículo que transite dentro de la planta se elaborará un registro de ingreso y salida de volquetas, el cual deberá especificar la cláusula de restricción y dicho documento ser firmado por el conductor previo a su ingreso.
- Para efectos de control de la medición se elaborará un Registro e informe del monitoreo de ruido en la planta cuyos valores deberán ser comparados con la normativa legal vigente.
- En función de los resultados del monitoreo se realizará un Informe de las acciones a tomar en los puntos donde se exceda los límites permisibles.

Programa de prevención y reducción de la contaminación del suelo

Objetivo: Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos que están asociadas a la contaminación del suelo.

Impacto Identificado: Contaminación del suelo por derrame de aditivos

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Elaborar una lista de chequeo de almacenamiento de productos químicos con base a la norma INEN 2266.
- Construir un cubeto plástico, techo e impermeabilizar el suelo del sitio destinado para el almacenamiento de los productos químicos.

Programa de prevención y reducción del uso antrópico de los servicios básicos

Objetivo: Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ambientales negativos asociados al uso antrópico de los servicios básicos de la hormigonera.

Impacto Identificado: Saturación de alcantarillado

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Realizar informes de sedimentos a la salida de una trampa construida para separar el material sólido de los contaminantes vertidos en el suelo.

Impacto Identificado: Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Apagar la maquinaria cuando no se trabaje en ellas.
- Desenchufar los alimentadores de corriente al final de la jornada, porque los equipos consumen energía incluso cuando están apagados
- Configurar los equipos (ordenadores, fotocopiadoras, impresoras, faxes, etc.) en modo “ahorro de energía” si tienen esa opción, ya que se puede reducir el consumo eléctrico hasta un 50%.

Plan de manejo de desechos

Programa de manejo de los desechos líquidos

Objetivo: Prevenir y minimizar los impactos generados por los desechos líquidos, sobre los diferentes componentes ambientales en el área de la Planta.

Impacto Identificado: Generación de aguas residuales industriales

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Construir canales de drenaje para que los escurrimientos desde el área de dosificación de hormigón y limpieza final de los camiones mixers sean conducidos hacia un sedimentador, los sólidos obtenidos al final deberán ser retirados de manera trimestral y ser depositados conjuntamente con los desechos comunes.
- Cubrir con concreto áreas de lavado de mixers y maquinarias disminuyendo la

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

superficie de infiltración del agua al manto freático.

- Habilitar una zona de lavado de maquinaria para que el agua sea recogida en recipientes o contenedores y evitar que el agua llegue al alcantarillado.

Impacto Identificado: Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Guardar los desechos dentro de recipientes bien identificados los mismos que deberán permanecer sobre un cubeto plástico y ser ubicados en un sitio techado y con suelo impermeabilizado.
- Establecer un contrato con un gestor ambiental calificado por el MAE para la entrega y eliminación de aceites, grasas y combustibles.
- Obtener ante la Autoridad Ambiental competente el Registro de generación y gestión de residuos.

Impacto Identificado: Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (desechos líquidos)

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Construir fosas de retención para contención de derrames de desechos líquidos cuya capacidad será del 110% del contenedor de mayor, además se construirán trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención.

Programa de manejo de desechos sólidos

Objetivo: Prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados a la generación, manejo y disposición de desechos

Impacto Identificado: Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (desechos sólidos)

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

- Se realizarán inspecciones para verificar el correcto almacenamiento temporal de los residuos los mismos que deberán estar bajo techo y tapados con la finalidad de evitar el ingreso de agua y minimizar la proliferación de vectores, además deben contar con rotulación y tener la siguiente clasificación:
 - VERDE-ORGÁNICOS: Cáscaras de frutas, restos de comida, papel higiénico.
 - AMARILLO-VIDRIO: Envases y residuos de vidrio.
 - AZUL- PLÁSTICOS: Envases y residuos de plásticos.
 - GRIS- PAPEL/CARTON: Todos los residuos de papel, cartón o papel periódico
- Se elaborará un Registro de generación de desechos sólidos en el cual se indique: fecha, cantidad generada, tratamiento y /o disposición final.
- Se realizará un registro por cada inspección trimestral a los contenedores destinados al almacenamiento de los desechos sólidos.
- Se implementará un Programa y un registro de mantenimiento anual a los contenedores para el almacenamiento de desechos sólidos.
- Elaborar un Acta de entrega y recepción de los residuos reciclables mismos que deben ser entregados a un gestor autorizado por el MAE.
- Construir o adecuar un área destinada exclusivamente para el almacenamiento de los fragmentos residuales o muestras, la cual estará bajo techo, con recipientes rotulados y en un área impermeabilizada.

Programa de manejo de desechos peligrosos

Objetivo: Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos asociadas a la generación, manejo y disposición final de los desechos peligrosos

Impacto Identificado: Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (residuos peligrosos)

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se elaborará un Registro de generación de desechos peligrosos en el cual se indique: fecha, cantidad generada, tratamiento y /o disposición final para cada uno de los mismos.
- Se adquirirán recipientes para la disposición y clasificación de los residuos peligrosos los mismos que deberán estar bajo techo y el piso deberá ser impermeabilizado, además deberán estar claramente ETIQUETADOS de acuerdo al siguiente detalle:
 - NEGRO-ACEITES: Aceites y combustibles usados
 - ROJO-MATERIAL CONTAMINADO: Filtros de aceite y aire, guaipes
- Se elaborará una Hoja de emergencia la cual deberá ser firmada por aquellas personas que tengan contacto directo con sustancias peligrosas especialmente químicas, además se dispondrá de sus respectivas hojas de seguridad MSDS.
- Se llevará un registro de entrega de envases vacíos (químicos, aceites o lubricantes) los cuales deberán ser conferidos a su proveedor.
- Implementar registros de entrega de desechos peligrosos a un gestor ambiental calificado por el MAE, en el cual se indique: fecha, cantidad generada, tratamiento y /o disposición final.
- Se gestionará con el MAE el debido registro como generador de desechos peligrosos para cumplimiento del AM No 026.

Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

Objetivo: Fortalecer la capacitación y entrenamiento del personal que trabaja en la hormigonera en temas ambientales para el correcto manejo y disposición final de los residuos así como de Seguridad Industrial.

Impactos Identificados:

- Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

- Agotamiento del recurso hídrico
- Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (residuos sólidos peligrosos y no peligrosos).

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Los trabajadores deberán llenar los registros de asistencia a cada capacitación organizada por la Gerencia en los siguientes temas:
 - **Uso y manejo correcto de extintores.-** Todo el personal recibirá charlas en el uso y manejo correcto de los extintores, para responder efectiva y rápidamente ante una eventualidad que se pudiere presentar durante el cumplimiento de sus actividades.
 - **Uso del equipo de protección personal (EPP).-** para evitar posibles daños a la integridad física del personal, se brindarán charlas sobre el uso correcto del Equipo de Protección Personal EPP.
 - **Primeros auxilios, salud ocupacional e higiene.-** Se dictarán charlas sobre primeros auxilios, uso adecuado de instalaciones, normas de higiene y normas de aseo personal.
 - **Educación ambiental.-** Se dictarán charlas en temas como: manejo, tratamiento y disposición final de desechos comunes sólidos, líquidos y peligrosos así como de buenas prácticas ambientales.
- Se elaborará un informe de cada capacitación que el personal reciba sea ésta de participación o de aprobación.
- Se implementará una política de reciclaje, reúso y reducción de residuos y se realizará una Bitácora para su registro y control interno.
- Se difundirá en el personal de la planta para su conocimiento y aplicación toda la información relativa al PMA.

Plan de seguridad y salud ocupacional

Programa de seguridad y salud ocupacional

Objetivo: Minimizar y prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo, así como garantizar un estado de salud idóneo del personal involucrado en la operación de la Planta hormigonera, y reducir al mínimo la incidencia de enfermedades ocupacionales que resten capacidad de trabajo a los empleados

Impacto Identificado: Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se elaborará tanto un registro de inspección como de mantenimiento para verificar que las máquinas y equipos se encuentren en buen funcionamiento y así evitar la posible ocurrencia de situaciones de emergencia como accidentes laborales.
- En caso de presentarse un accidente o incidente laboral, se debe elaborar un informe sobre el suceso, indicando las causas y las medidas correctivas a tomarse.
- Se realizarán informes de la identificación, evaluación y control de riesgos laborales (físicos, químicos, biológicos y psicosociales) en cada uno de los puestos de trabajo, los cuales serán de utilidad para el estudio análisis y prevención de accidentes laborales.
- Se proveerá de equipos contraincendios en las áreas de la planta que implique riesgo de incendio tales como taller del día, oficinas, área de procesos y mezcla, además éstos serán objeto de inspección y se elaborarán informes para su registro y control.
- Para precautelar la integridad física de los trabajadores se elaborarán cuando sea el caso un reporte de daño de herramientas que no presenten condiciones de seguridad adecuadas evitando así su uso, mismas que serán oportunamente reparadas o reemplazadas.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

- Las operaciones de engrase y limpieza se realizarán siempre con la máquina parada, con un sistema de bloqueo y siempre desconectadas de la fuerza motriz, actividades detalladas dentro de permisos de trabajo que serán implementados en la planta.
- Se mantendrán registros de entrega del EPP necesario al personal de la planta como: casco, gafas de seguridad, mascarillas, guantes, zapatos o botas de seguridad, tapones auditivos, overol o ropa de trabajo.
- Se destinarán recipientes correctamente identificados que permitan una adecuada disposición y clasificación de los desechos, evitando así su acumulación y proliferación de vectores, enfermedades respiratorias y gastrointestinales que afectan la salud del personal de la planta.

Programa de señalización

Objetivo: Informar al personal a través de símbolos gráficos o carteles, las medidas, prohibiciones, obligaciones u otra información aplicable a las actividades que se desarrollan en la hormigonera

Impacto Identificado: Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por la falta de señalización en los lugares donde existan riesgos.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se colocará la señalética correspondiente sea ésta de identificación, información, advertencia o prohibición en los frentes de trabajo donde opera la planta y aquellas zonas en las que se haya identificado un riesgo para que éste sea advertido fácilmente, las mismas estarán en función de la Norma INEN 3864-1.
- Los colores de seguridad que se utilizarán en la señalización estarán en función de la Norma INEN 3864-1 y son:
 - Rojo para prohibición, o materiales contra incendios.
 - Amarillo para advertencia, delimitación de áreas o identificar radiaciones

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ionizantes.

- Verde para establecer condiciones o áreas seguras, evacuación
- Azul para informar
- Las figuras que se utilizarán para representar la señalética responden a la siguiente descripción y estarán en función de la Norma INEN 3864-1:
 - Círculo para obligación
 - Triángulo para precaución
 - Rectángulo para Información
- El diseño de la señalética deberá considerar la siguiente fórmula que facilite su lectura, la misma se aplica a distancias menores a 50 metros: $S > L/2000$; Donde S = superficie de la señal en m^2 y L = distancia máxima de observación en m.

Plan de contingencias

Objetivo: Prevenir y controlar los eventos de emergencias ambientales, riesgos de accidentes y enfermedades laborales asociados a las actividades que se realizan en la etapa de operación de la Planta hormigonera.

Impacto Identificado: Riesgo de accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se colocará un listado actualizado con los números telefónicos de las siguientes Entidades: Cuerpo de Bomberos del Cantón Mejía, Cruz Roja, Defensa Civil, Policía Nacional y Centros de Salud más cercanos. Este listado debe estar disponible todo el tiempo en un lugar visible a todo el personal; el listado debe incluir dirección, número telefónico y nombre del contacto.
- Se elaborará un Informe de contingencias en caso de emergencia, mismo que será realizado por un supervisor delegado por la Gerencia, quien deberá coordinar las

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

diferentes actividades para asegurar una atención oportuna frente a situaciones de emergencia (incendios, accidentes laborales, derrames, temblor) que se pueden suscitar durante la operación.

- Elaborar un registro de entrega de medicamentos de primeros auxilios los cuales deberán ser ubicados en el área de oficina y taller dentro de un botiquín.
- Se realizará un mapa de evacuación, en el que se identifiquen las rutas de evacuación, puntos de encuentro y la ubicación de los equipos contra incendios.
- En el caso de realizarse simulacros de incendio y derrames se llenará un Registro de participación del personal de la planta.
- Se proveerá de equipos contraincendios en las áreas de la planta que impliquen riesgo de incendio y éstos serán objeto de inspección para lo cual se elaborarán los registros correspondientes.
- Como buena práctica se realizará una revisión periódica de los cables eléctricos para asegurar una correcta operación y funcionamiento.
- Se mantendrá el Permiso del cuerpo de bomberos del cantón Mejía/Provincia de Pichincha vigente y actualizado.
- Se adquirirán materiales para control de derrames de combustibles, grasas y aceites, los cuales será parte de un kit, estos materiales pueden ser: aserrín, guaipes, barreras absorbentes, los cuales se colocarán en áreas visibles.

Plan de relaciones comunitarias

Objetivo: El plan o programa de relaciones comunitarias permitirá informar a la comunidad los aspectos relacionados a la operación de la Planta hormigonera a fin de evitar conflictos con la comunidad vecina.

Impacto Identificado: Molestias a los vecinos por la generación del material particulado.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

- Se informará a la comunidad el tipo de actividades que se realizan en la Planta, a través de reuniones y encuestas que serán de utilidad para conocer la opinión de la comunidad respecto de la hormigonera y así poder detectar y evitar posibles conflictos a tiempo, quedando para constancia registros de asistencia de los vecinos.

Impacto Identificado: Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se brindará charlas informativas a los vecinos del área de influencia para socializar el avance del PMA y dar a conocer los trabajos a realizarse así como las medidas ambientales que se tomarán para prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales.

Impacto Identificado: Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Como impacto positivo el personal administrativo o el delegado llevará de manera ordenada los contratos de trabajo de las personas que laboran en la planta y que habitan cerca de la misma para de esta forma evidenciar el impulso en la generación de puestos de trabajo directos, indirectos, fijos y temporales que contribuyan a la generación de ingresos económicos adicionales a las familias cercanas.

Plan de monitoreo y seguimiento

Programa de monitoreo y seguimiento – aspecto ambiental aire

Objetivo: Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente en lo que respecta al monitoreo del aire para asegurar una correcta ejecución del PMA propuesto.

Impactos Identificados:

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

- Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión.
- Presencia de material particulado.
- Generación de emisiones en forma de polvo debido a la carga y descarga en el silo de cemento.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se realizará un monitoreo anual durante 30 minutos por un laboratorio acreditado por el MAE para verificar el cumplimiento de las siguientes normas y de esta forma detectar a tiempo desviaciones y tomar las medidas correctivas:
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 207:2002 Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de diésel.
 - Límites Máximos Permisibles de Emisiones al Aire para Motores de Combustión Interna (TULSMA, Libro VI, Anexo 3, tablas 1 y 2)
 - Calidad de aire (Material particulado PM 10 y PM 2,5) Tabla 1 del Libro VI TULSMA Anexo 4.

Programa de monitoreo y seguimiento – aspecto ambiental agua

Objetivo: Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente en lo que respecta al monitoreo del agua para asegurar una correcta ejecución del PMA propuesto.

Impactos Identificados:

- Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos.
- Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas
- Saturación de alcantarillado

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se realizará un monitoreo anual del agua industrial, negras y grises, mismo que será

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

efectuado por un laboratorio acreditado por el MAE para el cumplimiento de la Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua (TULAS, Anexo 1, Tabla 11)

- Realizar informes de concentraciones de grasa y aceites a la salida de una trampa construida para separar el material sólido y sustancias oleosas del agua.

Programa de monitoreo y seguimiento – aspecto ambiental suelo

Objetivo: Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente en lo que respecta al monitoreo del suelo para asegurar una correcta ejecución del PMA propuesto.

Impactos Identificados:

- Contaminación del suelo por derrame de aditivos.
- Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles o grasas

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se controlará la calidad del suelo anualmente tomando muestras en zonas de mayor riesgo de contaminación para así establecer el cumplimiento o no de la norma Criterios de Calidad del Suelo (TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2).
- Las muestras no serán almacenadas en fundas de plástico por más de 24 horas.
- En caso de que el suelo resultara gravemente contaminado se determinarán acciones y monitoreos para establecer los niveles máximos de concentración de contaminantes de un suelo en proceso de remediación o restauración establecidos en el TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3.
- Llevar un registro de los análisis de suelo realizados y entregados por el laboratorio acreditado por el MAE.

Programa de monitoreo y seguimiento – aspecto ambiental ruido

Objetivo: Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

en lo que respecta al monitoreo del ruido para asegurar una correcta ejecución del PMA propuesto.

Impacto Identificado: Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores, bocinas y fuentes móviles

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se realizará el monitoreo anual de ruido con un laboratorio acreditado por el MAE y se compararán los resultados con la normativa para de esta forma detectar a tiempo desviaciones y tomar las medidas correctivas: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y vibraciones (TULSMA, Libro VI, Anexo 5, tablas 1 y 3).
- Para el caso del ruido laboral se elaborará en base a los resultados del monitoreo un informe de las acciones a tomar en los puntos donde se exceda los límites permisibles (85 dBA) a fin de proteger la salud de los trabajadores tanto operativos como administrativos.

Programa de seguimiento de desechos generados

Objetivo: Realizar un seguimiento y verificación de la adecuada gestión de los desechos generados en la planta.

Impacto Identificado: Contaminación de los recursos naturales (agua, suelo, aire) por mala disposición de los desechos generados en la planta.

Actividades a desarrollar para cumplir las medidas propuestas:

- Se elaborará un registro (bitácora) de los movimientos de entrada y salida de los desechos peligrosos, en donde se hará constar la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (transferida/almacenada) y destino.
- De igual manera se llevará un registro de residuos reciclables generados, indicando

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

volumen y sitio de disposición de los mismos.

- Para garantizar el correcto manejo y disposición de residuos anualmente se declarará ante el MAE, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales.

Plan de acción a partir del análisis legal del proceso de producción de hormigón

Con base a los hallazgos encontrados en los procesos de producción de la hormigonera, se evidencia que las actividades desarrolladas en la planta incumplen con la normativa legal ambiental vigente detallada en la tabla 5, por lo tanto es de suma importancia poder implementar acciones y medidas correctivas para que las actividades en la planta estén alineadas con el cumplimiento legal y la mejora de procesos, de tal manera que se eviten sanciones y multas por la Autoridad Ambiental competente y que a través de su Gerente o Delegado se pueda tramitar ante el MAE el Registro Ambiental y legalizar sus actividades que garanticen su normal funcionamiento. A continuación se detallan estas medidas, así como sus acciones correctivas

Marco Legal referencial: Ley de Gestión Ambiental

Medida evaluada: *“Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; sistemas de monitoreo; planes de contingencias y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono.”*

Acción correctiva: Por la naturaleza de la actividad y por cuanto se trata de un Registro Ambiental, la planta debe obtener la clave y subir al SUIA los programas o planes de manejo ambiental.

Marco Legal referencial: Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Medida evaluada: *“Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan*

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.”

Acción correctiva: Realizar los mantenimientos a los vehículos y tomar las medidas necesarias para el control de la emisión de material particulado y gases de combustión de acuerdo a lo establecido en el plan de mitigación y control de impactos.

Marco Legal referencial: Acuerdo Ministerial 061

Medida evaluada: *“Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.”*

Acción correctiva: Tramitar en el SUIA el debido Registro Ambiental para la regulación y ejecución de sus actividades frente al MAE.

Medida evaluada: *“Del generador de desechos peligrosos y/o especiales. -.... El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso o especial, tendrá la misma responsabilidad de un generador, en el manejo del producto en desuso, sus embalajes y desechos de productos o sustancias peligrosas.”*

Acción correctiva: Concretar un contrato con un gestor ambiental calificado en el MAE para el transporte y disposición final de los desechos peligrosos generados en la planta.

Medida evaluada: *“Del manifiesto único. -...la Autoridad Ambiental Competente y el generador mantienen la cadena de custodia. Dicha cadena representa un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro del territorio nacional.”*

Acción correctiva: Obtener el manifiesto único para el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro de la planta.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Medida evaluada: *“Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad: b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales; c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales; d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad; e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales; f) Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados; g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo”*

Acción correctiva: Todos los desechos generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos. (Anexo C)

Medida evaluada: *“De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las condiciones mínimas de almacenamiento que se detallan en la norma”*

Acción correctiva: Todos los desechos generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos. (Anexo C)

Marco Legal referencial: Acuerdo No. 061 Libro VI del TULSMA, Anexo 3 Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión

Medida evaluada: *“Las fuentes fijas no significativas, aceptadas como tal por parte de la Entidad Ambiental de Control, demostrarán cumplimiento con la normativa mediante alguno de los siguientes métodos: a. El registro interno, y disponible ante la Entidad Ambiental de Control, del seguimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, acordes con los programas establecidos por el operador o propietario de la fuente”*

Acción correctiva: Realizar mantenimientos y controles en la calibración de la

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

maquinaria y equipo (cargadora, mezcladora, dosificadora y generadores), equipos de combustión.

Medida evaluada: *“Para la verificación de cumplimiento por parte de una fuente fija no significativa con alguno de los métodos descritos, el operador u propietario de la fuente deberá mantener los debidos registros o certificados, a fin de reportar a la Entidad Ambiental de Control con frecuencia de una vez por año.”*

Acción correctiva: Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento. (Anexo H)

Medida evaluada: *“Los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión existentes, son los establecidos en la Tabla 1 (Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma para fuentes en operación antes de Enero de 2003)”*

Acción correctiva: Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento. (Anexo H)

Medida evaluada: *“Los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión nuevas, son los establecidos en la Tabla 2 (Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma en operación a partir de Enero de 2003)”*

Acción correctiva: Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento. (Anexo H)

Marco Legal Referencial: Acuerdo No. 061 Libro VI del TULSMA, Anexo 4 Norma de calidad del aire (material particulado)

Medida evaluada: *“Se definen los siguientes niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire (Tabla 1). Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control cuando uno o más de los contaminantes*

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

comunes indicados exceda la concentración establecida en la siguiente tabla, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas.”³

Acción correctiva: Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento. (Anexo H)

Marco Legal Referencial: Acuerdo No. 061 Libro VI del TULSMA, Anexo 1 Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua, Tabla 11)

Medida evaluada: *“El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor.”*

Acción correctiva: Realizar los debidos registros de efluentes generados por el lavado de vehículos así como la frecuencia de descarga, disposición y tratamiento aplicado a fin de reportar a la Entidad Ambiental de Control.

Medida evaluada: *“Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.”*

Acción correctiva: Todos los desechos o sustancias peligrosas generadas en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos. (Anexo C)

Medida evaluada: *“Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, o hacia un cuerpo de agua, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido sustancias tóxicas.”*

Acción correctiva: Todos los desechos o sustancias peligrosas generadas en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Desechos. (Anexo C)

Medida evaluada: *“Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control”*

Acción correctiva: Todos los desechos o sustancias peligrosas generadas en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos. (Anexo C)

Medida evaluada: *“Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos en la tabla II”*

Acción correctiva: Contar con sistemas apropiados para el tratamiento de aguas industriales (trampa de grasa, canaletas, cubetos o fosas) que permitan el cumplimiento con la Legislación Ambiental y realizar el monitoreo anual de estas aguas por un laboratorio acreditado.

Medida evaluada: *“Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados, que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc., provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles.”*

Acciones correctivas:

- Guardar en recipientes bien identificados sobre un cubeto plástico y ubicado en un sitio techado y con suelo impermeabilizado.
- Concretar un contrato con gestor ambiental para entrega y eliminación de aceites, grasas y combustibles.

Marco Legal Referencial: Acuerdo No. 061 Libro VI del TULSMA, Anexo 2 Norma criterios de calidad del suelo, Tabla 2

Medida evaluada: *“Los talleres mecánicos y lubricadoras, y cualquier actividad industrial, comercial o de servicio que dentro de sus operaciones manejen y utilicen hidrocarburos de petróleo o sus derivados, deberán realizar sus actividades en áreas*

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

pavimentadas e impermeabilizadas y por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias sobre el suelo.”

Acción correctiva: Todos los residuos aceitosos, piezas o partes mecánicas generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos. (Anexo C)

Medida evaluada: *“Los envases vacíos de plaguicidas, aceite mineral, hidrocarburos de petróleo y sustancias peligrosas en general, no deberán ser dispuestos sobre la superficie del suelo o con la basura común. Los productores y comercializadores de sustancias peligrosas en general están obligados a minimizar la generación de envases vacíos, así como de sus residuos, y son responsables por el manejo técnico adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Los productores o comercializadores están obligados a recibir los envases que obligatoriamente deberán devolver sus clientes.”*

Acción correctiva: Todos los residuos y sustancias peligrosos generados en la planta así como los envases vacíos de químicos o aceites deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos. (Anexo C)

Medida evaluada: *“Los criterios de calidad, son valores de fondo aproximados o límites analíticos de detección para un contaminante en el suelo. Los criterios de calidad de un suelo se presentan en la tabla 2”*

Acción correctiva: Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento. (Anexo H)

Marco Legal Referencial: Acuerdo No. 061 Libro VI del TULSMA, Anexo 5; Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles y vibraciones, Tablas 1 y 3

Medida evaluada: *“Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en*

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 1.”

Acción correctiva: Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento. (Anexo H)

Medida evaluada: *“Se establecen niveles máximos permisibles de nivel de presión sonora producido por vehículos, los cuales se presentan en la Tabla 3.”*

Acción correctiva: Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento. (Anexo H)

Marco Legal Referencial: Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 2

Medida evaluada: *“Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos: Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reúso de los mismos.”*

Acción correctiva: Todos los desechos sólidos no peligrosos deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos. (Anexo C)

Medida evaluada: *“Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones para el efecto.”*

Acción correctiva: Concretar un contrato con un gestor ambiental calificado en el MAE para el transporte y disposición final de los desechos peligrosos generados en la planta.

Medida evaluada: *“El regulado deberá demostrar documentada y técnicamente la eficacia de las medidas de control de ruido propuestas cuando éstas fueran requeridas.”*

Acción correctiva: Para la mitigación del ruido emitido en la planta se deben considerar

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

las medidas establecidas en el Plan de prevención y mitigación de impactos. (Anexo A)

Marco Legal Referencial: Acuerdo Ministerial 026

Medida evaluada: *“Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en Anexo A”.*

Acción correctiva: Obtener el registro de desechos peligrosos en el MAE.

Marco Legal Referencial: Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios

Medida evaluada: *“Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, toda actividad que representen riesgo de incendio; deben contar con extintores de incendio adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.”*

Acción correctiva: Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de seguridad y salud ocupacional. (Anexo E)

Medida evaluada: *“En la Oficina de Administración y en el exterior de la misma debe existir un teléfono en servicio y junto a este, impreso en un cartel totalmente identificable constarán los números telefónicos de los servicios de emergencia.”*

Acción correctiva: Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el plan de contingencias. (Anexo F)

Marco Legal Referencial: NTE INEN 2266:2013 Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos

Medida evaluada: *“Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso.”*

Acción correctiva: Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Prevención y Mitigación de Impactos, así como de las charlas informativas establecidas en el plan de capacitación. (Anexo D)

Medida evaluada: *“c.3) El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles. c.5) Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones. h.2) los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas...”*

Acción correctiva: Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, así como de las establecidas en el plan de capacitación al personal de la planta. (Anexos B y D)

Marco Legal Referencial: INEN 2288:2000; Productos químicos industriales peligrosos, etiquetado de precaución

Medida evaluada: *“Deben incluirse instrucciones para el manejo y almacenamiento de recipientes para proporcionar información adicional para aquellos productos químicos que requieren procedimientos especiales o poco usuales de manejo y almacenamiento”*

Acción correctiva: Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de capacitación al personal de la planta. (Anexo D)

Marco Legal Referencial: INEN 2841:2014; Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos

Medida evaluada: *“La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada.”*

Acción correctiva: Los residuos deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos. (Anexo C)

Marco Legal Referencial: INEN 2207:2002; Límites permitidos de emisiones producidas

por fuentes móviles terrestres de diésel, Tabla 2

Medida evaluada: *“Toda fuente móvil con motor de diésel no debe emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, en cantidades superiores a las indicadas en la tabla 2”*

Acción correctiva: Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento. (Anexo H)

Evaluación de impactos ambientales post aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L

En función de los impactos ambientales severos y críticos identificados y evaluados en la tabla 6, se procede a realizar una nueva evaluación ambiental utilizando la misma metodología de cálculo a través de la matriz de Leopold pero asumiendo que todas las medidas propuestas en los diferentes Programas que forman parte del PMA que no son más que implantaciones de P+L y BPA sean ya implementadas y aplicadas en cada una de las actividades para la producción y obtención del hormigón.

A continuación en la Tabla 8 se presenta la matriz de Leopold con la nueva evaluación de los impactos ambientales severos y críticos.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Tabla 8. Evaluación de impactos ambientales post aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L

FASE	SUB ACTIVIDAD	FÍSICO									ANTRÓPICO																
		AIRE			AGUA			SUELO			RELACIONES COMUNITARIAS			SALUD			SERVICIOS			ECONOMÍA							
		U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I					
Transporte y descarga del material pétreo	Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión													Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP							Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón						
	-	2	3										-	2	2				+ 4	4							
	-	6,00											-	4,00					+ 16,00								
	Moderado													Irrelevante							Crítico						
Almacenamiento del material pétreo	Presencia de material particulado													Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP							Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón						
	-	3	2										-	2	2				+ 4	4							
	-	6,00											-	4,00					+ 16,00								
	Moderado													Irrelevante							Crítico						
Mezcla del material pétreo	Generación de emisiones en forma de polvo debido a la carga y descarga en el silo de cemento				Agotamiento del recurso hídrico en épocas de escasez de lluvia para la mezcla y obtención del hormigón							Molestias a los vecinos por la generación del material particulado (cemento)				Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP				Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica				Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón			
	-	2	3	-	2	3				-	3	2	-	2	3	-	2	3	+ 4	4							
	-	6,00		-	6,00					-	6,00		-	6,00		-	6,00		+ 16,00								
	Moderado				Moderado							Moderado				Moderado				Moderado				Crítico			
Mezcla del material pétreo	Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores y bocinas																			Ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia mediante cisterna con una capacidad superior a 50 m3							
	-	3	2																+ 4	4							
	-	6,00																	+ 16,00								
	Moderado																			Crítico							
Manejo de desechos								Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (residuos sólidos peligrosos y no peligrosos)				Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos				Deterioro en la salud del personal de la planta por mal manejo y disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos				Saturación del alcantarillado							
	-	3	2				-	2	2				-	2	2	-	2	3									
	-	6,00					-	4,00					-	4,00		-	6,00										
							Moderado				Irrelevante				Irrelevante				Moderado								

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Tabla 8. (Cont.)

FASE	SUB ACTIVIDAD	FÍSICO									ANTRÓPICO											
		AIRE			AGUA			SUELO			RELACIONES COMUNITARIAS			SALUD			SERVICIOS			ECONOMÍA		
		U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I	U	M	I
Ensayos destructivos de muestras para control de calidad								Alteración de la calidad del suelo debido a la mala disposición de las muestras (fragmentos)						Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP			Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica			Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón		
								- 2 2						- 2 2			- 2 3			+ 4 4		
								- 4,00						- 4,00			- 6,00			+ 16,00		
								Irrelevante						Irrelevante			Moderado			Crítico		
Adición de Químicos (aditivos)					Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos			Contaminación del suelo por derrame de aditivos						Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP								
					- 2 2			- 2 3						- 2 3								
					- 4,00			- 6,00						- 6,00								
					Irrelevante			Moderado						Moderado								
Mantenimiento y limpieza de equipos y maquinaria					Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos			Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles o grasas						Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP			Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica			Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón		
					- 2 2			- 2 3						- 2 3			- 2 3			+ 4 4		
					- 4,00			- 6,00						- 6,00			- 6,00			+ 16,00		
					Irrelevante			Moderado						Moderado			Moderado			Crítico		
	Agotamiento del recurso hídrico debido al lavado de mixers y maquinarias																					
					- 2 3																	
					- 6,00																	
					Moderado																	
	Generación de aguas residuales industriales																					
					- 2 2																	
					- 4,00																	
					Irrelevante																	
Transporte del hormigón al sitio de obra	Deterioro de la calidad del aire por incremento en el tráfico vehicular para la movilización de los mixers													Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP						Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón		
														- 2 2						+ 4 4		
														- 4,00						+ 16,00		
					Irrelevante									Irrelevante						Crítico		

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Impactos ambientales severos y críticos post aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L

Con la elaboración de la matriz precedente (tabla 8) y tomando en cuenta la eficiencia y aplicación de las medidas propuestas en el PMA, a continuación se presenta una tabla resumen con los nuevos valores de los impactos severos y críticos obtenidos, así como la sumatoria de los mismos para la obtención de un valor final y poder determinar cuán beneficiosas o no resultan dichas implantaciones de Producción más Limpia y Buenas prácticas Ambientales dentro del proceso de obtención de hormigón de la planta Hormisur Constructora.

Tabla 9. Impactos ambientales severos y críticos post aplicación de medidas propuestas

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO						IMPACTO
	IRRELEVANTE		MODERADO		CRÍTICO		
AIRE			Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión	-6			-6
AIRE			Presencia de material particulado	-6			-6
AIRE			Generación de emisiones en forma de polvo debido a la carga y descarga en el silo de cemento	-6			-6
AIRE			Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores y bocinas	-6			-6
AIRE	Deterioro de la calidad del aire por incremento en el tráfico vehicular para la movilización de los mixers	-4					-4
AGUA			Agotamiento del recurso hídrico en épocas de escasez de lluvia para la	-6			-6

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO						IMPACTO
	IRRELEVANTE		MODERADO		CRÍTICO		
			mezcla y obtención del hormigón				
AGUA	Generación de aguas residuales industriales	-4					-4
AGUA	Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos	-4					-4
AGUA	Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos	-4					-4
AGUA			Agotamiento del recurso hídrico debido al lavado de mixers y maquinarias	-6			-6
SUELO			Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta	-6			-6
SUELO	Alteración de la calidad del suelo debido a la mala disposición de las muestras (fragmentos)	-4					-4
SUELO			Contaminación del suelo por derrame de aditivos	-6			-6
SUELO			Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles o grasas	-6			-6
RELACIONES COMUNITARIAS			Molestias a los vecinos por la generación del material particulado (cemento)	-6			-6

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO						IMPACTO
	IRRELEVANTE		MODERADO		CRÍTICO		
RELACIONES COMUNITARIAS	Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos	-4					-4
SALUD			Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por uso inadecuado de EPP	-42			-42
SALUD	Deterioro en la salud del personal de la planta por mal manejo y disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos	-4					-4
SERVICIOS					Ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia mediante cisterna con una capacidad superior a 50 m ³	16	16
SERVICIOS			Saturación de alcantarillado	-6			-6
SERVICIOS			Agotamiento de los recursos naturales no renovables para la generación de energía eléctrica	-18			-18
ECONOMÍA					Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón	96	96
TOTAL	7	-28	21	-126	7	112	-154

Discusión de resultados

- De la identificación de aspectos e impactos ambientales se desprende un total de 57 interacciones vinculadas en las diferentes sub actividades en el proceso de Operación para la obtención del hormigón. (Tabla 5)
- Los Impactos Ambientales evaluados en las actividades de la hormigonera según el nivel de su gravedad de un total de 57 interacciones, 1 es de carácter irrelevante, 21 son moderados, 22 corresponden a severos mientras que 13 son críticos. (Figura 4)

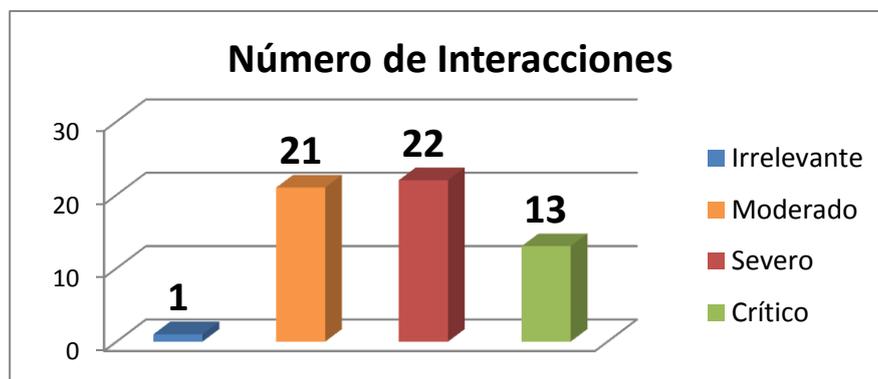


Figura 4. Número de interacciones pre aplicación de P+L

- Según la valoración empleada tanto para la magnitud e importancia del impacto ambiental y del resultado de su multiplicación se tiene para los negativos de -372, lo que implica un impacto total negativo de -372 en las actividades de la hormigonera.

Tabla 10. Cuantificación de impactos ambientales severos y críticos pre aplicación

IMPACTOS AMBIENTALES	SEVEROS	CRÍTICOS	VALORES TOTALES
NEGATIVOS	-228	-144	-372
TOTAL	-228	-144	-372

- Dentro de los impactos negativos más significativos pre aplicación de P+L y Buenas prácticas Ambientales en las diferentes sub actividades del proceso de obtención de hormigón se tiene una valoración total de -60 (severo) y -32 (crítico) para Accidentes y enfermedades laborales por el uso inadecuado del EPP, mientras que -36 para el

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Agotamiento de los recursos naturales no renovables para generación eléctrica. (Figuras 5 y 6)

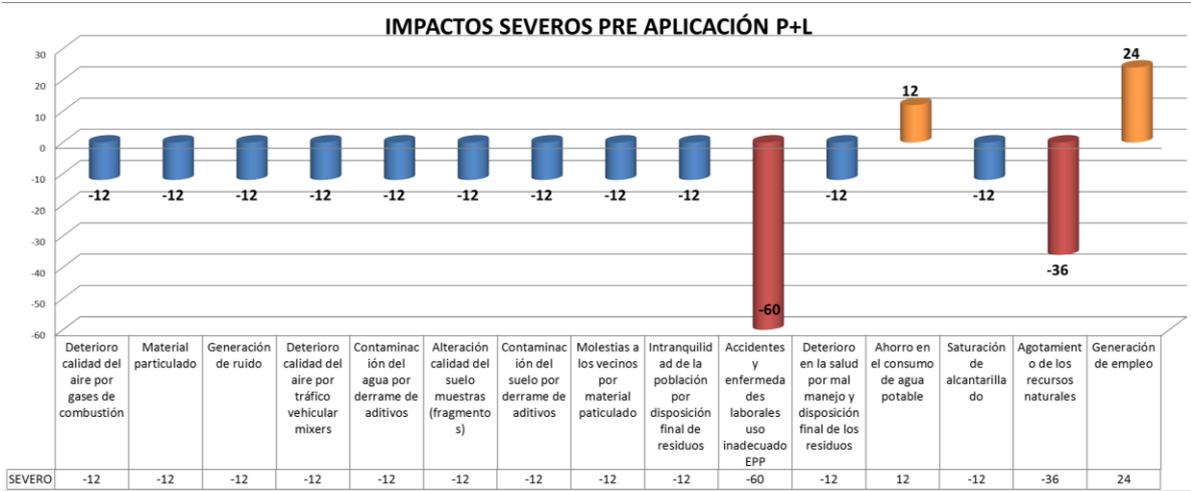


Figura 5. Impactos severos pre aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L

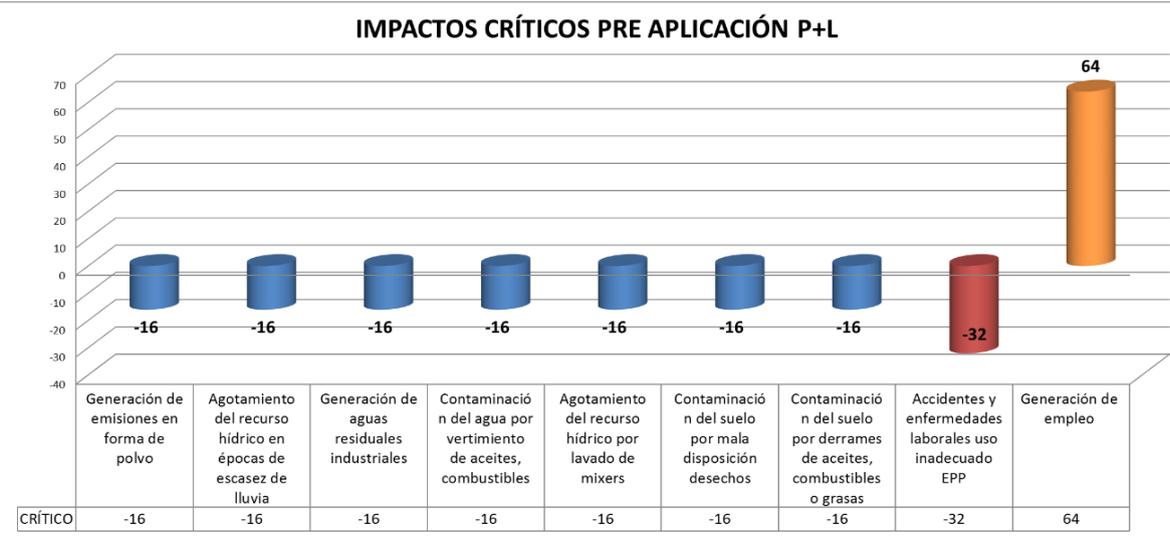


Figura 6. Impactos críticos pre aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L

- Los impactos positivos severos pre aplicación de P+L y Buenas prácticas Ambientales en las diferentes sub actividades del proceso de obtención de hormigón son: Ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia mediante cisterna con una valoración de +12 mientras que para la Generación de empleo se tiene la valoración de +24 (severos) y +64 (críticos). (Figuras 5 y 6)
- Mediante la aplicación de P+L y Buenas Prácticas Ambientales se determina que según el

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

nivel de gravedad de los impactos de un total de 57 interacciones, 8 son de carácter irrelevante, 42 son moderados, 0 corresponden a severos mientras que 7 son críticos, destacando que los 7 corresponden a impactos positivos. (Figura 7)

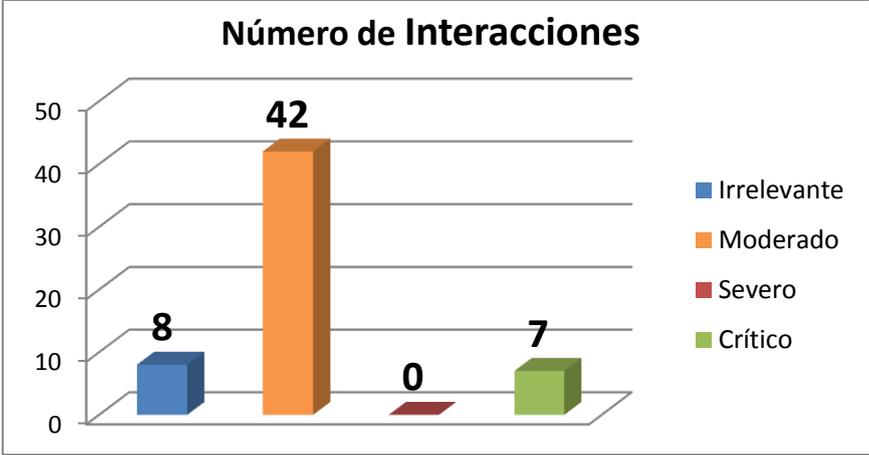


Figura 7. Número de interacciones post aplicación de P+L

- Mediante la aplicación de P+L y buenas prácticas ambientales detalladas en las medidas propuestas del PMA, se logró reducir la magnitud e importancia de siete de los impactos antes severos y críticos (sin aplicar medidas del PMA) a impactos irrelevantes. (Figura 8)

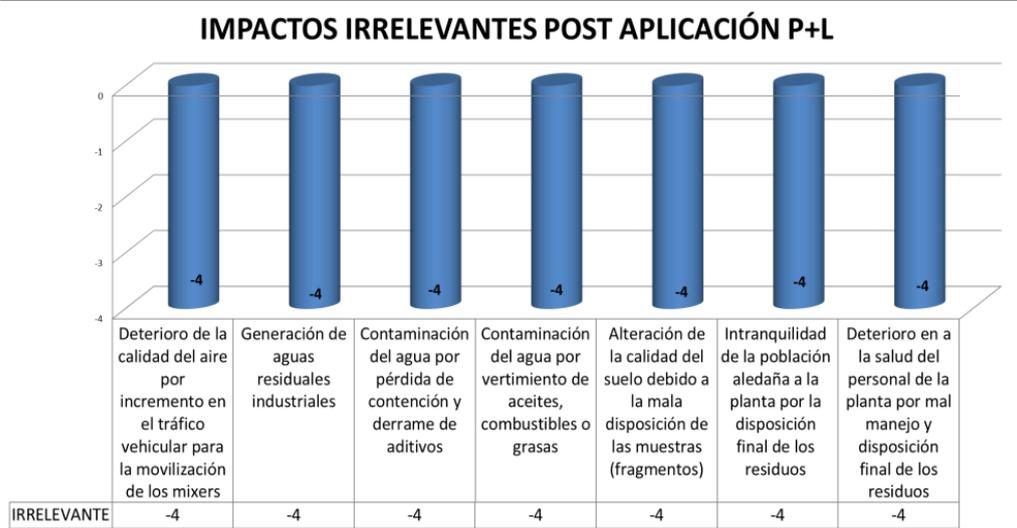


Figura 8. Impactos irrelevantes post aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L

- Dentro de los impactos negativos más significativos post aplicación de P+L y Buenas prácticas Ambientales en las diferentes sub actividades del proceso de obtención de hormigón se tiene una valoración total de -42 para Accidentes y enfermedades laborales

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

por el uso inadecuado del EPP, mientras que -18 para el Agotamiento de los recursos naturales no renovables para generación eléctrica. (Figura 9)

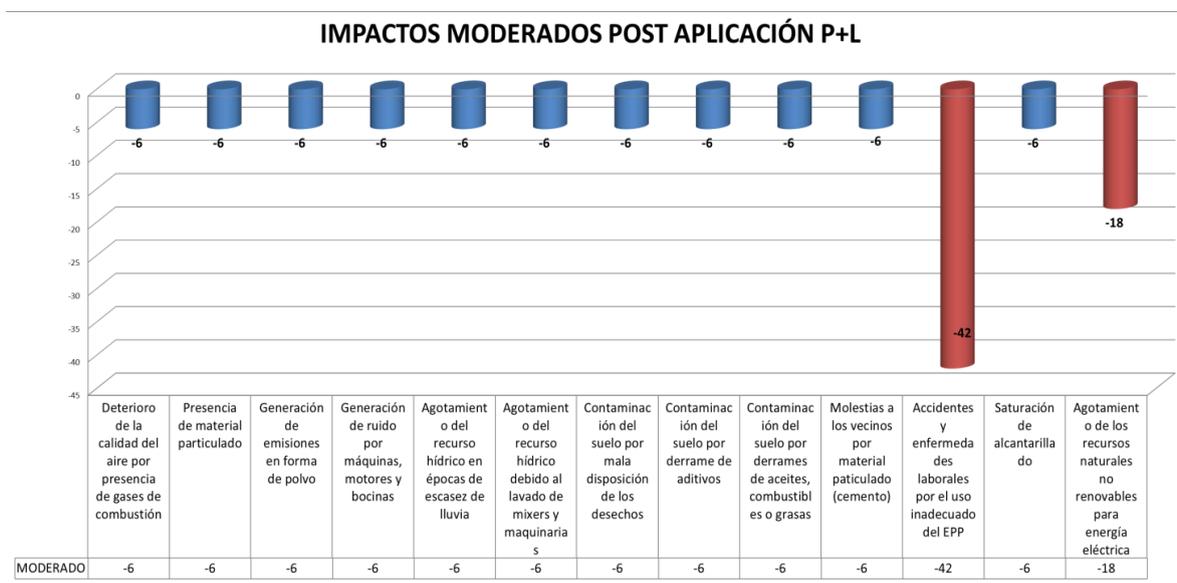


Figura 9. Impactos moderados post aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L

- Mediante la aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L se tendría para aquellos impactos positivos una valoración total de 112, mientras que para los negativos de -154, lo que implica un impacto total negativo de -154 en las actividades de la hormigonera. (Tabla 11)

Tabla 11. Cuantificación de impactos ambientales severos y críticos post aplicación

IMPACTOS AMBIENTALES	IRRELEVANTES	MODERADOS	CRÍTICOS	VALORES TOTALES
NEGATIVOS	-28	-126	0	-154
TOTAL	-28	-126	112	-154

- Los impactos positivos se potencian post aplicación de P+L y Buenas prácticas Ambientales en las diferentes sub actividades del proceso de obtención de hormigón son: Ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia mediante cisterna con una valoración de +12 a +16 mientras que para la Generación de empleo se tiene la valoración de +88 a +96. (Figura 10)

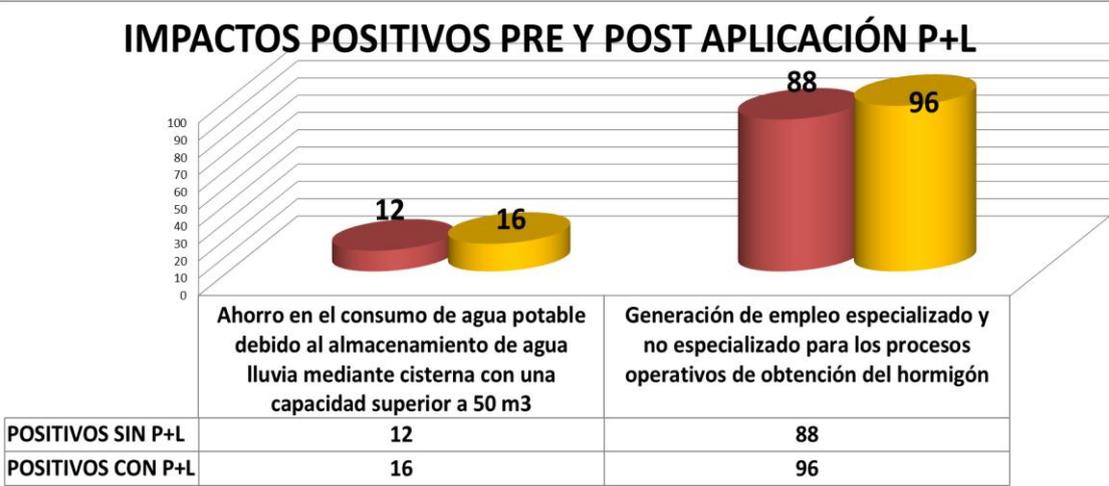


Figura 10. Impactos positivos pre y post aplicación de medidas propuestas en el PMA y P+L

- Con la aplicación de las medidas propuestas en el PMA y la aplicación de P+L y Buenas Prácticas Ambientales en las actividades de producción para la obtención del hormigón se tendría una disminución del impacto total negativo en la hormigonera de -372 (antes) a -154 (después). (Figura 11)

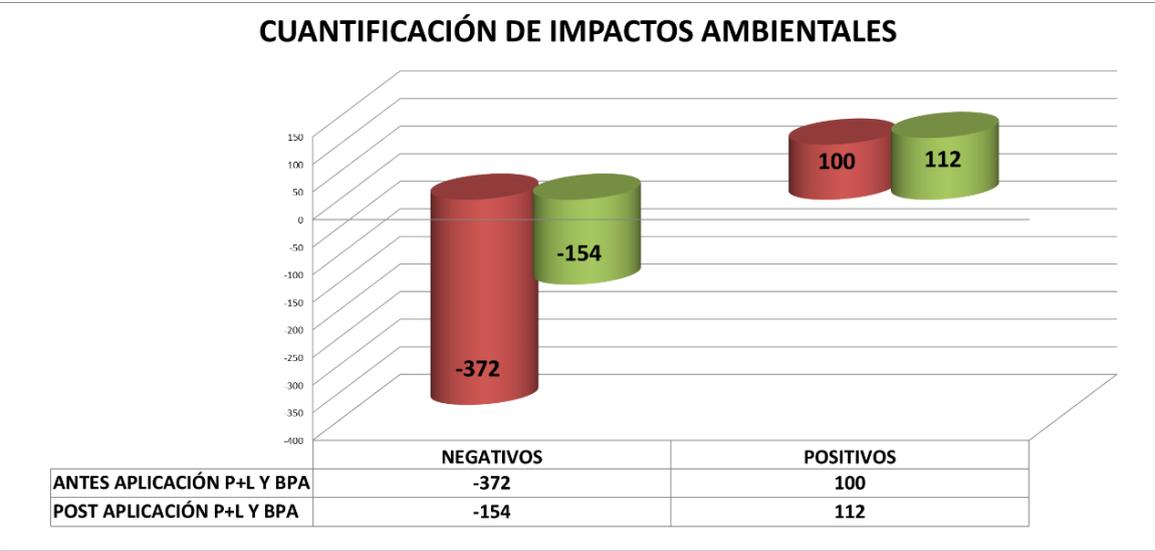


Figura 11. Cuantificación final de impactos ambientales pre y post aplicación de las medidas propuestas en el PMA y P+L

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Conclusiones

- La hormigonera no cuenta con el Registro Ambiental gestionado en el SUIA que soporte la actividad productiva de la empresa frente al ente regulador competente.
- La planta no cuenta con un sistema tratamiento de aguas industriales, por tanto como medida propuesta en el PMA se contempla la construcción de una trampa de grasas y aceites lo que permitirá la separación del material sólido y concentraciones de grasas presentes en el agua y de esta forma evitar desalojar este tipo de aguas contaminadas a la alcantarilla.
- Mediante la evaluación de los impactos ambientales producto de las actividades de la hormigonera se determinó un total de 57 interacciones que causan efectos negativos en el ambiente, siendo 22 de grado severo y 13 de grado crítico con una valoración total de -228 y -144 respectivamente, dando un total de -372.
- Los impactos negativos más representativos en término de valores durante las diferentes actividades de producción de hormigón son: Accidentes y enfermedades laborales por el uso inadecuado del EPP con -92 y el Agotamiento de los recursos naturales no renovables para generación eléctrica con -36.
- Los factores ambientales que se benefician de las actividades de la hormigonera son principalmente la Generación de empleo con +88 y el ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia mediante cisterna con +12.
- El impacto ambiental negativo total de las actividades de producción de hormigón sobre el área de estudio, de acuerdo a la metodología presentada, es severo ya que la mayor parte de los impactos identificados y evaluados pertenecen a esta categoría.
- De los Impactos Ambientales severos y críticos evaluados en la tabla 8 se determinó que con la aplicación de P+L y Buenas Prácticas Ambientales, de las 22 interacciones de impactos severos se redujeron a prácticamente cero al igual que las interacciones críticas

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

de 13 a 7, destacando que los 7 corresponden a impactos positivos.

- A través de la aplicación de P+L y Buenas Prácticas Ambientales, los impactos negativos más representativos como Accidentes y enfermedades laborales por el uso inadecuado del EPP se reduciría de -92 a -42 y para el Agotamiento de los recursos naturales no renovables para generación eléctrica de -36 a -18, es decir una disminución del 54% y del 50% respectivamente.
- Los impactos positivos post aplicación de P+L y Buenas prácticas Ambientales como el Ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia mediante cisterna se potenciaría de +12 a +16 mientras que para la Generación de empleo subiría de +88 a +96, es decir un incremento del 4.55% y del 9.1% respectivamente.
- Con la aplicación de las medidas propuestas en el PMA y la aplicación de P+L y Buenas Prácticas Ambientales en las actividades de producción para la obtención del hormigón se tendría una disminución del impacto total negativo en la hormigonera de -372 a -154 es decir una reducción del 84%.
- El área donde está ubicada actualmente la Planta es un área totalmente intervenida por lo tanto las afectaciones a la fauna y flora producto del funcionamiento de la hormigonera son de baja magnitud y grado irrelevante.

Referencias citadas

- Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial. (2010). En Manual de Producción más Limpia (págs. 7-9). San José: CEGESTI.
- Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles. (2003). Guía Técnica de producción más limpia para curtiembres. La Paz.
- Estupiñán, R. (2015). Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Hormigón Hormitesa. Esmeraldas.
- Guamán, J. P. (2015). Diseño de un Plan de Manejo Ambiental para la Planta de Producción de materiales pétreos, hormigón y asfalto la Josefina, Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- International Finance Corporation. (2015). Sistema de gestión ambiental y social Manual de implementación. International Finance Corporation, 64. Recuperado a partir de <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/cc25b1004ab6a22f8082cde9e68d4b0b/ESMS+Handbook+General+v2.1+SP.pdf?MOD=AJPERES>
- ISO, U. (2015). Sistemas de gestión ambiental, Requisitos con orientación para su uso (ISO 14001:2015). AENOR, (tercera edición), 47.
- García, A., & Suarez, Y. (2014). Diseño e implementación del sistema de gestión ambiental en la Droguería La Habana. Revista Cubana de Farmacia, 48(3). Recuperado a partir de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152014000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Gobierno de la Provincia de Pichincha. (2012). Ordenanza No. 01-GPP-2012. Quito: Editora Nacional.
- Gobierno de España, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2011). Guía

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

- de Buenas Prácticas Ambientales. Unión General de Trabajadores, 5-7.
- Maza, C. L. (2007). Evaluación de Impactos Ambientales . Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Ministerio del Ambiente. (2013). Guía de Buenas Prácticas Ambientales. 10.
- Molina, E., Rosero, J., & Vásconez, J. (2013). Estudio de Impacto Ambiental Planta de Hormigón Premezclado Hohesa - Durán. Durán.
- Pavón, C. A. (2009). Elaboración de un Manual de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2004 para una empresa Hormigonera. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Pinto, S. C. (2007). Valoración de Impactos Ambientales. Sevilla: INERCO
- Rodríguez, R., & Villarroel, S. (2015). Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. Quito: Editora Nacional.
- Rojas, I. V. (2003). Definición de producción más limpia. Tecnología en Marcha, 1-10.
- Romero, M. (2015). Construcción , Operación y Cierre de la Planta "Hormigones Catamayito". Catamayo.
- Secretaría de Ambiente. (15 de Junio de 2018). quitoambiente. Obtenido de <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/buenas-practicas-ambientales#qu%C3%A9-son-bpas>
- Stenum. (2011). En Manual de Producción más Limpia (págs. 7-8). Graz: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Tenezaca, N. de J. M., & Zhindón, M. A. A. (2011). “ Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental para la Unidad de Gestión Ambiental de la Ilustre Municipalidad del Cantón Biblián , basado en la Norma ISO 14001 : 2004 y la Normativa pertinente Vigente. Universidad Politécnica Salesiana.

ANEXOS

Anexo A: Áreas y maquinaria empleada en la planta Hormisur



Foto 1: Área de almacenamiento de material pétreo
Fuente: Reinoso, 2018



Foto 2: Cisterna de cemento
Fuente: Reinoso, 2018



Foto 3: Tolva
Fuente: Reinoso, 2018



Foto 4: Mixer
Fuente: Reinoso, 2018



Foto 5: Silo de cemento
Fuente: Reinoso, 2018

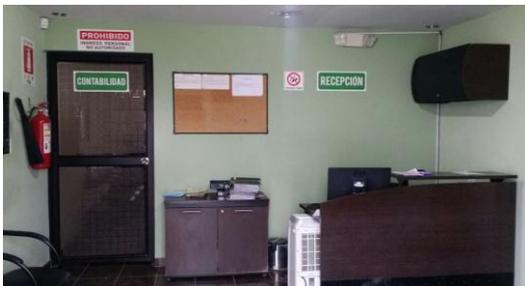


Foto 6: Oficinas y laboratorio
Fuente: Reinoso, 2018

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Anexo B: Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

Anexo B-1: Programa de prevención y reducción de la contaminación del agua

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA				
OBJETIVO	Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos que están asociadas a la contaminación del agua			PPM-1
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Agotamiento del recurso hídrico en épocas de escasez de lluvia para la mezcla y obtención del hormigón	<ul style="list-style-type: none"> Mantener los sistemas de control y distribución del flujo de agua en buen estado para evitar fugas. Reducir el consumo de agua de la junta parroquial a través de la reutilización del agua proveniente del lavado de maquinaria recogida en los contenedores a instalar en la zona de lavado 	Volumen de agua consumida de la junta parroquial / Volumen total de agua reutilizada	<ul style="list-style-type: none"> Programa de detección y reparación de fugas que conduzca a la reducción del consumo de agua Registro de consumo de agua de la junta parroquial Registro del volumen estimado de agua reutilizada 	dos veces al año / 6 meses
Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos	El almacenamiento de los tanques de químicos deberá cumplir con la Norma INEN 2266	Infraestructura adecuada para el almacenamiento de productos químicos construida	<ul style="list-style-type: none"> Inspección y constatación física Registro fotográfico Lista de chequeo de almacenamiento de productos químicos con base a la norma INEN 2266 	permanente / dos meses
Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos	Construir una trampa de grasas y aceites para separar el material sólido y concentración de grasas presentes en el agua	Concentración de grasas a la salida de la trampa de grasa / concentración de grasas al ingreso de la trampa de grasa < 1	<ul style="list-style-type: none"> Constatación física de la trampa de grasa Informes de concentraciones de grasa y aceites a la salida de la trampa Registro fotográfico 	Permanente / 4 meses

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Agotamiento del recurso hídrico debido al lavado de mixers y maquinarias	Implementar un sistema para reutilizar el agua generada en el lavado de mixers o máquinas. Dicha instalación constaría de un depósito de acumulación de agua, una bomba de recirculación y un sistema de tubería	Volumen de agua consumida de la junta parroquial / Volumen total de agua reutilizada	<ul style="list-style-type: none"> Registro de consumo de agua de la junta parroquial Registro del volumen estimado de agua reutilizada Visual in situ y fotográfico 	Permanente / 8 meses
	Regular la limpieza externa de los mixers con tres baldes de 12 L y esponja biodegradable	Consumo de agua mensual después de aplicar medidas de ahorro / consumo mensual antes de medidas de ahorro	<ul style="list-style-type: none"> Bitácora de lavados de los mixers donde se detalle la fecha, cantidad de baldes de agua empleados, cantidad de litros de agua empleados, placa del mixer y firmas del responsable Visual in situ y fotográfico 	permanente / 2 meses

Anexo B-2: Programa de prevención y reducción de la contaminación del aire

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE				
OBJETIVO	Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos que están asociadas a las emisiones al aire			PPM-2
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión	Realizar mantenimientos y controles en la calibración de la maquinaria y equipo (cargadora, mezcladora, dosificadora y generadores)	cantidad de gases de combustión después del mantenimiento/ cantidad de gases de combustión antes del mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Informes técnicos de servicio de mantenimientos y calibraciones a maquinarias y equipos Inspección visual y Fotográfica Bitácora de registro de mantenimiento Orden de trabajo y Facturas 	tres veces al año / 4 meses
Presencia de material particulado	Riego de agua (en épocas secas) en el área de almacenamiento del material pétreo a fin de evitar nubes de polvo	área de suelo humedecida / área de suelo total generadora de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> Registro de riego de agua, en el cual se indique: (fecha, hora, y cantidad estimada de agua) Registro fotográfico 	cuatro veces al año / 4 meses

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

	Establecer dentro del Registro de volquetas un límite de velocidad de 20 km/h como requisito para el ingreso a la misma el cual será firmado por los conductores	# de registros diarios firmados / # de registros diarios totales	Registro de volquetas que ingresan y salen de la Planta. En el registro debe tener por lo menos la siguiente información: fecha, hora de entrada, hora de salida, límite de velocidad (20 km/h), nombre y firma del conductor y verificar el uso de cubierta en el cajón de los volquetas	permanente / inmediato
	Los vehículos que transportan el material pétreo deben transitar con un cobertor incorporado a su carrocería con una extensión de 30 cm mayor al borde superior del contenedor	# de registros diarios firmados / # de registros diarios totales	<ul style="list-style-type: none"> Registro de volquetas que ingresan y salen de la Planta. En el registro debe tener por lo menos la siguiente información: fecha, hora de entrada, hora de salida, límite de velocidad (20 km/h), nombre y firma del conductor y verificar el uso de cubierta en el cajón de los volquetas. Registro Fotográfico 	
Generación de emisiones en forma de polvo debido a la carga y descarga en el silo de cemento	Implementar un sistema de filtración (mangas) de partículas durante la carga y descarga de cemento en el silo	cantidad de material particulado después de la instalación de la manga / cantidad de material particulado antes de su instalación	<ul style="list-style-type: none"> Registros de paradas del silo para limpieza de mangas Registro Fotográfico Factura de compra de manga 	permanente / 6 meses
Deterioro de la calidad del aire por incremento en el tráfico vehicular para la movilización de los mixers	Realizar mantenimientos cada 5000 km a los vehículos	cantidad de gases de combustión después del mantenimiento/ cantidad de gases de combustión antes del mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Informes técnicos de servicio de mantenimientos a vehículos Inspección visual y Fotográfica Bitácora de registro de mantenimiento Orden de trabajo Facturas 	tres veces al año / 4 meses

Anexo B-3: Programa de prevención y control de ruido

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS		
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RUIDO		
OBJETIVO	Establecer medidas y mecanismos de seguridad adecuados que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos que están asociadas al incremento en los niveles de ruido	PPM-3

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores y bocinas	Realizar mantenimiento y calibración periódico del compresor y motores para evitar vibraciones y ruido con frecuencias altas	nivel de ruido y vibraciones después del mantenimiento / nivel de ruido y vibraciones antes del mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Registros o informes técnicos de servicio de mantenimientos y calibraciones del compresor y motores en donde se detalle las actividades realizadas, piezas y engranajes lubricados, reparados y/o reemplazados Resultados del nivel de ruido y vibraciones después del mantenimiento Bitácora de registro de mantenimientos 	dos veces al año / 6 meses
	Se restringirá el uso de la bocina para todo vehículo y maquinaria que transite dentro y alrededor de la planta para lo cual se establecerá como norma dentro del registro de ingreso de volquetas y vehículos, mismo que deberá ser firmado por los conductores previo a su ingreso	# de registros diarios firmados / # de registros diarios totales	<ul style="list-style-type: none"> Registros firmados de volquetas que ingresan y salen de la Planta. Visual in situ 	permanente / inmediato
	En función de los resultados del monitoreo definir e implementar medidas de control en los puntos donde se exceden los límites de la norma	nivel de ruido después del monitoreo / nivel de ruido antes del monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> Registro e informe de monitoreos de ruido comparados con la legislación vigente Informe de las acciones a tomar en los puntos donde se exceda los límites permisibles 	dos veces al año / 6 meses

Anexo B-4: Programa de prevención y reducción de la contaminación del suelo

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO				
OBJETIVO	Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos que están asociadas a la contaminación del suelo			PPM-4
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Contaminación del suelo por derrame de aditivos	El almacenamiento de los tanques de químicos deberá cumplir con la Norma INEN 2266	Infraestructura construida para almacenamiento de productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Constatación física • Registro fotográfico • Lista de chequeo de almacenamiento de productos químicos con base a la norma INEN 2266 	permanente / dos meses
Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles o grasas	Los recipientes de combustible deberán estar sobre un cubeto plástico, ubicado en un sitio techado y sobre el suelo impermeabilizado	Infraestructura construida para almacenamiento de recipientes de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección in situ • Registro fotográfico 	permanente / dos meses

Anexo B-5: Programa de prevención y reducción del uso antrópico de los servicios básicos

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL USO ANTRÓPICO DE LOS SERVICIOS BÁSICOS				
OBJETIVO	Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos asociados al uso antrópico de los servicios básicos de la hormigonera			PPM-5
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			PPM-5
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Ahorro en el consumo de agua potable debido al almacenamiento de agua lluvia mediante cisterna con una capacidad superior a 50 m ³ (IMPACTO POSITIVO)	Potenciar la cantidad de agua almacenada en la cisterna mediante la reutilización de las aguas de lavado de vehículos y que hayan pasado por las trampas de grasas o fosa séptica	Cantidad de agua reutilizada con la instalación de trampas de grasa / Cantidad de agua reutilizada sin la trampa de grasa	Registro de consumo de agua de la planta de hormigón	dos veces al año / 6 meses
Saturación de alcantarillado	Construir trampas de sedimentos sólidos para evitar obstrucciones	concentración de sedimentos a la salida de la trampas / concentración de sedimentos al ingreso de la trampa < 1	<ul style="list-style-type: none"> • Constatación física de la trampa de grasa y sedimentos • Informes de concentraciones de sedimentos a la salida de la trampa. • Registro fotográfico 	inmediato / 4 meses
Agotamiento de los recursos naturales no	Apagar la maquinaria cuando no se trabaje en ellas	Cantidad de energía consumida al mes apagando maquinarias sin uso /	Planilla de pago del servicio eléctrico	inmediato / 1 mes

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

renovables para la generación de energía eléctrica		Cantidad de energía consumida al mes sin apagar maquinarias sin uso	
	Desenchufar los alimentadores de corriente al final de la jornada, porque los equipos consumen energía incluso cuando están apagados	Cantidad de energía consumida al mes desenchufando equipos sin uso / Cantidad de energía consumida al mes sin desenchufar equipos sin uso	
	Configurar los equipos (ordenadores, fotocopiadoras, impresoras, faxes, etc.) en modo “ahorro de energía” si tienen esa opción, ya que se puede reducir el consumo eléctrico hasta un 50%.	Cantidad de energía consumida al mes en equipos con modo ahorro de energía / Cantidad de energía consumida al mes sin modo ahorro de energía	

Anexo C: Plan de Manejo de Desechos

Anexo C-1: Programa de manejo de los desechos líquidos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS				
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS				
OBJETIVO	Prevenir y minimizar los impactos generados por los desechos líquidos, sobre los diferentes componentes ambientales en el área de la Planta			PMD-1
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Generación de aguas residuales industriales	Construir canales de drenaje para que los escurrimientos desde el área de dosificación de hormigón y limpieza final de los camiones mixers sean conducidos hacia un sedimentador, los sólidos obtenidos al final deberán ser retirados de manera trimestral y depositados conjuntamente con los desechos comunes	Canales de drenaje para escurrimientos de agua construidos	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ. • Fotografías 	permanente desde su construcción - recolección de sólidos trimestralmente / 6 meses
	Cubrir con concreto áreas de lavado de mixers y maquinarias disminuyendo la superficie de	Pavimento en las áreas de lavado de mixers y maquinarias construido	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ. • Fotografías 	permanente desde su construcción /

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

	infiltración del agua al manto freático			6 meses
	Habilitar una zona de lavado de maquinaria para que el agua sea recogida en recipientes o contenedores y evitar que el agua llegue al alcantarillado	volumen de agua recogida en recipientes o contenedores / volumen de agua desalojada al alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ. • Fotografías 	
Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos	Guardar los desechos dentro de recipientes bien identificados sobre un cubeto plástico y ubicados en un sitio techado y con suelo impermeabilizado	Cubetos y techo construidos, suelo impermeabilizado, adquisición de recipientes con tapa para la disposición y almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ. • Fotografías • Facturas 	permanente / 6 meses
	Concretar con un gestor ambiental un contrato para la entrega y eliminación de aceites, grasas y combustibles	Volumen de desechos entregados al gestor / Volumen de desechos generados en planta	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ • Fotografías • Contrato vigente con gestor ambiental • Registro de generación y gestión de residuos 	inmediato / renovación contrato cada año
Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (desechos líquidos)	Los desechos líquidos permanecerán en cubetos para contención de derrames o fosas de retención cuya capacidad será del 110% del contenedor de mayor capacidad, además contará con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención	Cubetos o fosas de retención y canaletas construidas con el 110% de capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ. • Fotografías 	permanente una vez construidos e instalados los cubetos

Anexo C-2: Programa de manejo de los desechos sólidos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS				
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS				
OBJETIVO	Prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados a la generación, manejo y disposición de desechos			PMD-2
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (desechos sólidos)	El área de almacenamiento temporal de residuos debe contar con rotulación y clasificación de residuos:	cantidad de generación residuos(antes)-generación residuos(actual)/ generación residuos (antes) * 100 (Valores mayores indican mejores condiciones)	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ. • Fotografías 	permanente / 2 meses para su implementación
	Los recipientes destinados para la clasificación de los desechos comunes deberán estar bajo techo y tapados con la finalidad de evitar el ingreso de agua y minimizar la proliferación de vectores	Techo construido, suelo impermeabilizado y adquisición de recipientes con tapa para la disposición de los desechos comunes	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección in situ de las instalaciones • Copia de factura de compra de recipientes. • Registro fotográfico 	permanente / 1 mes para su implementación
	Los residuos sólidos domésticos serán retirados del lugar de generación y entregados o enviados a los sitios autorizados por la autoridad local	Cantidad generada de residuos sólidos domésticos al mes / cantidad total de residuos sólidos entregados al mes	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de generación de desechos en el cual se indique: (fecha, cantidad generada, tratamiento y /o disposición final) para cada uno de los desechos generados • Registro fotográfico 	permanente / 1 mes para su implementación
	Se realizarán inspecciones trimestrales a los contenedores destinados al almacenamiento de los desechos sólidos	(# de contenedores en mal estado / # de contenedores totales)=1	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de Inspección • Fotografías 	cuatro veces al año / 3 meses
	Se efectuarán mantenimientos anuales a los contenedores para el almacenamiento de desechos sólidos	(Mantenimientos Efectuados a contenedores / Mantenimientos Planificados a contenedores) = 1	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de mantenimiento anual • Registros de mantenimiento 	una vez al año cuando ya estén instalados los contenedores
	Se prohíbe la disposición de desechos sólidos a cielo abierto, predios, vías o áreas públicas y en	cantidad de desechos sólidos a cielo abierto / cantidad de	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ • Registro fotográfico 	permanente / inmediata

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

	los cuerpos de agua superficiales o subterráneos	desechos sólidos correctamente ubicados		
	Se prohíbe la quema de desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento de desechos sólidos o a cielo abierto	((cantidad de desechos reciclados - cantidad de desechos quemados) / cantidad total de desechos generados al mes) = 1	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ • Registro fotográfico 	permanente / inmediata
	Los residuos reciclables deben ser entregados a un gestor autorizado por el MAE	Cantidad de residuos reciclables generados y entregados al gestor ambiental / cantidad de residuos reciclables generados y no entregados al gestor	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de entrega y recepción al gestor • Registro fotográfico 	mensual una vez el contrato con el gestor entre en vigencia / 6 meses
Alteración de la calidad del suelo debido a la mala disposición de las muestras (fragmentos)	Se habilitará un área destinada exclusivamente para el almacenamiento de los fragmentos residuales, la cual estará bajo techo, con recipientes rotulados y en un área impermeabilizada	Adecuación y/o construcción del área de almacenamiento y disposición de fragmentos residuales	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ • Fotografías 	permanente / inmediata

Anexo C-3: Programa de manejo de los desechos peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS				
PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS				
OBJETIVO	Establecer medidas adecuadas que permitan prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos asociadas a la generación, manejo y disposición final de los desechos peligrosos			PMD-3
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (residuos)	Los recipientes para la clasificación de los desechos peligrosos serán rotulados y de colores: <ul style="list-style-type: none"> • (NEGRO-ACEITES): Aceites y combustibles usados • (ROJO-MATERIAL 	Techo construido, suelo impermeabilizado y adquisición de recipientes con tapa para la disposición de los desechos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección in situ de las instalaciones • Registro de generación de desechos peligrosos • Copia de factura de compra de recipientes • Registro fotográfico 	permanente / 1 mes para su implementación

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

peligrosos)	CONTAMINADO): Filtros de aceite y aire, guaipes Además deben estar bajo techo, señalización apropiada, sobre piso de cemento, tener buena ventilación y contar con cunetas con trampas de grasa			
	Mantener hojas de seguridad MSDS disponibles para cualquier persona para el manejo de desechos peligrosos las cuales deberán ser leídas y firmar una HOJA DE EMERGENCIA PARA LA MANIPULACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS	# de hojas de emergencia firmadas / # de hojas de emergencia totales	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de seguridad por desecho peligroso. • Hojas de emergencia firmadas 	permanente / 1 mes para su implementación
	Entrega de los envases vacíos de químicos a proveedores	# De envases vacíos entregados al proveedor /# de envases vacíos generados al año	Registro de entrega de envases al proveedor	cada dos meses / 1 mes para su implementación
	Concretar un contrato con un gestor ambiental calificado por el MAE para la entrega, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos	Cantidad de desechos peligrosos generados después del contrato con el gestor / Cantidad de desechos peligrosos generados antes del contrato con el gestor	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de entrega de desechos en el cual se indique: (fecha, cantidad generada, tratamiento y /o disposición final) para cada uno de los desechos generados. • Contrato vigente con el gestor ambiental calificado 	mensual una vez el contrato con el gestor entre en vigencia / 2 meses para firma del contrato
	Registrarse como generador de desechos peligrosos para cumplimiento del AM No 026	Registro generador de desechos peligrosos en el MAE	Registro vigente de generador de desechos ante MAE	inmediato / 6 meses
	Se prohíbe la mezcla de desechos especiales con desechos peligrosos	cantidad de desechos especiales y peligrosos correctamente dispuestos / cantidad de desechos especiales y peligrosos generados en planta	<ul style="list-style-type: none"> • Visual in situ • Fotografías 	permanente / inmediata

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Anexo D: Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL				
PROGRAMA DE COMUNICACIÓN CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL				
OBJETIVO	Fortalecer la capacitación y entrenamiento del personal que trabaja en la hormigonera en temas ambientales para el correcto manejo y disposición final de los residuos así como de Seguridad Industrial			PCC-1
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos	Capacitar a los operadores sobre el cuidado y manipulación de los aditivos	# de preguntas acertadas del aprendizaje planteado / # de preguntas totales del aprendizaje planteado	<ul style="list-style-type: none"> Registros de asistencia Informes de los test de aprendizajes Registros fotográficos 	dos veces al año / 6 meses
Agotamiento del recurso hídrico	Motivar y capacitar al personal en el ahorro de agua durante su aseo diario cerrando la llave mientras dure el cepillado de dientes, tomando duchas más breves y utilizando el agua lluvia para la descarga de baños	Consumo de agua mensual después de aplicar medidas de ahorro / consumo mensual antes de medidas de ahorro	<ul style="list-style-type: none"> Planilla de consumo de agua Registros de asistencia a capacitaciones 	dos veces al año / 6 meses
Contaminación del suelo por mala disposición de los desechos generados en la planta (residuos sólidos peligrosos y no peligrosos)	Se implementará una política de reciclaje, rehuso y reducción de residuos	Volumen de residuos reciclados después de implementación de política / Volumen de residuos reciclados antes de implementación	<ul style="list-style-type: none"> Política de reciclaje, reúso y reducción a través de las buenas prácticas ambientales Bitácora de reciclaje, rehuso y reducción de residuos 	permanente / inmediata
	Capacitación al personal sobre el uso adecuado de EPP para el manejo, almacenamiento y transporte de desechos peligrosos	# de preguntas acertadas del aprendizaje planteado / # de preguntas totales del aprendizaje planteado	<ul style="list-style-type: none"> Informe de capacitación Test de evaluación Registro de asistencia Visual in situ Fotografías 	permanente / inmediata
	Difusión de información relativa al Plan de Manejo Ambiental dirigida a los trabajadores en todos los niveles de operación	# de encuestas llenas / # de encuestas realizadas	<ul style="list-style-type: none"> Encuestas llenas Registro de asistencia Registro fotográfico 	dos veces al año / 1 mes

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

La capacitación ambiental abordará los siguientes temas: Manejo, tratamiento y disposición final de desechos comunes sólidos y líquidos así como de buenas prácticas ambientales	# de preguntas acertadas del aprendizaje planteado / # de preguntas totales del aprendizaje planteado	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de la capacitación • Evaluaciones • Registro fotográfico • Registro de asistencia 	tres veces al año / 4 meses
La capacitación en seguridad ocupacional abordará los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> • Normas de seguridad laboral • Manejo y uso de extintores • Prevención de incendios • Riesgos laborales inherentes a las actividades operativas de la planta 	# de preguntas acertadas del aprendizaje planteado / # de preguntas totales del aprendizaje planteado	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de la capacitación • Registro fotográfico • Registro de asistencia 	tres veces al año / 4 meses
Todo el personal vinculado en el manejo, almacenamiento y transporte de productos peligrosos deben recibir la capacitación respectiva para garantizar la manipulación adecuada de los mismos	# de preguntas acertadas del aprendizaje planteado / # de preguntas totales del aprendizaje planteado	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de asistencia • Informes de capacitación • Registro fotográfico 	4 veces al año / 4 meses

Anexo E: Plan de Seguridad y Salud ocupacional

Anexo E-1: Programa de seguridad y salud ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
OBJETIVO	Minimizar y prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo, así como garantizar un estado de salud idóneo del personal involucrado en la operación de la planta hormigonera, y reducir al mínimo la incidencia de enfermedades ocupacionales que resten capacidad de trabajo a los empleados			PSS-1
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por el uso inadecuado del EPP	Verificar que las maquinarias y equipos se encuentren en buen funcionamiento y operativos, con la finalidad de evitar la posible ocurrencia de situaciones de emergencia como accidentes laborales	condiciones operativas de equipos y maquinaria después de las inspecciones / condiciones operativas de equipos y maquinaria antes de las inspecciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de inspección • Registros de mantenimientos preventivos • Registro fotográfico 	tres veces al año / 4 meses
	En caso de presentarse un accidente o incidente, elaborar un informe sobre el suceso, indicando las causas y las medidas correctivas a tomarse	# de informes realizados / # de accidentes o incidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> • Informe del suceso • Registro fotográfico 	cuando se presente el accidente o incidente / 2 meses para elaborar el formato de informe
	Realizar la identificación, análisis, evaluación y control de riesgos laborales (físicos, químicos, biológicos y psicosociales) en cada uno de los puestos de trabajo	# de riesgos por puesto de trabajo / acciones preventivas a tomar por puesto de trabajo	Informes de análisis, evaluación, control de riesgos y acciones a tomar	2 meses
	Colocación de equipos contra incendio en las instalaciones de la planta, en el taller del día, oficinas, área de procesos y mezcla	# de extintores colocados por área de riesgo / # de extintores requeridos por área de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de inspección • Registro fotográfico 	2 meses
	Las herramientas que no presenten condiciones de seguridad no deben usarse y deberán reportarse para su oportuna reparación o reemplazo	# de herramientas en mal estado / # de herramientas sustituidas	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de daño de herramientas • Registro fotográfico 	inmediato / 1 mes
	Las operaciones de engrase y limpieza se realizarán siempre con la máquina parada, con un sistema de bloqueo y siempre desconectadas de la fuerza motriz, actividades detalladas dentro de permisos de trabajo	Medidas de seguridad después de implementar permisos de trabajo / Medidas de seguridad antes de implementar permisos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de mantenimientos • Permisos de trabajo • Registro fotográfico 	inmediato / 1 mes
	Dotar al personal de operación de equipos de protección como: casco, gafas de seguridad, mascarillas, guantes, zapatos o botas de seguridad tapones auditivos, overol o ropa de	cumplimiento de protocolos de seguridad / protocolos de seguridad establecidos	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de entrega • Facturas • Registro fotográfico 	para mascarillas y guantes será mensualmente; mientras que para zapatos, overol, gafas

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

	trabajo.			y casco será anual / 1 mes
La acumulación de los desechos es foco de infección, proliferación de vectores, enfermedades respiratorias y gastrointestinales que afectan la salud del personal de la planta por su mal manejo y mala disposición final	Se destinarán recipientes correctamente identificados que permitan una adecuada disposición y clasificación de los desechos, además estos deberán estar bajo techo, con la finalidad de evitar el ingreso del agua y minimizar la proliferación de vectores	Cubeto, techo y suelo impermeabilizado construidos e instalados así como la adquisición de recipientes con tapa para la disposición de los desechos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Constatación física • Registro fotográfico 	inmediato / 2 meses

Anexo E-2: Programa de señalización

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN				
OBJETIVO	Informar al personal a través de símbolos gráficos o carteles, las medidas, prohibiciones, obligaciones u otra información aplicable a las actividades que se desarrollan en la hormigonera			PSS-2
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta por la falta de señalización en los lugares donde existan riesgos	Colocar señalización de identificación, información, advertencia y prohibición en los frentes de trabajo donde opera la planta y aquellas zonas en las que se haya identificado un riesgo para que éste sea advertido fácilmente, las mismas estarán en función de la Norma INEN 3864-1	(número de señalética colocada en la planta después de la identificación del riesgo / número de señalética existente en la planta antes de la identificación del riesgo) x 100	<ul style="list-style-type: none"> • Señalética colocada en el sitio de riesgo • Registro fotográfico 	inmediato / 3 meses
	Los colores de seguridad que se utilizarán en la señalización de áreas, elementos, equipos y servicios estarán en función de la Norma INEN 3864-1 y son: <ul style="list-style-type: none"> • Rojo para prohibición, o materiales contra incendios. • Amarillo para advertencia, delimitación de áreas o para identificar radiaciones ionizantes. 			

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

<ul style="list-style-type: none"> • Verde para establecer condiciones o áreas seguras, evacuación • Azul para informar <p>Las figuras que se utilizarán para representar la señalética responden a la siguiente descripción y estarán en función de la Norma INEN 3864-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Círculo para obligación • Triángulo para precaución • Rectángulo para Información <p>El diseño de la señalética deberá considerar la siguiente fórmula que facilite su lectura: $S > L/2000$ Donde S = superficie de la señal en m² L = distancia máxima de observación en m. NOTA: La fórmula se aplica a distancias menores a 50 metros</p>		
--	--	--

Anexo F: Plan de contingencias

PLAN DE CONTINGENCIAS				
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS				
OBJETIVO	Prevenir y controlar los eventos de emergencias ambientales, riesgos de accidentes y enfermedades laborales asociados a las actividades que se realizan en la etapa de operación de la planta hormigonera			PDC-1
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			FRECUENCIA / PLAZO
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Riesgo de accidentes y enfermedades laborales en el personal de la planta	Colocar un listado actualizado con los números telefónicos de las siguientes Entidades: Cuerpo de Bomberos del Cantón Mejía, Cruz Roja, Defensa Civil, Policía Nacional y Centros de Salud más cercanos. Este listado debe estar disponible todo el tiempo en un lugar visible a todo el personal; el listado debe incluir dirección, número telefónico y nombre del contacto	# de accidentes o incidentes atendidos a tiempo con la colocación del listado de teléfonos de emergencia / # de accidentes o incidentes atendidos a tiempo sin la colocación del listado de teléfonos de emergencia	Listado de teléfonos de emergencia (constatación in situ)	inmediato / 1 mes

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

El proponente deberá delegar un responsable o supervisor de contingencias quien deberá coordinar las diferentes actividades que aseguren una atención oportuna frente a situaciones de emergencia (incendios, accidentes laborales, derrames, temblor) que se pueden suscitar durante la operación	Número de emergencias atendidas después de la asignación del supervisor y capacitaciones/ Número de emergencias atendidas antes de la asignación del supervisor y capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"> Informe de contingencias en caso de emergencia Registro fotográfico 	permanente y cada que surja una emergencia/6 meses
En el área de oficina y taller del día se deberán contar con botiquín de primeros auxilios	# de incidentes que requirieron el uso de insumos y medicamentos para primeros auxilios después de instalado el botiquín / # de incidentes que requirieron el uso de insumos y medicamentos para primeros auxilios antes de instalado el botiquín	<ul style="list-style-type: none"> Registro de entrega de la dotación de primeros auxilios Visual in situ Registro Fotográfico Facturas 	permanente / 6 meses
Establecer un mapa de evacuación, en el que se identifique las rutas de evacuación, puntos de encuentro y la ubicación de los equipos contra incendios	Rutas y puntos de encuentro identificadas por el personal / Rutas y puntos de encuentro ubicadas por el personal de la planta en el mapa	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de rutas y puntos de encuentro Constatación in situ de rutas de evacuación y puntos de encuentro 	inmediato / 3 mes
Realizar simulacros de incendio y derrames	Número de simulacros realizados en el mes en el tiempo planeado/Total de simulacros realizados en el mes	<ul style="list-style-type: none"> Registro de participación Registro fotográfico Informe de simulacro 	una vez por año/ 6 meses
Verificar el funcionamiento y operatividad de los equipos contra incendios	condiciones operativas de los extintores después de las inspecciones / condiciones operativas de los extintores antes de las inspecciones	<ul style="list-style-type: none"> Registro de inspección Registro fotográfico Registro de carga de extintores 	inmediato / 1 mes
No fumar en el área de mantenimiento de las maquinarias del proyecto y combustibles	# de acciones correctivas realizadas / # de No Conformidades encontradas	<ul style="list-style-type: none"> Registro de revisiones Registro fotográfico 	inmediato / 1 mes
Realizar una revisión periódica de los cables eléctricos para asegurar una correcta operación y funcionamiento	condiciones operativas de los cables después de las inspecciones / condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Registro de revisiones Registro fotográfico 	inmediato / 1 mes

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

		operativas de los cables antes de las inspecciones		
	Mantener vigente el permiso de funcionamiento otorgado por el cuerpo de Bomberos del cantón Mejía/Provincia de Pichincha	Permiso actualizado ante el cuerpo de bomberos del cantón Mejía/Provincia de Pichincha	Permiso vigente y actualizado ante el cuerpo de bomberos del cantón Mejía/Provincia de Pichincha	inmediato / 2 meses
Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles, grasas o aditivos	Mantener un kit anti derrame señalizado ubicado en un área visible del área de mantenimiento de vehículos y almacenamiento de químicos	# de kits anti derrames colocados por área de riesgo / # de kits anti derrames requeridos por área de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Registro fotográfico • Facturas • Visual in situ 	inmediato / 1 mes

Anexo G: Plan de Relaciones Comunitarias

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS				
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS				
OBJETIVO	El plan o programa de relaciones comunitarias permitirá informar a la comunidad los aspectos relacionados a la operación de la planta hormigonera a fin de evitar conflictos con la comunidad vecina.			PCC-1
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Molestias a los vecinos por la generación del material particulado (cemento)	Se informará a los actores sociales identificados las actividades que se llevan a cabo en la planta, a través de una reunión en las instalaciones de la hormigonera	# de encuestas de satisfacción llenas / # de encuestas de satisfacción realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de recepción de invitaciones • Registro de asistencia a la reunión • Encuestas llenas • Fotografías 	inmediata a partir de la generación del registro ambiental

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Intranquilidad de la población aledaña a la planta por la disposición final de los residuos orgánicos, inorgánicos, peligrosos y no peligrosos	Socialización del avance del Plan de Manejo Ambiental de la empresa, a través de comunicados o a través de correos electrónicos (para las personas que así lo soliciten)	# de encuestas de satisfacción llenas / # de encuestas de satisfacción realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Correos Electrónicos • Registro de asistencia a la reunión • Encuestas llenas • Fotografías 	inmediata a partir de la generación del registro ambiental
Generación de empleo especializado y no especializado para los procesos operativos de obtención del hormigón (IMPACTO POSITIVO)	Impulso en la generación de puestos de trabajo directos, indirectos, fijos y temporales que contribuyan a la generación de ingresos económicos adicionales a las familias cercanas a la planta	puestos de trabajo creados/ puestos de trabajo ocupados	Contratos de trabajo	1 año

Anexo H: Plan de Monitoreo y Seguimiento

Anexo H-1: Programa de monitoreo y seguimiento – aspecto ambiental aire

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO				
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO - ASPECTO AMBIENTAL AIRE				
OBJETIVO	Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente en lo que respecta al monitoreo del aire para asegurar una correcta ejecución del PMA propuesto			PMS-1
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Deterioro de la calidad del aire por presencia de gases de combustión	<p>Realizar monitoreo anual para el caso de los volquetas, éstas deben cumplir con las normas establecidas por la Agencia Nacional de Tránsito para límites de emisiones (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 207:2002 Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diésel).</p> <p>Para las demás fuentes de emisión fijas se deben cumplir los parámetros presentados en el TULSMA: Límites Máximos Permisibles de Emisiones al Aire para Motores de</p>	límites máximos permisibles de emisiones al aire después del monitoreo / límites máximos permisibles de emisiones al aire antes del monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados del monitoreo de emisiones de gases realizado por un laboratorio acreditado • Registro Fotográfico 	anual/ seis meses

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

	Combustión Interna (TULSMA, Libro VI, Anexo 3, tablas 1 y 2)			
Presencia de material particulado	Realizar un monitoreo anual de calidad de aire (Material particulado PM 10 y PM 2,5) Tabla 1 del Libro VI TULSMA Anexo 4. La duración del monitoreo será de 24 horas por punto	concentración de material particulado PM10 y PM2,5 después del monitoreo / concentración de material particulado PM10 y PM2,5 antes del monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> Resultados del monitoreo de emisiones de gases realizado por un laboratorio acreditado Registro Fotográfico 	anual/ seis meses
Generación de emisiones en forma de polvo debido a la carga y descarga en el silo de cemento				

Anexo H-2: Programa de monitoreo y seguimiento – aspecto ambiental agua

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO				
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO - ASPECTO AMBIENTAL AGUA				
OBJETIVO	Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente en lo que respecta al monitoreo del agua para asegurar una correcta ejecución del PMA propuesto			PMS-2
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			PMS-2
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Contaminación del agua por pérdida de contención y derrame de aditivos	Contar con sistemas apropiados para el tratamiento de aguas industriales, negras y grises, que permitan el cumplimiento con la Legislación Ambiental: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua (TULAS, Anexo 1, Tabla 11,) además de realizar el muestreo anual de estas aguas por un laboratorio acreditado	<ul style="list-style-type: none"> Concentración de grasas y sedimentos a la salida de la trampa de grasa / concentración de grasas y sedimentos al ingreso de la trampa de grasa < 1 Límites de descargas líquidas después del monitoreo/límites de descargas líquidas antes del monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> Resultados del monitoreo de aguas industriales realizado por un laboratorio acreditado Constatación física de la trampa de grasa Informes de concentraciones de grasa y aceites a la salida de la trampa Registro Fotográfico 	anual/ seis meses
Contaminación del agua por vertimiento de aceites, combustibles o grasas en el mantenimiento de vehículos				anual/ seis meses
Saturación de alcantarillado				anual/ seis meses

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

Anexo H-3: Programa de monitoreo y seguimiento – aspecto ambiental suelo

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO				
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO – ASPECTO AMBIENTAL SUELO				
OBJETIVO	Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente en lo que respecta al monitoreo del suelo para asegurar una correcta ejecución del PMA propuesto			PMS-3
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Contaminación del suelo por derrame de aditivos	Realizar el monitoreo de la calidad del suelo tomando en cuenta las siguientes consideraciones: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un muestreo aleatorio de suelo en las zonas donde haya más riesgo de contaminación del suelo. • No almacenar las muestras en fundas de plástico herméticas más de 24 horas. • Todos los análisis deben compararse con la legislación ambiental vigente: Criterios de Calidad del Suelo (TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2). • Llevar un registro de los análisis de suelo realizados (Informes entregados por el laboratorio) Si el suelo resultara gravemente contaminado se determinarán monitoreos para establecer los niveles máximos de concentración de contaminantes de un suelo en proceso de remediación o restauración establecidos en el TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Tabla 3	límite de contaminantes en el suelo después del monitoreo/ límite de contaminantes en el suelo antes del monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados del monitoreo de calidad del suelo realizado por un laboratorio acreditado • Informes de la concentración de contaminantes presentes en el suelo • Registro Fotográfico 	anual/ seis meses
Contaminación del suelo por derrames de aceites, combustibles o grasas				anual/ seis meses

Anexo H-4: Programa de monitoreo y seguimiento – aspecto ambiental ruido

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO		
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO –ASPECTO AMBIENTAL RUIDO		
OBJETIVO	Verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente en lo que respecta al monitoreo	PMS-4

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

	del ruido para asegurar una correcta ejecución del PMA propuesto			
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Generación de ruido por funcionamiento del compresor del silo, máquinas, motores, bocinas y fuentes móviles	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el monitoreo de ruido con un laboratorio acreditado y comparar los resultados con análisis previos y con la normativa ambiental vigente: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y vibraciones (TULSMA, Libro VI, Anexo 5, tablas 1 y 3) Del mismo modo se debe medir el ruido laboral que no debe superar, en este caso, los 85 dB(A) para proteger la salud de los trabajadores en la planta. Cuando se supere este límite se deben tomar las medidas de seguridad laboral correspondientes en caso de no poder disminuir el ruido en la fuente. 	nivel de ruido y vibraciones después del monitoreo / nivel de ruido y vibraciones antes del monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> Registro e informe de resultados de monitoreos de ruido comparados con la legislación vigente realizado por un laboratorio acreditado Informe de las acciones a tomar en los puntos donde se exceda los límites permisibles Registro fotográfico 	anual/ seis meses

Anexo H-5: Programa de seguimiento de desechos generados

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO				
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE DESECHOS GENERADOS				
OBJETIVO	Realizar un seguimiento y verificación de la adecuada gestión de los desechos generados en la planta			PMS-5
RESPONSABLE	Gerente General o su Delegado			
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA / PLAZO
Contaminación de los recursos naturales (agua, suelo, aire) por mala disposición de los desechos	Se mantendrá un registro (bitácora) de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos, en donde se hará constar la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad	Cantidad de residuos peligrosos generados y entregados al gestor ambiental / cantidad de residuos peligrosos generados y no entregados al gestor	<ul style="list-style-type: none"> Acta de entrega y recepción al gestor Registro de generación y 	mensual una vez el contrato con el gestor entre en vigencia / 6 meses

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

generados en la planta	(transferida/almacenada) y destino		gestión de residuos • Registro fotográfico	anual / 6 meses
	Se llevará un registro de los residuos reciclables generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos.	Cantidad de residuos reciclables generados y entregados al gestor ambiental / cantidad de residuos reciclables generados y no entregados al gestor		
	Anualmente se declarará ante el MAE, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales	Cantidad de desechos peligrosos generados después del contrato con el gestor / Cantidad de desechos peligrosos generados antes del contrato con el gestor		

Anexo I: Plan de acción

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	Art. 21 <i>Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; sistemas de monitoreo; planes de contingencias y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono</i>	Por la naturaleza de la actividad y por cuanto se trata de un Registro Ambiental, la planta debe obtener la clave y subir al SUIA los programas o planes de manejo ambiental	Clave y programas subidos al sistema SUIA	Inmediato
LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	Art. 1 <i>Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia</i>	Realizar los mantenimientos a los vehículos y tomar las medidas necesarias para el control de la emisión de material particulado y gases de combustión de acuerdo a lo establecido en el plan de mitigación y control de impactos	cantidad de gases de combustión y material particulado después del mantenimiento/ cantidad de gases de combustión y material particulado antes del mantenimiento	tres veces al año / 4 meses
ACUERDO MINISTERIAL 061	Art. 14 <i>Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de</i>	La empresa debe tramitar en el SUIA el debido Registro Ambiental para la regulación y ejecución de sus actividades frente al MAE	Registro Ambiental tramitado en el SUIA	Inmediato

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
	<i>permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental</i>			
	<i>Art. 86 Del generador de desechos peligrosos y/o especiales. -.... El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso o especial, tendrá la misma responsabilidad de un generador, en el manejo del producto en desuso, sus embalajes y desechos de productos o sustancias peligrosas.</i>	Concretar un contrato con un gestor ambiental calificado en el MAE para el transporte y disposición final de los desechos peligrosos generados en la planta	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de desechos peligrosos generados después del contrato con el gestor / Cantidad de desechos peligrosos generados antes del contrato con el gestor • Contrato en vigencia con el Gestor ambiental autorizado por el MAE 	Inmediato
	<i>Art. 87 Del manifiesto único.-...la Autoridad Ambiental Competente y el generador mantienen la cadena de custodia. Dicha cadena representa un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro del territorio nacional.</i>	Obtener el manifiesto único para el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro de la planta	Trámite y obtención del manifiesto único en el MAE	Inmediato
	<i>Art. 88 Responsabilidades.- Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad: b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales; c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales; d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad; e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales; f) Identificar y/o caracterizar los desechos</i>	Todos los desechos generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	Volumen de desechos entregados al gestor / Volumen de desechos generados en planta	Inmediato

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
	<i>peligrosos y/o especiales generados; g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo;</i>			
	<i>Art. 93 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las condiciones mínimas de almacenamiento que se detallan en la norma</i>	Todos los desechos generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	Construcción de cubetos, techo y suelo impermeabilizado así como la adquisición de recipientes con tapa para la disposición y almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y no peligrosos	Inmediato
ACUERDO NO. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 3 NORMA DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN	<i>4.1.1.5 Las fuentes fijas no significativas, aceptadas como tal por parte de la Entidad Ambiental de Control, demostrarán cumplimiento con la normativa mediante alguno de los siguientes métodos: a. El registro interno, y disponible ante la Entidad Ambiental de Control, del seguimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, acordes con los programas establecidos por el operador o propietario de la fuente, b. resultados de análisis de características físicas y químicas del combustible utilizado, en particular del contenido de azufre y nitrógeno en el mismo;</i>	Realizar mantenimientos y controles en la calibración de la maquinaria y equipo (cargadora, mezcladora, dosificadora y generadores), equipos de combustión	cantidad de gases de combustión después del mantenimiento/ cantidad de gases de combustión antes del mantenimiento	tres veces al año / 4 meses
	<i>4.1.1.6 Para la verificación de cumplimiento por parte de una fuente fija no significativa con alguno de los métodos descritos, el operador u propietario de la fuente deberá mantener los debidos registros o certificados, a fin de reportar a la Entidad Ambiental de Control con frecuencia de una vez por año.</i>	Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento	* cantidad de gases de combustión después del mantenimiento/ cantidad de gases de combustión antes del mantenimiento	* tres veces al año / 4 meses (para mto.) * una vez al año / 4 meses (para registro ante MAE)

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
	<i>Los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión existentes, son los establecidos en la Tabla 1 (Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma para fuentes en operación antes de Enero de 2003)</i>	Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento	límites máximos permisibles de emisiones al aire después del monitoreo / límites máximos permisibles de emisiones al aire antes del monitoreo	anual/ seis meses
	<i>4.1.2.2 Los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión nuevas, son los establecidos en la Tabla 2 (Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión. Norma en operación a partir de Enero de 2003)</i>	Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento	límites máximos permisibles de emisiones al aire después del monitoreo / límites máximos permisibles de emisiones al aire antes del monitoreo	anual/ seis meses
ACUERDO No. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 4 NORMA DE CALIDAD DEL AIRE (MATERIAL PARTICULADO)	<i>4.1.3.2 Se definen los siguientes niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire (Tabla 1). Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control cuando uno o más de los contaminantes comunes indicados exceda la concentración establecida en la siguiente tabla, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas.</i>	Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento	concentración de material particulado PM10 y PM2,5 después del monitoreo / concentración de material particulado PM10 y PM2,5 antes del monitoreo	anual/ seis meses
ACUERDO NO. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 1 NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE	<i>4.2.1.1 El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor.</i>	Realizar los debidos registros de efluentes generados por el lavado de vehículos así como la frecuencia de descarga, disposición y tratamiento aplicado a fin de reportar a la Entidad Ambiental de Control	Registros de efluentes firmados después de su tratamiento	mensual / 4 meses

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
EFLUENTES: RECURSO AGUA, TABLA 11)	4.2.1.10 <i>Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.</i>	Todos los desechos o sustancias peligrosas generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	* Cantidad desechos peligrosos generados después del contrato/ Cantidad desechos peligrosos generados antes del contrato	* permanente / 1 mes para su implementación * mensual / 2 meses para firma del contrato
	4.2.1.11 <i>Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, o hacia un cuerpo de agua, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido sustancias tóxicas.</i>	Todos los residuos líquidos sin tratamiento generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	* Canales de drenaje para escurrimientos de agua construidos * Pavimento en áreas de lavado de mixers y maquinarias construido * Cubetos y techo construidos, suelo impermeabilizado, adquisición de recipientes con tapa	permanente desde su construcción - recolección de sólidos trimestralmente / 6 meses
	4.2.1.12 <i>Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.</i>	Todos los residuos líquidos sin tratamiento generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	* Cubetos o fosas de retención y canaletas construidas con el 110% de capacidad	permanente desde su construcción / 6 meses
	4.2.2.3 <i>Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos en la tabla 11</i>	Contar con sistemas apropiados para el tratamiento de aguas industriales (trampa de grasa, canaletas, cubetos o fosas) que permitan el cumplimiento con la Legislación Ambiental y realizar el monitoreo anual de estas aguas por un laboratorio acreditado	• Concentración de grasas y sedimentos a la salida de la trampa de grasa / concentración de grasas y sedimentos al ingreso de la trampa de grasa < 1 • Límites de descargas líquidas después del monitoreo/límites de descargas líquidas antes del monitoreo	anual/ seis meses

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
	4.2.2.6 <i>Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados, que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc., provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles.</i>	* Guardar en recipientes bien identificados sobre un cubeto plástico y ubicados en un sitio techado y con suelo impermeabilizado * Contrato con gestor ambiental para entrega y eliminación de aceites, grasas y combustibles	* Cubetos y techo construidos, adquisición de recipientes con tapa * Volumen de desechos entregados al gestor / Volumen de desechos generados en planta	* permanente / 6 meses * inmediato / renovación contrato cada año
ACUERDO NO. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 2 NORMA CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO, TABLA 2	4.1.2.4 <i>Los talleres mecánicos y lubricadoras, y cualquier actividad industrial, comercial o de servicio que dentro de sus operaciones manejen y utilicen hidrocarburos de petróleo o sus derivados, deberán realizar sus actividades en áreas pavimentadas e impermeabilizadas y por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias sobre el suelo.</i>	Todos los residuos aceitosos, piezas o partes mecánicas generados en la planta deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	* Techo construido, suelo impermeabilizado y adquisición de recipientes con tapa para disposición de desechos peligrosos * Pavimento en las áreas de lavado de mixers y maquinarias construido	* permanente desde su construcción / 6 meses * permanente / 1 mes para su implementación
	4.1.2.5 <i>Los envases vacíos de plaguicidas, aceite mineral, hidrocarburos de petróleo y sustancias peligrosas en general, no deberán ser dispuestos sobre la superficie del suelo o con la basura común. Los productores y comercializadores de sustancias peligrosas en general están obligados a minimizar la generación de envases vacíos, así como de sus residuos, y son responsables por el manejo técnico adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Los productores o comercializadores están obligados a recibir los envases que obligatoriamente deberán devolver sus clientes.</i>	Todos los residuos y sustancias peligrosos generados en la planta así como los envases vacíos de químicos o aceites deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	* Techo construido, suelo impermeabilizado y adquisición de recipientes con tapa para la disposición de los desechos peligrosos * Registro generador de desechos peligrosos en el MAE * # De envases vacíos entregados al proveedor /# de envases vacíos generados al año	* permanente / 1 mes para su implementación * inmediato / 6 meses * cada dos meses / 1 mes para su implementación

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
	4.2.1 <i>Criterios de Calidad del Suelo.- Los criterios de calidad, son valores de fondo aproximados o límites analíticos de detección para un contaminante en el suelo. Los criterios de calidad de un suelo se presentan en la tabla 2</i>	Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento	límite de contaminantes en el suelo después del monitoreo/ límite de contaminantes en el suelo antes del monitoreo	anual/ seis meses
ACUERDO NO. 061 LIBRO VI DEL TULSMA, ANEXO 5; LÍMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y MÓVILES Y VIBRACIONES, TABLAS 1 Y 3	4.1.1.1 <i>Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 1.</i>	Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento	nivel de ruido y vibraciones después del monitoreo / nivel de ruido y vibraciones antes del monitoreo	anual/ seis meses
	4.1.4.2 <i>Se establecen niveles máximos permisibles de nivel de presión sonora producido por vehículos, los cuales se presentan en la Tabla 3.</i>	Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento		anual/ seis meses
ACUERDO MINISTERIAL 097-A, ANEXO 2	4.2.1. <i>Sobre las actividades generadoras de desechos sólidos no peligrosos: Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reúso de los mismos.</i>	Todos los desechos sólidos no peligrosos deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	Volumen de residuos reciclados después de implementación de política / Volumen de residuos reciclados antes de implementación de política	Inmediato
	4.2.2. <i>Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones para el efecto.</i>	Concretar un contrato con un gestor ambiental calificado en el MAE para el transporte y disposición final de los desechos peligrosos generados en la planta	* Cantidad de desechos peligrosos y especiales generados después del contrato con el gestor / Cantidad de desechos peligrosos y especiales generados antes del contrato con el gestor * Contrato vigente con el Gestor ambiental autorizado por el MAE	Inmediato

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
	Anexo 5 3. e) <i>El regulado deberá demostrar documentada y técnicamente la eficacia de las medidas de control de ruido propuestas cuando estas fueran requeridas.</i>	Para la mitigación del ruido emitido en la planta se deben considerar las medidas establecidas en el Plan de prevención y mitigación de impactos	* nivel de ruido y vibraciones después del mantenimiento / nivel de ruido y vibraciones antes del mantenimiento * nivel de ruido después del monitoreo / nivel de ruido antes del monitoreo	Inmediato
ACUERDO MINISTERIAL 026	Art. 1 <i>Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.</i>	Obtener el registro de desechos peligrosos en el MAE	Registro de generador de desechos peligrosos en el MAE	Inmediato
REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	Art. 29 <i>Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, toda actividad que representen riesgo de incendio; deben contar con extintores de incendio adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.</i>	Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de Seguridad y Salud ocupacional	# de extintores por cada 100 m2	Inmediato
	Art. 282 <i>En la Oficina de Administración y en el exterior de la misma debe existir un teléfono en servicio y junto a este, impreso en un cartel totalmente identificable constarán los números telefónicos de los servicios de emergencia.</i>	Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el plan de contingencias	# de accidentes o incidentes atendidos a tiempo con el listado de teléfonos de emergencia / # de accidentes o incidentes atendidos a tiempo sin el listado de teléfonos de emergencia	Inmediato
NTE INEN 2266:2013 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS	6.1.1.3 <i>Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso.</i>	Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, así como de las charlas informativas establecidas en el plan de capacitación	* # de hojas de emergencia firmadas / # de hojas de emergencia totales * # de preguntas acertadas del aprendizaje planteado / # de preguntas totales del aprendizaje planteado	Inmediato

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN HORMISUR CONSTRUCTORA

MARCO LEGAL REFERENCIAL	MEDIDA EVALUADA	ACCIÓN CORRECTIVA	INDICADOR	PLAZO
QUÍMICOS PELIGROSOS	6.1.7.10 c.3) <i>El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.</i> c.5) <i>Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.</i> h.2) <i>los envases no deben estar colocados directamente en el suelo sino sobre plataformas o paletas</i>	Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos, así como de las establecidas en el plan de capacitación al personal de la planta	Construcción de cubetos, techo y suelo impermeabilizado así como la adquisición de recipientes con tapa para la disposición y almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y no peligrosos debidamente rotulados e identificados	Inmediato
INEN 2288:2000: PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS, ETIQUETADO DE PRECAUCION	3.10 <i>Deben incluirse instrucciones para el manejo y almacenamiento de recipientes para proporcionar información adicional para aquellos productos químicos que requieren procedimientos especiales o poco usuales de manejo y almacenamiento</i>	Se debe dar cumplimiento a las actividades establecidas en el Plan de capacitación al personal de la planta	* # de hojas de emergencia para el manejo y almacenamiento de productos químicos firmadas / # de hojas de emergencia para el manejo y almacenamiento de productos químicos totales	Inmediato
INEN 2841:2014; ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	5.1 <i>Generalidades</i> <i>La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada.</i>	Los residuos deben ser manejados de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Manejo de Desechos	* Cubetos, techo y suelo impermeabilizado construidos y adquisición de recipientes con tapa rotulados e identificados * cantidad de desechos especiales y peligrosos correctamente dispuestos / cantidad de desechos especiales y peligrosos generados en planta	Inmediato
INEN 2207:2002; LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES DE DIÉSEL, TABLA 2	6.2.1 <i>Toda fuente móvil con motor de diésel no debe emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, en cantidades superiores a las indicadas en la tabla 2</i>	Se dará el cumplimiento de las medidas establecidas de acuerdo a los programas establecidos en el Plan de Monitoreo y Seguimiento	límites máximos permisibles de emisiones al aire después del monitoreo / límites máximos permisibles de emisiones al aire antes del monitoreo	anual/ seis meses