

CASO DE ESTUDIO UNAD CEMENTOS TEQUENDAMA

Autores: Lady Johanna Morantes A, Lady Johanna Barona B, Euder Antonio Novoa G.

LADY MORANTES ALVAREZ 2 DE DICIEMBRE DE 2020 20:21

RESUMEN EJECUTIVO

En la elaboración del presente caso de estudio se realizó un análisis del proceso para la elaboración de cemento en la empresa cementos Tequendama S.A.

Para haber entendido este proceso productivo fue necesario saber que, a el proceso del cemento, se integran químicos tanto naturales como manufacturados antes y durante el mezclado del mismo, el objetivo principal de la industria de la construcción es darle unas características de calidad y especiales a los materiales de construcción, especialmente al cemento.

En la bibliografía revisada se evidenció que gracias al acelerado crecimiento que tuvo la industria de la construcción, creció enormemente la venta de este producto, más no se implementaron proyectos de construcción que fueran amigables con el medio ambiente, ni mucho menos que tuvieran una gestión ambiental bien implementada y que se hubiese llevado eficazmente a la práctica, lo que conlleva como resultado un gran auge en la construcción que va de la mano con la afectación del medio ambiente deteriorando nuestros recursos naturales debido al uso desmedido de energía, agua, materias primas, entre otros.

En virtud de esto, en la presente investigación se busca saber cuál es la gestión ambiental que tiene cementos Tequendama, que controles y detección de impactos ambientales se originan con la producción del cemento y de acuerdo a esto, en qué nivel de calidad se rige bajo la normatividad legal aplicable para el sector Constructor y cómo va con su implementación para la certificación de la ISO 14001:2015 y desde nuestra parte como profesionales ambientales dar unas recomendaciones para la mejora de la producción del cemento sin afectar su calidad, pero sí disminuyendo el impacto ambiental que genera su elaboración.

El código CIU de la actividad es 2394 fabricación de cemento, cal y yeso. La cual comprende las actividades de fabricación de cemento Hidráulico, trabajando así los siguientes tipos de cemento: Cemento gris Tipo UG – Uso General, Cemento gris Tipo ART – Alta resistencia temprana y cementos conmemorativos; y los Morteros seco tipo M, Mortero seco tipo Pega y pañete, Mortero seco tipo Pisos, Mortero seco tipo N y Mortero tipo Groar, a estos se les permite adiciones activas como puzolanas naturales y artificiales, como las cenizas volantes o escorias de alto

horno y calizas cada una de estas le confiere diferentes características al cemento (Norma Técnica Colombiana NTC 121 – Especificación de desempeño para cemento hidráulico). Cementos Tequendama dentro de la maquinaria y equipos usados para el desarrollo de los procesos tenemos:

- Pre-homogenización: Es un domo circular de 60 metros de diámetro, contiene un sistema integral de almacenamiento, donde se apila y mezcla las diferencias de calizas.
- Banda Transportadora: La cual se usa para mover material de una etapa a la otra.
- Dosificadora de materiales: Conduce al gammamatrix cuya función es evaluar la composición química de las materias primas, y realiza las correcciones y recalcula velocidades de banda transportadoras de la dosificadora de materiales.
- Molienda de crudo: La función es moler, secar y clasificar por tamaño y homogenizar las materias primas.
- Torre de precalentamiento: Los materiales ascienden hasta llegar al calcinador donde el material debe alcanzar una temperatura cerca a los 900 °C.
- Clinker: El material ingresa a un horno horizontal de 36 metros de longitud de 3,15 metros de diámetro, a una temperatura 1400 °C.
- Molienda de cemento: Este proceso consta de dos fases, una pre - molienda por medio de la roller press y desaglomerador, que compacta el material por medio de dos rodillos uno de los cuales es fijo, el material fino desaglomerador va al molino de bolas, después de la acción de trituración el material pasa por una segunda cámara por acción de las bolas y placas en forma de onda para convertirse en polvo.
- Empaque de cemento: Por medio de empacadoras se colocan los sacos vacíos en una de las ocho boquillas de cada empacadora, se pesa, se vibra, nuevamente se pesa, se sella, se coloca fecha de vencimiento Y luego de esto es enviado a línea de cargue.

La cementera En cumplimiento con la norma ISO 14001:2015 la organización verifica permanentemente el cumplimiento de las normas vigentes, analiza la gestión ambiental de los proyectos para adelantarse al cumplimiento de la normatividad y genera soluciones técnicas y administrativas cuando encuentra las más mínimas desviaciones. ha desarrollado auditorías internas de diagnóstico a fin de identificar los planes de acción que permita dar cumplimiento a los requisitos de la norma. Como medida de cumplimiento a los requisitos de la norma y como la implementación de la mejora continua dentro de los aspectos de Consumo energético la empresa cuenta con un horno

de cementos que posee tecnología de punta que permite reducir el consumo de energía ya sea por consumo térmico a base de carbón mineral y el consumo de energía eléctrica.

Para el Control del Aire las actividades de Cementos Tequendama S.A.S. están cubiertas por los siguientes permisos y autorizaciones ambientales: Permiso de emisiones de atmosféricas para Fuentes Fijas presentes en la Planta Suesca donde en la actualidad tienen 7 fuentes fijas, También cuentan con permiso de emisiones de fuentes móviles incluidas en la Licencia Ambiental de los títulos mineros de Caliza.

En el Manejo de residuos la Planta Suesca cuenta con un centro de acopio para el manejo y separación de todos los residuos.

Ordinarios, Reciclables, Especiales y Peligrosos. El manejo de los materiales especiales y peligrosos lo realizan con operadores autorizados para transportar y almacenar los residuos peligrosos para su disposición final en sitios autorizados, así obtienen los certificados correspondientes de disposición final.

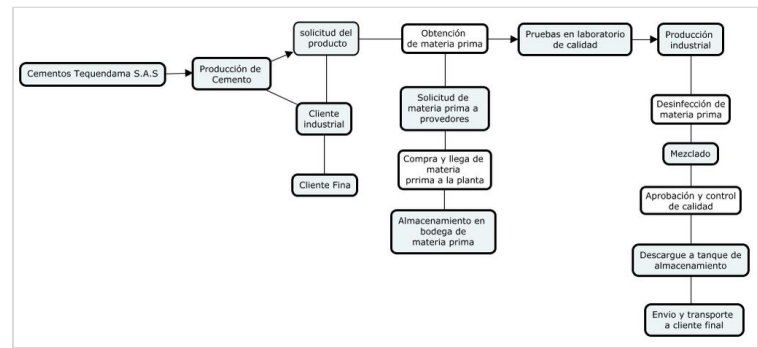
Para el uso Recurso Hídrico la empresa cuenta con una concesión de agua para consumo doméstico e industrial. Para el control y desarrollo de la concesión cuenta con medidores consumo del agua que determina de manera confiable la cantidad de agua que se toma del Río Bogotá, donde desarrolla un seguimiento periódico de la calidad de las aguas de la planta de potabilización. Las actividades mineras no requieren de concesión de aguas, ya que el proceso de explotación, trituración y acopio de caliza no requieren agua. Para el uso doméstico y los sistemas de riego de vías lo contratan con proveedor autorizado.

CONTEXTO GENERAL DEL SECTOR PRODUCTIVO

RAZON SOCIAL: Cementos Tequendama S.A.S	OBJETO SOCIAL: Producción y distribución de cemento
SECTOR INDUSTRIAL: Sector secundario (industrial)	SUBSECTOR INDUSTRIAL: La extracción y Procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas.
CIU: 2394 - 2029	Fabricación otros productos químicos
No. DE EMPLEADOS: 353	ANTIGÜEDAD: 18 años
DURACION DE LA JORNADA: Diurna (lunes a sábado)	TURNOS AL DIA: 7:00am - 5:00pm
DIRECCION: Carrera 11 No 75-19	TELEFONO: 3175351
NIT: 830099238-2	REPRESENTANTE LEGAL:



DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA EN LA HERRAMIENTA 2



MATRIZ DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Actividad / Etapa	Aspecto(s) Ambiental(es) identificados	Impacto(s) Ambiental(es) identificados
Recepción de materia prima	Consumo de energía	Agotamiento del recurso energía, dificultad de abastecimiento, deterioro de los recursos naturales
	Generación de ruido	Contaminación auditiva, deterioro en la salud humana problemas auditivos.
	Generación de material particulado	Contaminación atmosférica, deterioro en la salud humana problemas respiratorios, deterioro de la calidad de aire
	Generación de gases	Generación de ruido por el parque automotor y maquinaria pesada. Contaminación atmosférica Disposición en fosas de decantación que requieren saneamiento y disposición del material solidificado.
Producción	Generación de material particulado	Afectación de la calidad del aire: generación de polvos, monóxido de carbono, dióxido de azufre y partículas finas. Deterioro de la calidad de aire
	Generación de gases	Deterioro en la salud humana por problemas respiratorios. Contaminación atmosférica
	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido en la planta y áreas cercanas.
	Generación de residuos líquidos	Deterioro del suelo y erosión en la cantera.
	Generación de residuos sólidos	Pérdida de las características fisicoquímicas del suelo.
	Generación de RESPEL	Contaminación por lixiviados y toxicidad de los RESPEL

ALCANCE

El Sistema de gestión ambiental de la empresa Cementos Tequendama S.A.S, está encaminada a la implementación de la norma ISO 14.001:2015 en cada uno de los procesos de recepción de materia prima, producción, y recepción a proveedores; pero teniendo en cuenta que la empresa no cuenta con un sistema de gestión ambiental bien implementada y eficazmente llevada a la práctica, afecta el medio ambiente deteriorando nuestros recursos naturales debido al uso desmedido de energía, agua, materias primas, entre otros, ya que no se implementan programas ahorro y uso eficiente de los recursos. por esto la cementera se encuentra trabajando en la adecuación, implementación y mejora del sistema de gestión ambiental para así ser certificado, la organización debe identificar, prevenir y atender los aspectos e impactos ambientales que la organización identifica; cumpliendo con los objetivos y actividades propuestas en sistema de gestión ambiental para cada

proceso en pro de la mejora continua, Teniendo en cuenta cada etapa del procesamiento del cemento.

Para esto teniendo en cuenta los análisis, evaluaciones, auditorías internas realizadas con el fin de tener un cumplimiento eficaz de la normativa ambiental y la implementación y obtención certificado de la (ISO 14001:2015); es de vital importancia la vinculación y participación de todas las partes interesadas abarcando todos los conceptos y requisitos legales establecidos en el Sistema de gestión ambiental, logrando de esta manera una planeación, ejecución, verificación y fortalecimiento de todos los procesos que se desarrollan para que así estén regidos a la norma y a la sostenibilidad ambiental.

CUADRO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE Y ACTUAL

NTC ISO 14001	Sistemas de Gestión Ambiental, Requisitos con Orientación para su Uso.
Ley 99 de 1993	Obliga a tener una licencia ambiental para la ejecución de obras, establecimientos de industrias o el desarrollo de cualquier actividad que afecten a los recursos naturales...
Decreto Ley 2811 de 1974	Establece el Código de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente y las normas y condiciones para uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
Resolución 1173 de 1999	Impone los términos de referencia para el Plan de Manejo Ambiental, documento MIN 070, para Minería de Materias Primas y/o Procesos para la Fabricación de Cemento.
Decreto Ley 02 de 1982	El Ministerio de Salud determina normas de emisión y de inmisión y procedimientos de muestreo para la industria cementera.
Decreto Ley 948 de 1995	Protección y control de la calidad del aire.
Decreto Ley 1619 de 1995	Establece la presentación del Informe de Estado de Emisiones (IE-1) para las cementeras.
Resolución 19622 de 1985	El Ministerio de Salud establece el procedimiento para el análisis de la calidad del aire.
Resolución 619 de 1997	Establece los parámetros a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones atmosféricas.
Ley 373 de 1997	Impone obligaciones a quienes administren el recurso agua y a quienes lo usan, para racionalizar su consumo.
Decreto Ley 1541 de 1978	El Ministerio de Salud establece lo relativo al permiso de aprovechamiento o concesión de agua y las normas específicas para los diferentes usos.
Decreto Ley 1594 de 1984	El Ministerio de Salud determina los criterios de calidad del agua para diferentes consumos, los permisos de vertimiento y las descargas a cuerpos de agua, reglamenta los sistemas de tratamiento.
Decreto Ley 901 de 1997	Impone el cobro de tasas retributivas para vertimiento de aguas residuales, con el objeto de reducir a mediano y largo plazo la contaminación hídrica.

PROGRAMAS AMBIENTALES

Para fortalecer los programas ambientales se recomienda implementar:

1. Programa de ahorro y uso eficiente de agua:

Introducción

Se toma como programa ambiental a aplicar dado al alto consumo del recurso hídrico dentro de la fabricación del cemento, teniendo en cuenta datos estimados de un consumo aproximado del 16% de

agua para el volumen de la mezcla, además el recurso hídrico también se utiliza para la refrigeración en la producción de cemento, para el lavado y limpieza de plantas y equipos, incluidos los camiones mezcladores de concreto y otros usos de riego. Debido a esto es de gran importancia mediante programas implementar estrategias de ahorro y uso eficiente de agua

Actividades y métodos e Indicadores:

- Realizar campañas de concientización: Esto para generar un mejoramiento en el manejo del recurso hídrico, tanto para el personal que labora en las instalaciones de la empresa, como para la comunidad donde se desarrolle el mismo. (No de campañas programadas mes/No de campañas realizadas mes) *100
- Medida de control de consumo: Llevar un registro continuo del agua captada (Bitácora de consumo de agua diaria).
- Revisión de no presentación de fugas de agua de vehículos de abastecimiento, máquinas y equipos utilizados en la empresa: Con esto se busca Minimizar al máximo las pérdidas de agua a lo largo de su manejo desde su captación hasta su uso. (No de vehículos utilizados en la captación de agua/No de vehículos con revisión preoperacional, énfasis en identificación de fugas) *100
- Reutilización de Agua: Implementar procesos de recirculación o reutilización de aguas provenientes de procesos primarios en actividades de tipo secundario.
- Protección de punto de captación de agua: Garantizar que la calidad del recurso hídrico de la fuente de captación no se vea alterado por las actividades realizadas a cabo durante el proceso de abastecimiento.
- Capacitación a personal: brindar capacitaciones al personal que labora dentro de la empresa sobre prevención y control integrados de la contaminación del recurso hídrico, Ahorro y uso eficiente del agua, Medición, entre otros. (No Personal laborando/No de personal capacitado) *100
- Aprovechamiento de aguas de precipitación: Almacenamiento y utilización de aguas lluvias o de precipitación.

para esta estrategia desde nuestro perfil profesional recomendamos implementar medidas, donde este recurso pueda ser reutilizado dentro de sus operaciones en la producción de concreto, en el cual se recicle el agua a través de sistemas de recirculación y desarenadores, las cuales se reutilicen posteriormente para otras actividades, evitando al máximo el uso de agua potable, además este recurso reciclado también se puede usar para el riego de zonas verdes y así se podrá emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso y que permitan favorecer y patrocinar prácticas que beneficien la sostenibilidad de los ecosistemas, el ahorro y uso eficiente de nuestro vital e importante recurso agua.

2. PRAES (proyectos ambientales escolares):

Introducción :

La escogencia de este programa, tiene como propósito primordial es en la formación de ciudadanos que hagan uso adecuado de los

recursos naturales, inculcando el respeto por la naturaleza promoviendo prácticas que contribuyan a sensibilizar a la comunidad en general sobre la importancia que tiene el cuidar cada recurso natural de su entorno para las generaciones presentes y futuras; además de valorar la diversidad y la riqueza natural con la que se cuenta en su medio, orientados siempre a prácticas sostenibles que favorezcan no solo el aprovechamiento de los recursos sino la incentivación de la investigación para mejoramiento de su comunidad. Estos proyectos se fortalecen con el cambio de conciencia cultural y ambiental a instituciones educativas, para lo cual las nuevas generaciones de niños serán fundamentales en la preservación y cuidados del medio ambiente, poniendo en marcha un plan de campañas didácticas y prácticas, en conjunto con los docentes de las diferentes escuelas e instituciones educativas de la zona que integren a la comunidad para crear relaciones fuertes, poniendo atención a las necesidades de la comunidad y motivando a sus colaboradores que demuestren compromiso por la mejora continua de la cementera y el cuidado de nuestros recursos naturales, por medio de diálogos, charlas de educación ambiental y talleres que promuevan valores e iniciativas para la conservación del medio ambiente.

Actividades, método e indicadores:

- Conformación de grupo ambiental: esto con el fin de formar un equipo base encargado de todas las actividades ambientales.
- Implementación de un taller informativo: esto con el fin de generar conciencia ambiental en la comunidad y empresa cementos Tequendama con el objetivo de minimizar la cantidad de residuos, aprovechándolos y devolviéndolos a un ciclo productivo.
- Capacitaciones y charlas ambientales: esto con el fin brindar espacios de aprendizaje ligado al trabajo en equipo que involucre toda la comunidad, donde se puedan identificar los diferentes problemas ambientales que presenten.

Este programa me ayuda con minimización de los impactos ambientales ya que la educación ambiental empieza por nuestros niños, jóvenes y adolescentes. Esto se va desarrollando por la construcción de actitudes y valores de responsabilidad y respeto hacia todas las formas de vida, implica un cambio de comportamiento de las personas y la sociedad frente a su medio, y traspasa las aulas escolares para convertirse en una vivencia permanente haciendo más sutil la diferencia entre educación formal y no formal, busca promover competencias reflexivas y críticas acerca de la realidad, así como impulsar el desarrollo humano integral y en este sentido tiene un papel fundamental en la estrategia de cambio cultural.

Lo anterior implica formar espacios comunes de meditación, no sólo al interior de las instituciones educativas sino también en el trabajo concertado con las demás instituciones y organizaciones con las cuales se asocian, para contribuir en el análisis de la problemática, la implementación de estrategias de intervención y en general en la proyección de propuestas de solución a las problemáticas ambientales concretas.

CONCLUSIÓN

En la industria cementera los insumos más usados en el proceso de producción en Cementos Tequendama son el agua, la energía eléctrica y aditivos químicos y que debido a la fluctuación de la economía y el incremento del sector petrolero está afectando la producción del cemento, ya que estos insumos suben su costo, por lo tanto, hay un constante incremento en los precios del producto final. Es por esto, que la no adopción de productos alternos en la producción del Cemento y la no adopción de buenas prácticas ambientales, genera deficiencias en los ingresos de la compañía. Mas, sin embargo, cementos Tequendama cuenta con grandes inversiones en tecnología, lo cual mejora sus procesos de producción, pero sus prácticas ambientales no contribuyen a reducir los impactos negativos en el medio ambiente, sino que al contrario día tras día afectan nuestros recursos naturales y su preservación. En virtud de esto, se hace necesario la adopción e implementación de prácticas ambientales amigables, además de establecer prácticas de mejora para el producto final y la disminución del impacto ambiental.

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL SECTOR

El proceso de producción de esta empresa nace a partir del consumo de agua, las extracciones de este recurso hídrico son realizadas cerca del nacimiento del río Bogotá, durante el proceso generalmente se utiliza un 16% de agua para el volumen de la mezcla, además el recurso hídrico también se utiliza para la refrigeración en la producción de cemento, para el lavado y limpieza de plantas y equipos, incluidos los camiones mezcladores de concreto, mientras que la extracción de la piedra caliza se hace de minas ubicadas en Cundinamarca y Boyacá, donde se trata de controlar las emisiones de ruido para transportar el material a la planta de producción. Todas las materias primas son sometidas a un proceso riguroso de control de calidad, donde se utiliza filtros para poder mezclar de forma uniforme todos los materiales en un proceso de pre homogenización, allí las calizas y demás elementos se almacenan continuamente por capas con una capacidad de 15 mil toneladas.

En el proceso de molienda los materiales se reducen de tamaño y se proceden a secarlos, luego para dosificar la harina negra que alimenta el horno se le agrega un porcentaje de 12% a 14% de agua lo que le permite a un plato nodulizador hacer nódulos con diámetros de 5 a 10 mm, con los que se alimenta el horno para la clinkerización, vale aclarar que en la torre de precalentamiento el calcinador y los hornos utilizados en este proceso productivo alcanza una temperatura cercana que están entre los 900 y 1700 grados centígrados, lo que contribuye a un gran gasto de energía. (CÁRDENAS R., Juan Carlos y PARRA P., (1996-2006). Nelson. Estudio sobre el comportamiento de la demanda del cemento en Colombia Proyecto de Grado. Programa MBA Executive Promoción 2003-2005. Bogotá: Universidad de los Andes, 2006),

El Clinker entra en proceso de molienda y este es mezclado con yeso, caliza y otros materiales hasta obtener el producto final que es el cemento. La producción finaliza con el empaque del cemento en bolsas de 50 kg o con el despacho del producto en camiones cisterna para despacharlo [A1] a empresas comercializadoras de materiales de construcción. En lo que se ha consultado de bibliografía, esta empresa no cuenta con un sistema de gestión ambiental claro y preciso y mucho menos con un plan de ahorro y uso eficiente de agua.

De acuerdo con la bibliografía revisada la problemática principal es el uso desmedido del recurso hídrico, la energía y a esto se le suma el daño de la salud pública por la emisión de gases y material particulado, la destrucción de vías, para lo que se propone contar con los filtros para la absorción de polvo para el área de influencia directa e indirecta del sitio de operación hasta la degradación de la flora y la fauna.

Tras el consumo del recurso hídrico se generan residuos líquidos los cuales deben tener un tratamiento antes de ser vertidos, garantizando que estos no afecten las características ambientales del cuerpo de agua receptor, más sin embargo el vertimiento de estos residuos pueden alcanzar y contaminar fuentes de agua, tanto superficiales como subterráneas, lo que indirectamente contribuye al deterioro de ecosistemas que interactúan con la zona de trabajo, siendo pues de vital importancia un monitoreo de la calidad de las aguas residuales de forma trimestral o periódica, que garanticen que los parámetros de estas son acorde a los establecido por la legislación colombiana vigente.

La generación de material particulado es otro de los aspectos importantes que contribuyen en la contaminación atmosférica y al deterioro de la calidad del aire, y en concentraciones altas pueden ser dañinas para la salud de la comunidad aledaña en general, así como también afecta la flora y la fauna, pues estas partículas van a reposar en las ramas de los árboles del sector.

Por otro lado, debido al mal manejo de las materias primas y el exceso de agua en las mezclas, se hace necesario determinar la calidad final de las estructuras, lo que justifica la necesidad de analizar y determinar los procedimientos en la producción e identificar la calidad del producto final según como la norma lo establece.

El consumo de energía en el proceso productivo es bastante relevante, en este caso el consumo de combustibles fósiles o el uso excesivo de la energía, genera emisiones de gases a la atmósfera que contribuyen negativamente al cambio climático, afectando así a la salud de las personas y el ambiente en general. Algunos de los impactos a los que conlleva el exceso de consumo de la energía son el agotamiento de las energías no renovables, el desabastecimiento energético y contaminación ambiental en general.

De otro lado la generación de ruido y vibraciones es otro de los aspectos a tener en cuenta durante las actividades de procesamiento de los materiales y el proceso productivo, en el que

se encuentran expuestos los empleados y la comunidad aledaña, ya que afecta significativamente la salud auditiva, haciéndose indispensable y necesario el monitoreo y control de los niveles de decibels máximos de ruido emitidos, que pueden afectar la salud de las personas expuestas. Por ello se hace necesario contar y portar constantemente los elementos de protección personal para los trabajadores.

De igual forma, el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos en la empresa debe estar definido de acuerdo al plan de manejo ambiental, donde se propone:

- ✓ Talleres de educación ambiental enfocados al uso eficiente y ahorro del agua.
- ✓ Talleres e implementación de buenas prácticas ambientales
- ✓ Cumplimiento de la legislación ambiental legal vigente aplicable al sector productivo, que contribuya a la conservación de los ecosistemas.

En virtud de esto, se hace necesario implementar un plan de mejoramiento que tenga como objetivo que el producto final (cemento) cumpla con los requerimientos exigidos de la normatividad ambiental y el mercado, pero también que no altere la calidad de los recursos naturales y minimice al máximo el gasto del recurso agua y el consumo de energía.

RECOMENDACIONES

Establecer como lema prevenir la contaminación, trabajar en lo posible de forma sostenible y amigable con el medio ambiente, mejorando el desempeño ambiental de la empresa.

Gracias a que las materias primas usadas en el proceso de producción del cemento son primordiales, se hace necesario implementar un constante control de calidad y la viabilidad de incluir nuevas materias primas para obtener un producto de buena calidad. Por ello en un futuro, es necesario estudiar más a fondo, las características favorables de las materias primas dentro del proceso, que no solo optimicen recursos y tiempos, sino que hagan del producto un elemento sostenible y amigable no solo con el medio ambiente sino con la industria y la construcción. Continuar la mejora continua del SGA, teniendo en cuenta los impactos ambientales que la empresa genera con la producción de cemento.

Implementar talleres y actividades que integren a la comunidad de la zona tanto directa como indirecta en la concientización del cuidado del medio ambiente, manejo de residuos, ahorro y uso eficiente del agua, energía y papel, garantizando la integración y participación total del personal de la empresa y la comunidad aledaña, lo cual garantiza un trabajo conjunto entre las diferentes áreas de operación, que permiten mitigar los impactos negativos y fortalecer los impactos positivos al medio ambiente.

Realizar inspecciones periódicamente al sistema de Gestión Ambiental, que garanticen el buen funcionamiento de los programas y estrategias implementadas en la empresa mitigando los impactos ambientales negativos generados en el proceso productivo, para así legitimar la mejora continua, base

fundamental de una organización certificada con la norma ISO 14001- 2015.

FORMULACIÓN DE DOS PREGUNTAS BASADAS EN EL CASO APLICADO Y EN LA NORMA APLICABLE

1. ¿Qué les ha faltado a Cementos Tequendama S.A. en su implementación para poder obtener la certificación de la Norma ISO 14001:2015?
2. ¿Qué programas ambientales debe fortalecer Cementos Tequendama S.A. en su sistema de gestión ambiental?

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ CEMENTOS TEQUENDAMA, HISTORIA. Bogotá [16 de noviembre 2020], Disponible en Internet < URL: <http://www.cetesa.com.co/historia/>.
- ✓ CÁRDENAS R., Juan Carlos y PARRA P., Nelson. Estudio sobre el comportamiento de la demanda del cemento en Colombia (1996-2006). Proyecto de Grado. Programa MBA Executive Promoción 2003-2005. Bogotá: Universidad de los Andes, 2006
- ✓ CEMENTOS TEQUENDAMA, SOSTENIBILIDAD. Bogotá [16 de noviembre 2020], Disponible en Internet < URL: <http://cetesa.com.co/ambiental/>
- ✓ CEMENTOS TEQUENDAMA, NUESTRA TECNOLOGÍA. Bogotá [16 de noviembre 2020], Disponible en Internet < URL: <http://cetesa.com.co/nuestra-tecnologia/>
- ✓ CEMENTOS TEQUENDAMA. Tipos de cementos según NTC 121 Bogotá: La Empresa [citado: 16 de noviembre 2020]. Disponible en

Internet: <http://www.cetesa.com.co/tipos-de-cementos-y-caracteristicas-segun-ntc-121/>

<https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>.

✓ Guzmán, Leidy Tatiana (2012). Universidad francisco de paula Santander. Ocaña. Obtenido de: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/759/1/27893.pdf>.

✓ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS (2012), Decreto 2667, Bogotá, 2012; https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2012/dec_2667_2012.pdf.

✓ Ministerio de Minas y Energía (2003). Guía minero ambiental de la industria del cemento. Obtenido de: https://www1.upme.gov.co/siame/Guiasambientales/Guia_mineroambiental_industria_cemento.pdf.

✓ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (2005). Decreto 4741, Bogotá, 2005. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718> .

✓ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (1995), Decreto 948, Bogotá,1995. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf.

✓ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (2010), Decreto 3930, Bogotá, 2010. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_3930_2010.pdf
