

**SEGUIMIENTO AL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA
HOLCIM COLOMBIA**

LIAN KATHERIN GUEVARA DELGADO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2016**

**SEGUIMIENTO AL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA
HOLCIM COLOMBIA**

LIAN KATHERIN GUEVARA DELGADO

Informe final para optar el Título de Ingeniera Ambiental

Directora:

SANDRA NATALIA CORREA TORRES

Doctora en Química Aplicada

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma:
Nombre:
Presidente del jurado:

Firma:
Nombre:
Presidente del jurado:

Firma:
Nombre:
Presidente del jurado

Bucaramanga 15 de Septiembre de 2016

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Bucaramanga, Septiembre de 2016

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma Autor:

DEDICATORIA

En agradecimiento a Dios y a mi Familia, los cuales siempre fueron mi gran apoyo incondicional para nunca rendirme y así lograr superar cada reto propuesto durante toda mi carrera, gracias a ellos he llegado hasta este punto, alcanzando todas aquellas metas propuestas a lo largo del camino.

Al igual que Dios y mi Familia, le doy las gracias a la Empresa Mansarovar Energy Colombia, que con su apoyo económico y motivacional pude cumplir mi gran sueño de ser Ingeniera Ambiental, al igual que la Empresa Holcim Colombia S.A. por brindarme la oportunidad de realizar mi pasantía en su Planta de concretos, sirviéndome de gran ayuda para afianzar los conocimientos teóricos aprendidos durante mi carrera y por supuesto por brindarme las herramientas necesarias para iniciar mi vida profesional.

Finalmente le doy las gracias a mi Mamá y mi Abuela, que con su apoyo incondicional durante mi tiempo de estadía en Bucaramanga, me ayudaron a afrontar cada reto que se interponía, su apoyo fue de gran ayuda para que en estos momentos me esté graduando.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS.....	16
1.1 GENERAL.....	16
1.2 ESPECÍFICOS.....	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 GESTIÓN AMBIENTAL	17
2.2 COMPONENTES Y FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	18
2.2.1 Política ambiental de la empresa.....	18
2.2.2 Fases en un sistema de gestión ambiental.....	19
2.3 PROGRAMAS AMBIENTALES PARA REALIZAR GESTIÓN AMBIENTAL	20
2.3.1 Programa de Mitigación	21
2.3.2 Programa de Contingencias y Riesgos.....	21
2.3.3 Programa de Medidas Compensatorias.....	21
2.4 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.....	21
2.4.1 Estrategias de producción más limpia	22
2.5 NORMA ISO 14001 – 2015. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	23
2.5.1 Objetivo de un sistema de gestión ambiental.....	23
2.6 MARCO LEGAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL.....	24
2.7 MARCO INSTITUCIONAL EN HOLCIM COLOMBIA.....	26
2.7.1 Descripción de la planta de concreto Holcim Floridablanca.....	26
2.7.2 Compromiso con el desarrollo sostenible	27
2.7.3 Visión de la empresa	28
2.7.4 Misión de Holcim Colombia.....	28

2.7.5 Proceso Productivo del concreto.	28
3. METODOLOGÍA	30
3.1 FASE 1. ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	31
3.1.1. Actualización del estado actual de los Residuos Sólidos y Peligrosos	31
3.1.2. Actualización del estado actual del recurso hídrico	33
3.1.3. Evaluación del Estado actual del recurso energético.....	35
3.2 FASE 2. REVISIÓN DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN	36
3.3 FASE 3. EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES.....	37
3.3.1. Programa del manejo adecuado de residuos.....	37
3.3.2. Programa de tecnologías limpias.....	37
3.3.3. Programa de educación ambiental.	38
3.4.4. Programa de rutas de evacuación de residuos.....	38
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1 FASE 1. ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	39
4.1.1. Actualización del estado actual de los Residuos Sólidos y Peligrosos.	39
4.1.2. Actualización del estado actual del recurso hídrico	48
4.1.3. Evaluación del Estado actual del recurso energético.....	51
4.2 FASE 2. REVISIÓN DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN.....	54
4.2.1 Programa de Rutas y Recolección de Residuos.....	54
4.2.2 Programa de Educación Ambiental.....	56
4.2.3 Programa de Manejo de los Residuos Peligrosos y no Peligrosos.	57
4.2.4 Programa de Tecnología Limpias	59
4.3 FASE 3. EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES.....	61
4.3.1. Programa de Rutas y Recolección.....	61
4.3.2. Programa de Educación Ambiental	63
4.3.3. Programa de Manejo Adecuado de los Residuos Peligrosos y no Peligrosos	64
4.3.4. Programa de Tecnologías limpias.....	66

5. CONCLUSIONES	70
6. RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
BIBLIOGRARAFÍA	75
ANEXOS	77

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura del sistema de Gestión ambiental.....	17
Figura 2. Programas en el sistema de gestión ambiental	20
Figura 3. Esquema de implementación de estrategias de Producción más Limpia.	23
Figura 4. Localización Holcim Floridablanca.....	27
Figura 5. Esquema de la metodología planteada para la empresa Holcim Colombia.....	30
Figura 6. Cumplimiento al programa de Gestión Ambiental de Residuos.....	40
Figura 7. Ruta general de residuos sólidos y peligrosos.....	44
Figura 8. Cuarto de almacenamiento de residuos peligrosos	45
Figura 9. Cuarto de almacenamiento de residuos Sólidos.....	45
Figura 10 Cumplimiento al programa de Uso Eficiente del Recurso Hídrico	48
Figura 11. Cumplimiento al programa de uso eficiente del recurso energético	52
Figura 12. Indicador de consumo respecto a la producción de concreto.	53
Figura 13. Registro Fotográfico Ejecución programa de educación ambiental	63

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Normatividad Vigente para Colombia en Gestión Ambiental.	24
Tabla 2. Lista de chequeo inicial de Residuos sólidos y peligrosos.....	32
Tabla 3. Lista de chequeo Inicial del estado del recurso hídrico.....	34
Tabla 4. Lista de chequeo Inicial del estado del recurso hídrico.....	35
Tabla 5. Caracterización cualitativa de los residuos generados en Holcim Floridablanca.	41
Tabla 6. Distribución de los puntos ecológicos dentro de la planta de concretos Holcim.....	43
Tabla 7. Caracterización cuarto de residuos.....	46
Tabla 8. Residuos peligrosos generados en HOLCIM.....	47
Tabla 9. Residuos no peligrosos generados en HOLCIM.....	47
Tabla 10. Inventario hídrico en Holcim Floridablanca.....	49
Tabla 11. Matriz de consumos de energía en Holcim Floridablanca.....	53
Tabla 12. Programa Rutas de Evacuación de Residuos.....	55
Tabla 13. Programa de Educación Ambiental.....	56
Tabla 14. Programa de Manejo de los Residuos Peligrosos y no Peligrosos.....	57
Tabla 15. Programa de Tecnología Limpias.	59
Tabla 16. Matriz general de control de residuos sólidos.	62
Tabla 17. Matriz de manejo integral de residuos.....	65
Tabla 18. Matriz de consumo de energía.....	66
Tabla 19. Matriz ahorro de agua y energía.....	68

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Encuesta de conocimientos previos en cuanto al manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos.	77
ANEXO B. Lista de chequeo para el transporte y entrega de material peligroso en HOLCIM Floridablanca.	78
ANEXO C. Plan de ahorro y uso eficiente del agua (PAYUEA).....	79
ANEXO D. Ejecución de los programas de prevención y minimización en HOLCIM Floridablanca	83

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Seguimiento al Plan de Gestión Ambiental en la Empresa Holcim Colombia S.A.

AUTOR(ES): Lían Katherin Guevara Delgado

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): Sandra Natalia Correa Torres

RESUMEN

El presente proyecto de grado se efectuó en la Empresa Holcim Colombia S.A. la cual se dedica a la Producción y distribución de concreto en el municipio de Floridablanca (Santander), donde se realizó el Seguimiento al Plan de Gestión Ambiental, buscando actualizar e implementar alternativas de prevención y minimización de los impactos ambientales generados. En el periodo de evaluación según la metodología planteada se siguieron las siguientes etapas: primeramente se realizó la actualización del diagnóstico ambiental, en la segunda etapa se realizó la revisión de alternativas de prevención y minimización y por último se ejecutó los programas ambientales de producción más limpia. Durante la actualización del diagnóstico ambiental, se observaron algunas falencias en cuanto al manejo adecuado y disposición final de los residuos sólidos y peligrosos por parte de los empleados de la planta al igual que el uso eficiente del recurso energético. Los resultados obtenidos respecto al recurso hídrico fueron excelentes, se observó gran interés por parte de la empresa para la reducción del gasto hídrico, teniendo una zona de recirculación de agua para lograr reducir los consumos en un 25%; a partir de esto, se implementó un Plan de Ahorro y uso eficiente de Agua, el cual se pretende continuar con su ejecución y seguimiento.

PALABRAS CLAVES:

Plan de Gestión Ambiental, Producción Más Limpia, Indicadores de desempeño Ambiental

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Monitoring to the Plan of Environmental Management in the company Holcim Colombia S.A.

AUTHOR(S): Lían Katherin Guevara Delgado

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: Sandra Natalia Correa Torres

ABSTRACT

The present draft degree took place in the company Holcim Colombia S.A. which is dedicated to the production and distribution of concrete in the Municipality of Floridablanca (Santander), where it was the monitoring of the Environmental Management Plan, looking for update and deploy alternatives for prevention and minimization of the environmental impact generated. In the evaluation period according to the methodology raised followed the following stages: 1. Updating the Environmental Diagnosis. 2. Review of alternatives for prevention and minimization. 3. Implementation of the environmental programs of cleaner production. During the upgrade of the diagnosis of the environment, there were some shortcomings with regard to proper management and final disposal of solid and hazardous waste on the part of the employees of the plant as well as the efficient use of energy resources. The results obtained with regard to the water resource were excellent, it was noted great interest on the part of the company for the reduction of water expenditure, taking a zone of recirculation of water to achieve reducing fuel consumption by 25%; from this, we have implemented a plan to the saving and efficient use of water, which it is intended to continue with its implementation and follow-up.

KEYWORDS:

Environmental Management Plan, cleaner production, environmental indicators.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

Actualmente el manejo y disposición final inadecuada de los residuos sólidos y peligrosos está causando graves problemas medioambientales en el planeta, alterando el desequilibrio en la biodiversidad por la contaminación producida al no segregarlos correctamente, al igual que daños sinérgicos a otros recursos naturales.

Estas afectaciones requieren de medidas ambientales, donde se implementen programas de Producción Más Limpia que conlleven a acciones en las que se puedan minimizar y optimizar el impacto ambiental generado a los diferentes recursos. Además la implementación de prácticas ambientales que permitan favorecer la sostenibilidad del medio y la reducción de la contaminación generada por el mal manejo.

El presente documento se realiza teniendo en cuenta los lineamientos que presenta el Ministerio de Ambiente y Desarrollo con el cumplimiento de la normatividad ambiental Colombiana: ley 373 de 1997 enfatizando el uso eficiente de agua, Decreto 4741 para los residuos peligrosos, y el Decreto 2811 para los residuos sólidos, se suman también los lineamientos de Holcim Colombia S.A. en base a la ISO 14001. Con el fin de dar un uso y manejo adecuado a los recursos naturales, conllevando a un desarrollo sostenible dentro de su organización a través del seguimiento al plan de gestión ambiental.

El proyecto de grado se enfatiza en el sistema de Gestión Ambiental basado en la ISO 14001 dentro de la planta de concreto. El plan de gestión ambiental de HOLCIM Floridablanca, se le llevó un seguimiento y control mensual, evaluando los planes de prevención y minimización que están incluidos dentro del plan de gestión ambiental de residuos sólidos y peligros, observando cambios positivos en términos de mejora dentro de las metas planteadas. Si no se está cumpliendo la meta

indicada, se deberá plantear e implementar nuevas medidas que logren disminuir parcial o totalmente el impacto generado al medio ambiente. Todo esto se hace con el fin de brindarle mejoras al medio ambiente garantizando un desarrollo sostenible a toda su comunidad.

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Realizar el seguimiento al plan de gestión ambiental en la empresa HOLCIM Colombia.

1.2 ESPECÍFICOS

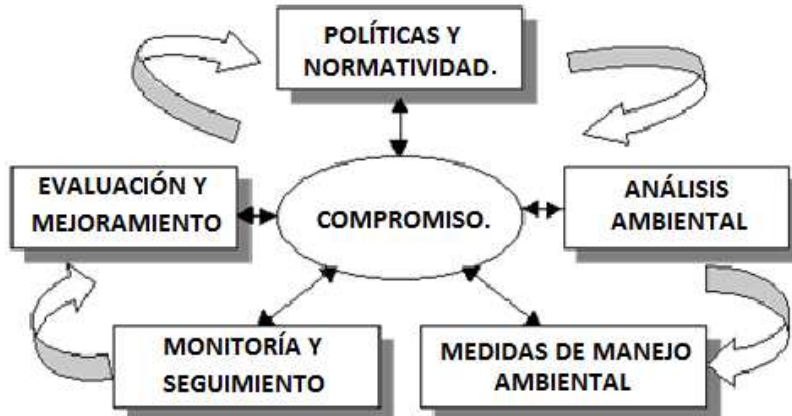
- Actualizar el diagnóstico ambiental para los residuos sólidos y sustancias peligrosas, ahorro y uso eficiente del agua y energía de la empresa Cementera.
- Revisar alternativas de prevención y minimización del plan de gestión integral de residuos sólidos y peligrosos, ahorro y uso eficiente del agua y energía de la empresa.
- Ejecutar los programas de Residuos Sólidos y Peligrosos, ahorro y uso eficiente del agua y energía en Holcim.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 GESTIÓN AMBIENTAL

En sentido general se entiende por gestión ambiental al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basada en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana. (Esteban Bolea, 1994). En la Figura 1 se presenta la estructura típica del sistema de gestión ambiental.

Figura 1. Estructura del sistema de Gestión ambiental



Fuente: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/sistemas/estructu.gif

Los objetivos de un Sistema de gestión ambiental son los siguientes:

- Identificar y valorar los efectos medioambientales de las actividades productivas y servicios de la organización, no sólo actuales sino también futuros.
- Identificar y evaluar los efectos medioambientales causados por incidentes, accidentes y situaciones de emergencia.
- Recopilar y aplicar la normativa correspondiente para cada actividad desarrollada.
- Adoptar programas y metas aplicadas a las actividades de producción.
- Facilitar la planificación, control, supervisión, auditoría y revisión para asegurar que la política se cumpla.
- Evolucionar para adaptarse al cambio de circunstancias.

2.2 COMPONENTES Y FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Sistema de Gestión Ambiental se estructura con base en los siguientes componentes: la definición de la política y los compromisos ambientales de la empresa; el análisis ambiental de la actividad por desarrollar; la identificación e implementación de las medidas de manejo ambiental; Seguimiento, monitoreo y finalmente la evaluación de los resultados.

2.2.1 Política ambiental de la empresa. La política ambiental de la empresa debe integrarse a partir de los resultados de la autoevaluación ambiental inicial de la organización. Esta política deberá ser estipulada para labores pensadas a largo plazo. Debe ser compatible con sus políticas de calidad total, salud y seguridad y debe ser iniciada, desarrollada y continuamente respaldada por los niveles de dirección y administración más altos de la organización o empresa [1]

2.2.2 Fases en un sistema de gestión ambiental

A. Planificación Ambiental

La planificación es la posición actual que tiene la empresa respecto al medio ambiente. Para esto se debe realizar una revisión ambiental, en donde se identifican los aspectos ambientales de las actividades productivas de la empresa que pueden generar impactos negativos en el medio ambiente.

B. Implementación de medidas ambientales

En esta fase se llevan a cabo las medidas ambientales planteadas. Para ello, la empresa asigna el personal y recursos físicos y financieros, nuevos procedimientos, flujos de comunicación y controles.

C. Verificación de la efectividad y eficiencia de las medidas ambientales

La verificación es el momento de comprobar la efectividad y eficiencia de las medidas ambientales implementadas. Esta se puede realizar a través de diversas acciones, como el monitoreo o la medición de las actividades claves que ocasionan impactos ambientales, como también auditorías ambientales y comprobar si se está llevando a cabo lo implementado.

D. Actuación y ajustes de los objetivos ambientales

Durante la actuación y ajustes se adoptan las recomendaciones generadas a raíz de las auditorías ambientales y se llevan a cabo los ajustes adecuados para alcanzar los objetivos ambientales inicialmente propuestos.

El plan de gestión ambiental proporciona un marco referente a los riesgos de contaminación asociados a la actividad de una empresa, se basa fundamentalmente en dos normas: la ISO-14001, promovida por ISO, además es aceptada en todo el mundo y EMAS, desarrollada por la Unión Europea [2].

2.3 PROGRAMAS AMBIENTALES PARA REALIZAR GESTIÓN AMBIENTAL

Los programas ambientales son los documentos en los cuales se establecen las actividades que deben ser ejecutadas por la empresa para controlar los impactos ambientales que se están generando. En la figura 2 se logra apreciar algunos de los programas que se incluyen en un sistema de gestión ambiental.

Figura 2. Programas en el sistema de gestión ambiental



Fuente: <http://www.mincit.gov.co/info/mincomercio/media/img32627.jpg>

Para llevar a cabo los programas del sistema de Gestión ambiental, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

2.3.1 Programa de Mitigación. El programa de Mitigación busca disminuir los impactos negativos que se generan durante la actividad productiva de una empresa; la mitigación puede reponer uno o más de los componentes del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado.

2.3.2 Programa de Contingencias y Riesgos. El programa de Contingencias y Riesgos son las medidas postuladas durante la ejecución de un proyecto que puedan poner en peligro al ambiente o la seguridad del personal, su propósito es compilar las acciones y los procedimientos de primera respuesta a aplicarse para prevenir y responder a las posibles emergencias durante las actividades del proyecto.

2.3.3 Programa de Medidas Compensatorias. El programa de Medidas Compensatorias se implementa en algunos casos en donde los impactos que se generen no se puedan mitigar. Es necesario diseñar medidas que puedan compensar el daño causado en alguna zona, a través de la creación de un escenario similar al deteriorado, en el mismo lugar o en un lugar distinto al primero. [3].

2.4 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

La producción más limpia, es aquella técnica ambiental y preventiva en donde se aplican estrategias para aumentar la eficiencia global y así lograr una disminución de los riesgos medio ambientales para los seres humanos. [4]

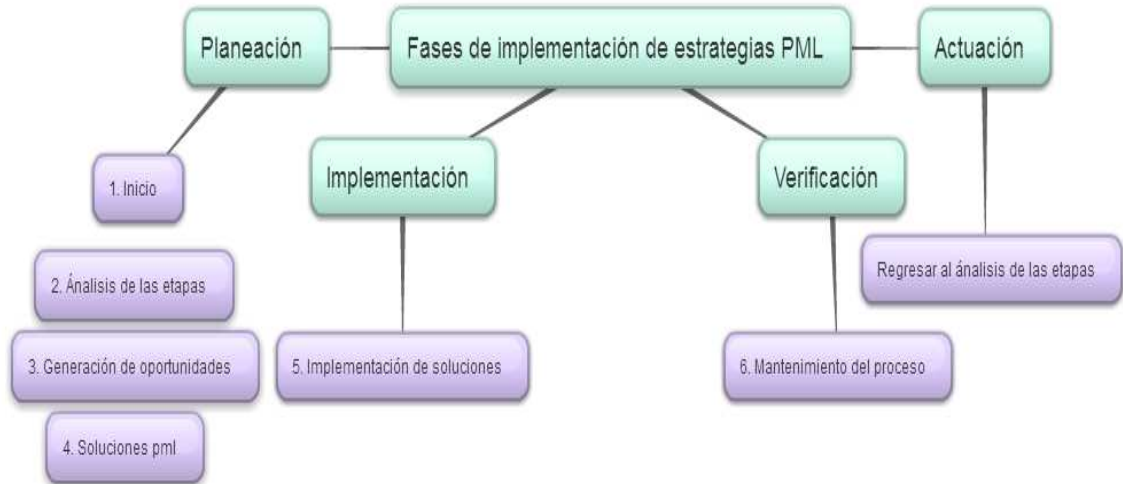
La producción más limpia [PML], son medidas preventivas y mitigantes en los procesos productivos buscando la optimización de estos, mejorando la calidad de los productos y disminuyendo la contaminación de sustancias tóxicas, al igual que los impactos ambientales generados al medio e implementando servicios ambientales con el fin de reducir los riesgos en la salud humana y el medio

ambiente, como también buscar brindar ahorro en el producto y en los recursos naturales, disminuyendo los residuos generados y mejorando la calidad del producto final. [5]

2.4.1 Estrategias de producción más limpia. Las estrategias de producción más limpia, buscan establecer medidas para la optimización del proceso productivo en la empresa, reduciendo los impactos negativos generados mediante la planeación ambiental, implementando soluciones amigables con el medio ambiente y realizando el proceso ambiental ya ejecutado. [6]

Para la realización de las estrategias de Producción más limpia se debe llevar a cabo mediante Etapas y Fases como se observa en la figura 3; La primera etapa abarca la planeación de estrategias que se desean implementar, donde se procede a realizar un diagnóstico ambiental y determinar el estado actual de la empresa, seguidamente se establecen e implementan oportunidades de mejora para finalmente realizar el seguimiento y la verificación de estas propuestas ya ejecutadas.

Figura 3. Esquema de implementación de estrategias de Producción más Limpia.



Fuente: GUIA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA, Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales, Ministerio del Medio Ambiente, Diciembre 2002.

2.5 NORMA ISO 14001 – 2015. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

La ISO 14001 es la primera norma que especifica los requisitos para la certificación, registro y/o autoevaluación de un sistema de gestión ambiental.

La Norma Internacional ISO 14001 se aplica a cualquier organización que desee: establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental; asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida y demostrar la conformidad con esta Norma Internacional. [7]

2.5.1 Objetivo de un sistema de gestión ambiental. El propósito de esta Norma Internacional ISO 14001 – 2015, es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta norma

específica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental.

Estrategias para contribuir al desarrollo sostenible:

- Protección del medio ambiente mediante la prevención y/o mitigación de los impactos ambientales generados.
- Minimización de efectos potencialmente peligrosos dentro de la organización por impactos ambientales.
- Cumplimiento de los requisitos legales ambientales según la normatividad.
- Beneficios sociales y financieros como resultado de la implementación de estrategias de producción más limpia.[8]

2.6 MARCO LEGAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

En la Tabla 1 se presenta el marco legal actual para Colombia en el tema de Gestión ambiental, incluyendo la normativa para residuos sólidos, residuos tóxicos recursos naturales, control atmosférico, recurso hídrico y suelo.

Tabla 1. Normatividad Vigente para Colombia en Gestión Ambiental.

RECURSO	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Recursos naturales	Ley 99 de 1993	La ley 99 de 1993 reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.
Aguas	Decreto 2811 de 1974	Decreto 2811 de 1974 regula lo relacionado con el uso y aprovechamiento del recurso hídrico: captación, vertimiento, ocupación de cauces, ordenamiento de cuencas, entre otros.
Aguas	Decreto 1594 de 1984	Normas de vertimientos de residuos líquidos.

RECURSO	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Aguas	Decreto 2314 de 1986	Concesión de aguas.
Aguas	Decreto 79 de 1986	Conservación y protección del recurso agua.
Aguas	Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua.
Aguas	Decreto 475 de 1998	Técnicas de calidad de agua.
General	Ley 23 de 1973	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo.
General	Decreto 2150 de 1995	Reglamenta la licencia ambiental
General	Ley 388 de 1997	Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial.
General	Decreto Ley 2811 de 1974	Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR , la defensa del ambiente y sus elementos
Aire	Decreto Ley 2811 de 1974	Art. 33, 192, 193 Control de ruido en obras de infraestructura.
Aire	Decreto 948 de 1995	Normas para la protección y control de la calidad del aire
Residuos sólidos	Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos.
Residuos sólidos	Resolución 2309 de 1986	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.
Residuos sólidos	Resolución 541 de 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos de construcción.
Aguas	Decreto 3930 de 25 de octubre de 2010	Modifica el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a ordenamiento del recurso hídricos, usos y calidades del agua y requisitos de vertimientos al suelo y al alcantarillado
Aire	Decreto 909 de 2008	Estableció los estándares de emisión admisible de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas.
Aire	Resolución 627 de 2006	Establece los estándares permisibles para el ruido ambiental, los cuales varían entre 45 y 80 decibeles dependiendo del área de localización.

RECURSO	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Aire	Resolución 935 de 2011	Establece los métodos para la evaluación de emisiones contaminantes por fuentes fijas.
General	Decreto 2820 de 5 de agosto de 2010	Determina los proyectos que requieren licencia ambiental y las autoridades competentes para otorgarlo.
Residuos Peligrosos	Ley 1259 de 2008.	Gestión Integral de Residuos Peligrosos
Residuos peligrosos	Decreto 4741 de 2005	Tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.
Residuos peligrosos	Decreto reglamentario 1362 de 2007	Tiene por objeto establecer los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.
General	Ley 697 de 2001	Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional.

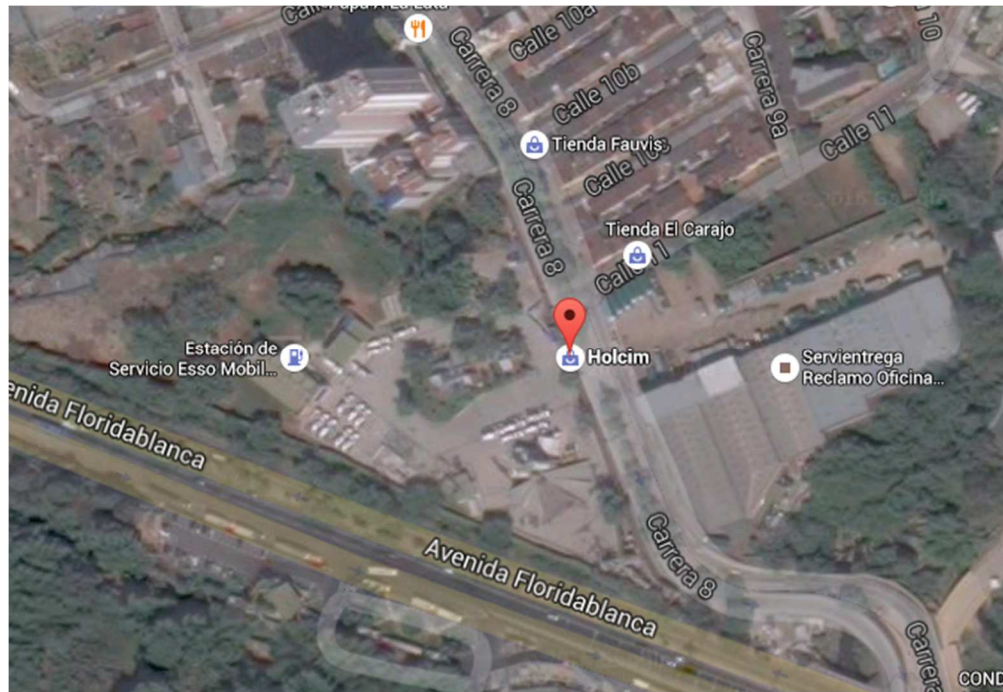
Fuente: Normatividad Ambiental En Colombia [9,10]

2.7 MARCO INSTITUCIONAL EN HOLCIM COLOMBIA.

2.7.1 Descripción de la planta de concreto Holcim Floridablanca. Holcim es una multinacional Suiza, dedicada a la producción de materiales para la construcción como cemento, áridos y hormigón; Fundada en 1912 donde usó el nombre de Holderbank AG hasta 2001 cuando cambió su nombre por Holcim. Actualmente es la cementera más grande del mundo, seguida de Lafarge y de Cemex. En Julio de 2015, Holcim y Lafarge se unieron para convertirse así en una sola empresa líder en la producción de diversos materiales para la construcción. [11]

La Planta Holcim Floridablanca se dedica a la producción y distribución de Concreto, se encuentra localizada en el departamento de Santander, con referencia cartográfica 7°03'27.8" N 73°05'03.7" O y elevación de 911 msnm. En la Figura 4 se muestra la localización geográfica de la planta concretera.

Figura 4. Localización Holcim Floridablanca



Fuente: Google Earth

2.7.2 Compromiso con el desarrollo sostenible. Holcim Colombia está comprometido con el desarrollo sostenible, representando un factor importante en las actividades productivas. Esta política se apoya en tres principios: Desempeño económico, Balance medio ambiental y Responsabilidad social, entre los cuales debe existir un perfecto equilibrio, con el fin de lograr el progreso económico y tecnológico, en armonía con los recursos naturales y el entorno social, y liderar la búsqueda de alternativas viables para obtener operaciones más limpias y seguras, y poder entregar a las generaciones futuras un planeta sano, habitable y con suficientes recursos. [12]

2.7.3 Visión de la empresa. La visión de Holcim Colombia es crear los cimientos para el futuro de la sociedad. La conciencia del desarrollo sostenible es un valor agregado y al mismo tiempo una responsabilidad con la sociedad presente y futura.[13]

2.7.4 Misión de Holcim Colombia. La misión de la empresa es ser una compañía más respetada y exitosa en la industria del cemento. En Colombia la empresa crea valores para sus clientes, empleados, accionistas y comunidades en donde realizan sus actividades productivas. [13]

2.7.5 Proceso Productivo del concreto. El concreto es una mezcla de cemento, agua, arena y grava, el cual se endurece espontáneamente en contacto con el aire o por transformación química interna hasta lograr consistencia pétreo.

Para la producción de concreto se tienen en cuenta las siguientes fases:

1. *Recepción y selección de materias primas:* Seguido del suministro de la materia prima se realizará la programación con base en la necesidad del cliente para determinar el tipo de concreto a necesitar y así poder seleccionar. En cada una de las plantas existen compartimentos separados para cada uno de los agregados, silos para cada tipo de cemento y tanques para el almacenamiento de aditivos.
2. *Producción:* Dependiendo de la necesidad del cliente, se dosifica o se mezcla el producto final. Cada materia prima está almacenada en su compartimento (cemento, agregados, aditivos), se tienen programas para realizar esta labor. Luego de tener la mezcla lista se vierte en los mixer.
3. *Transporte y entrega:* Antes de ser transportado, se le dará al conductor un comprobante de entrega, el cual es la identificación del producto que se está enviando al cliente, pues contiene toda la información técnica y operativa

pertinente al despacho, información como: tipo de mezcla, camión que la transporta, operador de planta que lo cargó. Los conductores son los responsables por la entrega de producto en las obras y se encuentran capacitados en el manejo y colocación del concreto. [3]

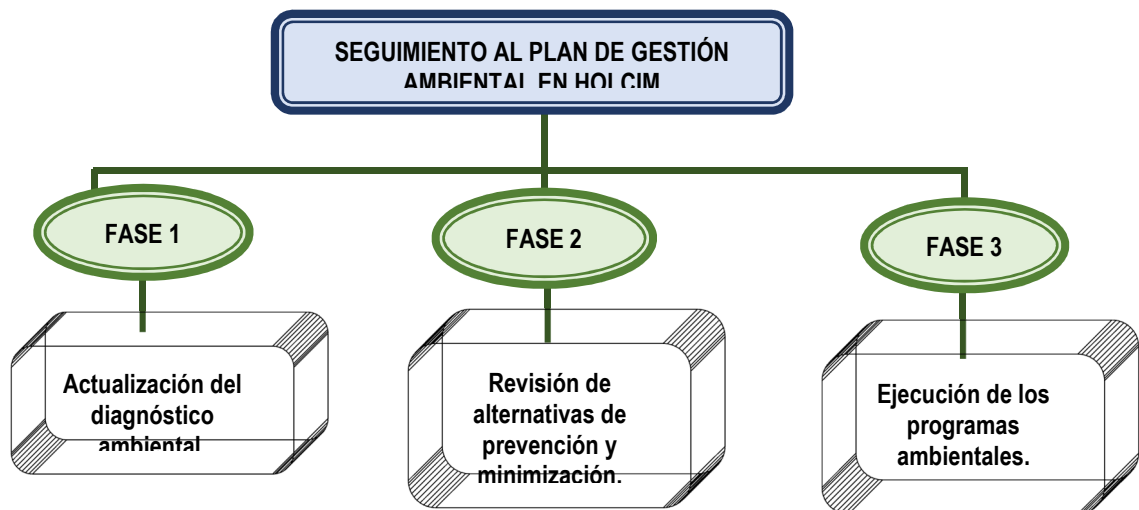
3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada durante la realización del proyecto para el seguimiento al Plan de Gestión Ambiental de la empresa Holcim Colombia con sede en el Municipio de Floridablanca (Santander), se llevó a cabo mediante 3 fases:

1. Actualización del diagnóstico ambiental del Plan de gestión de Residuos sólidos y peligrosos junto con el uso del recurso energético e hídrico.
2. Revisión de alternativas de prevención y minimización.
3. Ejecución de los programas ambientales planteados dentro del PGIRS.

La Figura 5. Presenta el esquema de la metodología planteada para realizar el proyecto.

Figura 5. Esquema de la metodología planteada para la empresa Holcim Colombia.



Fuente: Autor

3.1 FASE 1. ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En la fase de la actualización del diagnóstico ambiental se procedió a revisar el plan de Gestión de Residuos Sólidos y Peligrosos que tiene implementado Holcim en la planta de concreto de Floridablanca, este mismo se encuentra avalado por la Autoridad Ambiental Regional (AMB), de esta manera se actualizará el estado de los residuos generados en la empresa, al igual observar qué datos o documentos se tenían respecto a los consumos de agua y energía.

Para proceder a la revisión y seguimiento del diagnóstico ambiental se establecieron 3 etapas, las cuales fueron la base principal para implementar nuevas medidas mitigantes y/o preventivas, que logren disminuir la cantidad de residuos generados, el impacto ambiental que se está produciendo con el uso de los recursos no renovables como es el Agua y la Energía, al ser consumos tan elevados en la industria de la producción de concreto.

Las etapas evaluadas fueron las siguientes:

3.1.1. Actualización del estado actual de los Residuos Sólidos y Peligrosos.

La actualización del diagnóstico ambiental de los residuos se hizo énfasis en el Plan de Gestión de Residuos Sólidos y Peligrosos, conjuntamente con la revisión y seguimiento de éste dentro de la planta, y así proceder a la actualización en un periodo de 1 mes.

Para realizar este seguimiento se evaluó inicialmente el estado actual de los residuos generados dentro de la planta de concreto Holcim, a través una lista de chequeo observada en la Tabla 2, base principal para implementar medidas de prevención y mitigación. En el momento de su actualización se tuvo en cuenta

responsabilidad y gestión integral de cada empleado dentro de la empresa, observando la segregación de los residuos en cada punto ecológico ubicado en el interior de la planta, como también se realizó una encuesta a todo el personal tanto directo como temporal sobre el conocimiento previo de la segregación y disposición final correcta de residuos sólidos y peligrosos. Ver Anexo 1.

Tabla 2. Lista de chequeo inicial de Residuos sólidos y peligrosos.

LISTA DE CHEQUEO INICIAL			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE
1	Conocimiento de la ubicación de los puntos ecológicos en cada área de influencia.		
2	Conocimiento del tipo de residuo que va en cada punto ecológico.		
3	Aprovechamiento del material reciclable		
4	Segregación correcta en cada punto ecológico.		
5	Ubicación correcta del material peligroso.		
6	Existe ruta de evacuación de residuos sólidos y peligrosos.		
7	Existe ruta de transporte de residuos ordinarios		
8	Existe ruta de transporte de residuos reciclable		
9	Existe ruta de transporte de residuos peligrosos		
10	Indicadores de seguimiento		
11	Se disponen correctamente los residuos peligrosos		
12	Se elabora una lista de chequeo al momento de transportar los residuos a la empresa gestora.		
13	Se rotulan todos los residuos peligrosos.		
14	Se han realizado capacitaciones y/o campañas al personal Holcim.		
15	Se realiza la recolección de residuos según lo establecido en la ruta de transporte		
16	Se establecen metas de minimización de residuos.		
17	Se tiene en cada cuarto de almacenamiento de residuos peligrosos su ficha de seguridad		
18	Se cuenta con puntos pos consumo de pilas, luminaria, medicamentos.		

Fuente: Autor

Holcim Floridablanca cuenta con 19 puntos ecológicos, distribuidos de forma equitativa alrededor de la planta de concretos en cada área influyente, en especial la zona administrativa, dónde se están generando mayor cantidad de residuos sólidos y en el taller de mantenimiento de residuos peligrosos, por tanto se realizó un inventario de puntos ecológicos en cada área de la planta.

3.1.2. Actualización del estado actual del recurso hídrico. La Planta de concretos Holcim Floridablanca tiene actualmente un balance hídrico e indicadores ambientales dentro del programa de tecnologías limpias establecidos en del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos y peligrosos; dentro de este balance se incluye una matriz de registro diario de los consumos de agua en 11 medidores existentes en la planta.

Para iniciar con la actualización del diagnóstico se procedió a realizar una lista de chequeo inicial para evaluar el estado del recurso hídrico, la cual se observa en la Tabla 3.

Realizada esta lista de chequeo, se elaboró un inventario hídrico para conocer las entradas de agua y los consumos que se están realizando en cada área de influencia, además de esto se modificaron la matriz de consumos y el balance hídrico.

Tabla 3. Lista de chequeo Inicial del estado del recurso hídrico

LISTA DE CHEQUEO INICIAL KFL			
ITE M	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE
1	Conocimiento del consumo mensual		
2	Elaboración de matriz de consumo mensual		
3	Existencia de submedidores en las diferentes áreas		
4	Conocimiento de los requerimientos de la calidad del agua para cada proceso y necesidad.		
5	Conocimiento de la cantidad requerida de agua en cada proceso		
6	Conocimiento de los indicadores de consumo nacional e internacional del mismo sector.		
7	Reutilización de agua o reciclaje		
8	Indicadores de seguimiento		
9	Existe algún programa de ahorro y uso eficiente		
10	Han habido acciones para disminuir el consumo en los últimos 12 meses.		
11	Se reportan inmediatamente las fugas de agua		
12	Mantenimiento de equipos con frecuencia		
13	Implementación de nuevas tecnologías de bajo consumo		
14	Se mantienen cerradas las llaves cuando no se usan		
15	Se ha estudiado en qué lugares se puede reutilizar el agua y en qué cantidad o se ha considerado la posibilidad		
16	Se recolecta el agua lluvia para ser recolectada en tanques para ser reutilizada en alguna actividad o se ha considerado la posibilidad.		
17	Se han realizado capacitaciones y/ campañas educativas de agua y energía		
18	Existencia de un Balance hídrico.		
19	Metas anuales de reducción de consumo		

Fuente: Autor

3.1.3. Evaluación del Estado actual del recurso energético. El recurso energético se está viendo muy afectado por los grandes consumos que tiene la planta de concreto y en general se imparte por el gasto en el área administrativa en un 60% del consumo total. Para proceder a la evaluación del estado actual del recurso energético, se realizó al igual que el recurso hídrico, una lista de chequeo inicial, observada en la Tabla 4.

Tabla 4. Lista de chequeo Inicial del estado del recurso hídrico

LISTA DE CHEQUEO INICIAL KFL			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE
1	Conocimiento del consumo mensual		
2	Elaboración de matriz de consumo mensual		
3	Existencia de submedidores en las diferentes áreas		
4	Conocimiento de la cantidad requerida de energía en la producción de concreto		
5	Conocimiento de los indicadores de consumo nacional e internacional del mismo sector.		
6	Reutilización de energía		
7	Indicadores de seguimiento		
8	Existe algún programa de ahorro y uso eficiente de energía		
9	Ha habido acciones para disminuir el consumo en los últimos 12 meses.		
10	Existencia de un inventario energético		
11	Mantenimiento de equipos con frecuencia		
12	Implementación de nuevas tecnologías de bajo consumo		
13	Se mantienen desconectados los aparatos electrónicos cuando no se utilizan		
14	Mantienen apagadas las luces cuando no se encuentre nadie.		
15	Se han realizado capacitaciones y/ campañas educativas de energía		
16	Existencia de un Balance energético.		
17	Metas anuales de reducción de consumo		

Fuente: Autor

Una vez elaborada esta lista de chequeo se procedió a realizar una matriz de consumos diarios de energía, viéndose afectados el gasto de energía activa como reactiva a nivel general de la planta. No se encontraron registros de consumos energéticos en periodos pasados, se realizó por tanto un promedio de acuerdo a lo facturado en el recibo de luz, a partir de marzo se empezó a llevar un control mensual y así estipular metas e implementar medidas que logren minimizar este impacto.

3.2 FASE 2. REVISIÓN DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

La fase de revisión de las alternativas de prevención y minimización se pudo realizar con base en los resultados del diagnóstico ambiental actualizado, analizando las alternativas existentes dentro del PGIRS. Una vez analizadas estas alternativas, fue necesario implementar nuevas medidas para poder minimizar los impactos ambientales más relevantes generados en la planta de concreto. Existe una matriz de consumos para el recurso hídrico y energético, las cuales se encuentran estipuladas dentro del programa de tecnologías limpias, sin embargo solo se encuentran indicadores de consumos y no planes de ahorro y uso eficiente. Por ende se vio en la tarea de implementar un plan de ahorro y uso eficiente del agua junto con una matriz de consumos del recurso energético para proceder a realizar un balance y una vez iniciar con la implementación del plan de ahorro y uso eficiente de energía.

Durante esta fase se tomó cada uno de los 4 programas de prevención y minimización existentes, los cuales son: programa de ruta de recolección de residuos, programa de manejo integral de residuos, programa de tecnologías

limpias, y el programa de capacitación, analizándolos y evaluándolos para proceder a realizar mejoras a este.

3.3 FASE 3. EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES

Para proceder al desarrollo de la ejecución de los programas ambientales de prevención y minimización, se basó en lo establecido del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos existente en la planta de concreto, durante un periodo de tiempo de Febrero hasta Junio de 2016. En este se evaluaron los 4 programas implementados, llevándose un seguimiento y control mensual a cada indicador y meta establecida.

Los programas ejecutados durante este periodo de tiempo fueron los siguientes:

3.3.1. Programa del manejo adecuado de residuos. El programa de manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos, establece algunas prácticas ambientales y capacitaciones a los empleados, impartiendo un nuevo conocimiento sobre la clasificación y disposición final de los residuos generados al interior de la planta. Para llevar a cabo este programa, se tuvo en cuenta los residuos sólidos generados en el interior de la planta mediante una matriz de residuos, la cual se diligenciaba de manera mensual y así poderla cuantificar y anexarla dentro de la matriz general de los indicadores de desempeño ambiental, observando si se está cumpliendo o no con la meta establecida.

3.3.2. Programa de tecnologías limpias. El programa de tecnologías limpias en Holcim Colombia, incluye el recurso hídrico y energético, creando una matriz de consumos y poder así llevar un control mensual del gasto y estipular una meta de ahorro del 5%. Para llevar a cabo el seguimiento de este indicador, se cuenta con

una matriz de control tanto para agua como para energía, al igual que una matriz de ahorros, en las que se ven reflejados los consumos totales respecto a la producción de concreto y al final de mes se hacía un análisis general y observar si los consumos fueron o no los deseados según las metas establecidas del 5%. Incluye también el programa de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico implementado. Su elaboración se basó en la guía metodológica del recurso hídrico y la ley 373 de 1997.

3.3.3. Programa de educación ambiental. El Programa de Educación Ambiental, busca impartir nuevas ideas y un conocimiento más enfatizado a cada empleado sobre el manejo integral de los residuos y la importancia de hacer un uso eficiente del agua y energía. La ejecución de este programa se realizó mediante campañas ambientales y capacitaciones sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos y peligrosos. Se realizaron diversas capacitaciones al personal Holcim, en cuanto al manejo integral de los residuos junto con su clasificación al igual que la importancia del uso eficiente del agua y la energía.

3.4.4. Programa de rutas de evacuación de residuos. El programa de rutas de evacuación de residuos busca establecer un mejor control interno en cuando a la recolección de los residuos generados, estableciendo una ruta general de estos residuos al igual que una frecuencia de recolección. Este programa se llevó a cabo mediante una lista de chequeo semanal, observando si se está cumpliendo o no, según lo establecido dentro del programa implementado. También se analizó el mapa de evacuación de residuos, el cual se debió modificar puesto que las rutas estaban erróneas y no se encontraban todos los puntos ecológicos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 FASE 1. ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

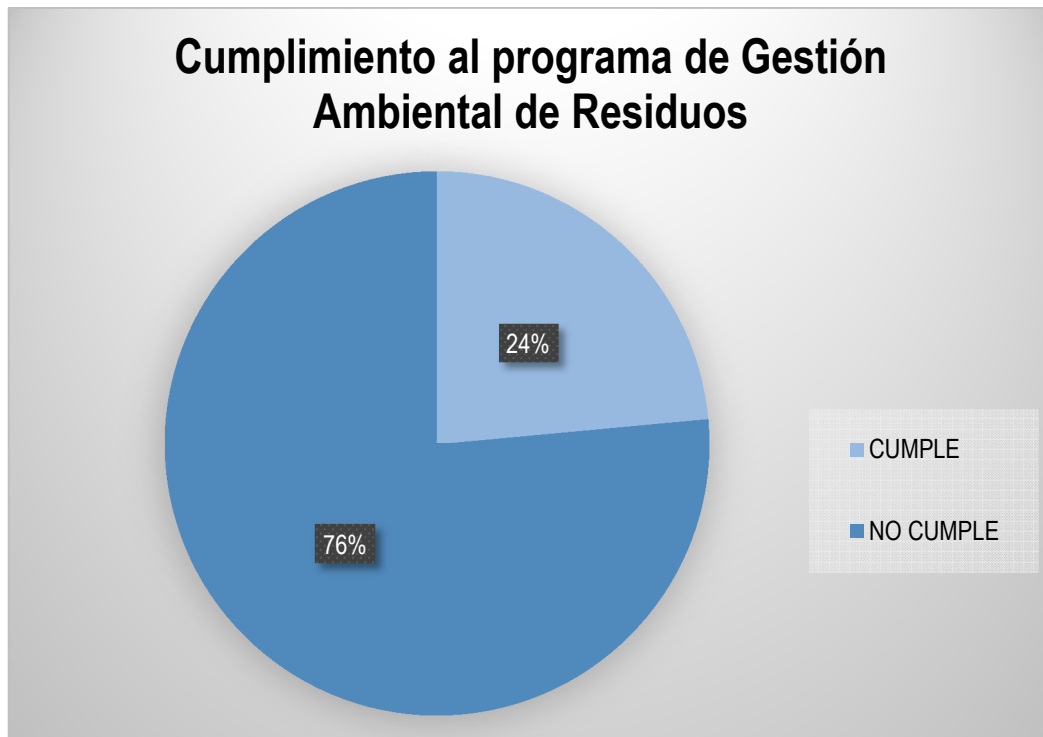
Para proceder a realizar la actualización del diagnóstico ambiental de los residuos generados así como el uso eficiente del agua y energía se llevó a cabo mediante las siguientes etapas:

4.1.1. Actualización del estado actual de los Residuos Sólidos y Peligrosos.

Realizada la revisión y el seguimiento al diagnóstico, se efectuaron diversas correcciones, buscando mejoras en cuanto al manejo integral de los residuos, impartiendo desde el momento en que se clasifican, hasta su disposición final, entre ellas fue realizar una nueva caracterización cualitativa de residuos generados, actualización del mapa de ruta de residuos, ya que los puntos ecológicos no estaban correctamente ubicados, actualización de la caracterización de cada cuarto de residuos y la realización de una matriz de residuos generados junto con la empresa encargada de su transporte y disposición final.

De acuerdo con la lista de chequeo realizada, se encontraron algunas falencias por parte de los trabajadores, al segregar incorrectamente los residuos generados dentro de los puntos ecológicos. En la figura 6 se observa este análisis generalizado. El 72% de los ítems evaluados están cumpliendo, entre esos está el conocimiento por parte del personal del tipo de residuo que va en cada punto ecológico al igual que la segregación correcta de este mismo, la rotulación de todos los residuos químicos almacenados, la correcta disposición final de los residuos peligrosos y el aprovechamiento del material reciclable, pero a su vez se encontraron falencias por parte de los trabajadores al momento de segregar los residuos, aun teniendo conocimiento del tipo de material que va en cada punto ecológico.

Figura 6. Cumplimiento al programa de Gestión Ambiental de Residuos



Fuente: Autor

En la Tabla 5 se observa la actualización de la caracterización cualitativa de los residuos sólidos y peligrosos generados en la planta de concreto. Esta actualización se realizó ya que dentro del PGIRS, no se encontraban estipulados todos los residuos que se están generando en la empresa, algunos se omitían, por ende se realizó una nueva caracterización cualitativa.

Tabla 5. Caracterización cualitativa de los residuos generados en Holcim Floridablanca.

CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA RESIDUOS HOLCIM FLORIDABLANCA			
Área	Ubicación del Área	Generación por Tipo de Residuos	
		Peligroso	No Peligroso
Oficinas administrativa y despacho	Administrativa	Hojillas de bisturí, Fluorescente, Baterías, Tóner	Papel fotocopias, cartulina, cartón, periódico, sobres, revistas, papel reusado, residuos de barrido.
Cafetería - kiosco	Administrativa	Fluorescente	Botellas de vidrio, envases plásticos envolturas plásticas de alimentos, servilletas, desechables, icopor, tetra pack, residuos de barrido, residuos vegetales de trabajos de jardinería.
Baños	Administrativa	Fluorescente	Papel Sanitario usado y toallas de papel
Laboratorio	Administrativa	Aditivos, Fluorescente	Papel fotocopias, cartulina, cartón, periódico, sobres, revistas, papel reusado, residuos de barrido – adicional se generan residuos del material de pruebas físicas escombros.
Taller	Zona de almacén	Aceites usado, grasas usadas, residuos sólidos contaminados para contener derrames accidentales de aceites o hidrocarburos, baterías usadas de vehículos y equipo móvil de la planta, filtros de aceite.	Chatarra o residuos sólidos metálicos provenientes de actividades de mantenimiento, electromecánica, carretillas, recipientes de pintura lavados, colillas de soldaduras.
Almacén	Zona de almacén	Recipientes vacíos de las sustancias empleadas en el lavado de las mixers, EPP usados.	Papel, residuos de barrido, bolsas plásticas.
Cuarto de toma de muestras	Cuarto de toma de muestras	Aditivos, Fluorescente	Escombros generados de las pruebas para fallar los cilindros.

CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA RESIDUOS HOLCIM FLORIDABLANCA			
Área	Ubicación del Área	Generación por Tipo de Residuos	
		Peligroso	No Peligroso
Área de lavado	Área de lavado	Guantes, Recipientes de desengrasantes	Material resultante del lavado de olla de las mixers depositado en el fondo de los pozos, material resultante de pruebas físicas en el laboratorio escombros.
Plantas	Plantas	Aceite usado generado del aceite para moto reductores	Chatarra generado por el uso de cables eléctricos

Fuente: Autor

Esta caracterización cualitativa relaciona todos los residuos generados en la empresa, los cuales no se estaban teniendo en cuenta dentro del PGIRS ya avalado. Alguno de los residuos que se estaban omitiendo son los tarros de aditivos, puesto que en un comienzo la empresa contratista se encargaba de llevar los recipientes ya utilizados, los toners de impresora y las hojillas de bisturí, ya que no se generan de manera frecuente.

La distribución de los puntos ecológicos existentes en la planta de concretos se detalla en la Tabla 6, distribuidos por zonas, detallando la cantidad de canecas existentes en cada una. La zona de laboratorio de toma de muestras de concreto no cuenta con caneca roja, lo cual es indispensable, ya que se desechan residuos peligrosos como los Elementos de Protección Personal (EPPS) o algunos recipientes de sustancias químicas, estos residuos muchas veces se segregan en la caneca verde.

Tabla 6. Distribución de los puntos ecológicos dentro de la planta de concretos Holcim.

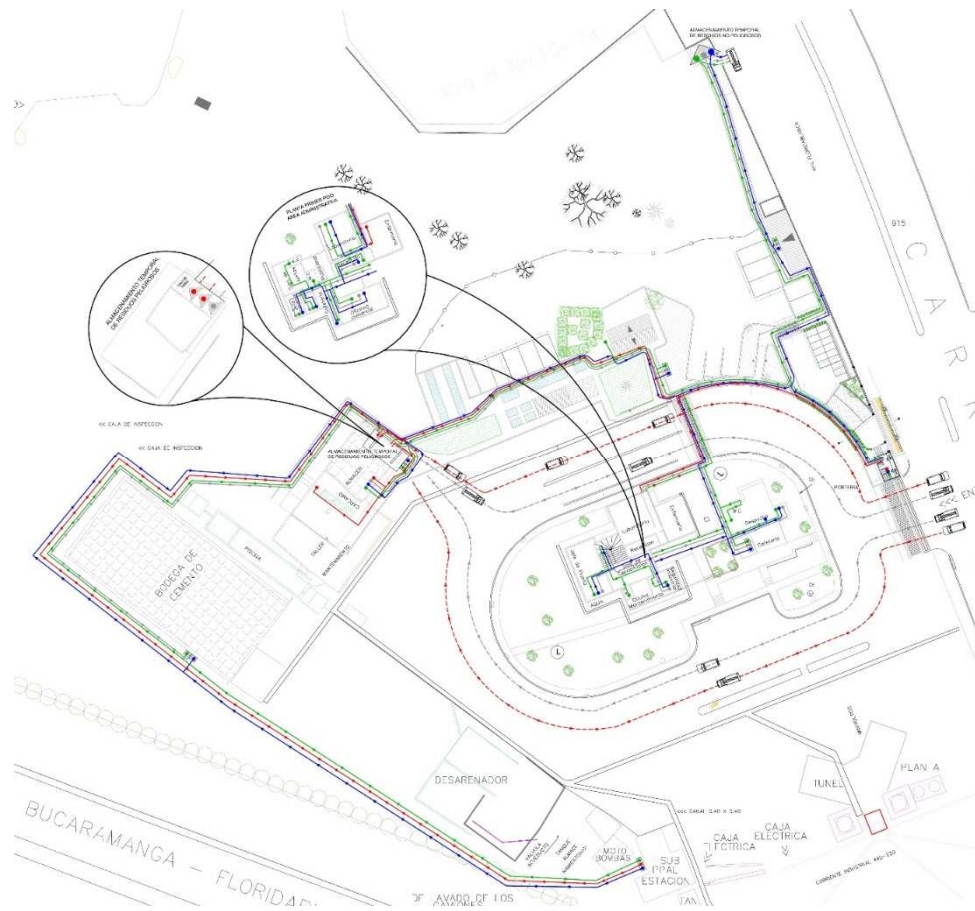
ZONA	CANTIDAD DE CANECAS			
	ROJA	AZUL	VERDE	GRIS
Subestación de energía	1	1	1	0
Taller de mantenimiento	1	1	1	1
Almacén	1	1	1	1
Laboratorio de toma de muestras de concreto	0	1	1	1
Planta administrativa primer piso	0	6	8	5
Planta Administrativa segundo piso	0	2	3	2
Enfermería	1	0	0	0
Cafetería	0	1	2	1
Despacho	0	2	2	1
Zona de almuerzos	0	1	2	1
Portería	1	1	1	1
Oficina contratistas	0	1	1	1
Cuarto de almacenamiento de residuos ordinarios	0	1	1	1
TOTAL CANECAS	5	19	23	16

Fuente: Autor

La distribución de los puntos ecológicos satisface la necesidad de almacenamiento por parte de los residuos generados. En cuanto a la distribución de estos puntos, hay carencia de canecas rojas dentro de la oficina de contratistas y el laboratorio de muestras, siendo muy importante su existencia ya que hay gran generación de residuos peligrosos por parte de los empleados.

La actualización del plano de ruta de evacuación de residuos se observa en la Figura 7. El plano de ruta de evacuación de residuos será implementado al interior de la planta, en este plano se observa la distribución de los puntos ecológicos y la ruta de transporte por parte del gestor encargado. La modificación del plano se llevó a cabo ya que no estaban correctamente distribuidos los puntos ecológicos y las rutas de recolección.

Figura 7. Ruta general de residuos sólidos y peligrosos.



Fuente: Autor

Existen 2 cuartos principales para el almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos, en la Figura 8 se observa el cuarto de almacenamiento de residuos peligrosos y en la Figura 9 el cuarto de almacenamiento de residuos sólidos.

Figura 8. Cuarto de almacenamiento de residuos peligrosos



Fuente: Autor

Figura 9. Cuarto de almacenamiento de residuos Sólidos



Fuente: Autor

En la Tabla 7 se implementó una serie de características establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo que deberá tener cada cuarto de almacenamiento de residuos en una empresa. Se observó que todos los parámetros evaluados están cumpliendo con lo estipulado según el decreto 4741, demostrando que el cuarto de residuos es el adecuado para su almacenamiento temporal.

Tabla 7. Caracterización cuarto de residuos

CARACTERISTICAS	Centro de Acopio	Centro de Acopio
	Residuos Ordinarios	Residuos Peligrosos
Área de acceso restringido, con elementos de señalización.	SI	SI
Cuarto cubierto para protección de aguas lluvias y evitar contaminación de suelos y fuentes hídricas cercanas.	SI	SI
Iluminación y ventilación adecuada.	SI	SI
Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior.	SI	SI
Equipos de extinción de incendios.	SI	SI
Acometida de agua y drenaje para lavado.	SI	SI

Fuente: Autor

En la Tabla 8 Se puntualizan los Residuos Peligrosos generados en la concretera, especificando el gestor encargado de su recolección y la codificación de cada residuo según el Decreto 4741. La Tabla 9 se observan los Residuos No peligrosos, evidenciando su respectiva clasificación, tipo de residuo y gestor encargado para su disposición final. Implementando una lista de chequeo al momento de realizar el transporte y disposición final de los residuos. Ver Anexo 2.

Tabla 8. Residuos peligrosos generados en HOLCIM

RESIDUO	TIPO DE RESIDUO	CODIFICACION DECRETO 4741	DISPOSICIÓN FINAL
ACEITES USADOS	PELIGROSO	Y8	CRUDESAN S.A.S
BATERÍAS PARA VEHÍCULOS	PELIGROSO	Y31	PRACODIDACOL S.A.S
FILTROS PARA VEHÍCULOS	PELIGROSO	A4050	DESCONT S.A. E.S.P
PLÁSTICO Y CAUCHO CONTAMINADO	PELIGROSO	A4050	DESCONT S.A. E.S.P
RESIDUOS DE METALES CONTAMINADO	PELIGROSO	A4070	DESCONT S.A. E.S.P
RESIDUOS DE EPP	PELIGROSO	A4050	DESCONT S.A. E.S.P
RESIDUOS DE FLUORESCENTES	PELIGROSO	A2010	DESCONT S.A. E.S.P
RESIDUOS DE BATERÍAS O PILAS	PELIGROSO	A1180	DESCONT S.A. E.S.P
RESIDUOS DE TÓNER	PELIGROSO	A4070	DESCONT S.A. E.S.P

Fuente: Decreto 4741 de 2005

Tabla 9. Residuos no peligrosos generados en HOLCIM

RESIDUO	CLASIFICACION	TIPO DE RESIDUO	DISPOSICION FINAL
ORDINARIOS	NO RECICLABLES	NO PELIGROSO	EMAF S.A. E.S.P
PAPEL	RECICLABLES	NO PELIGROSO	ASOREFLOR
CARTÓN	RECICLABLES	NO PELIGROSO	ASOREFLOR
PLÁSTICO	RECICLABLES	NO PELIGROSO	ASOREFLOR
VIDRIO	RECICLABLES	NO PELIGROSO	ASOREFLOR
CHATARRA	RECICLABLES	NO PELIGROSO	DIACO LTDA
ESCOMBROS	NO RECICLABLES	NO PELIGROSO	OSSA INGENIERIA

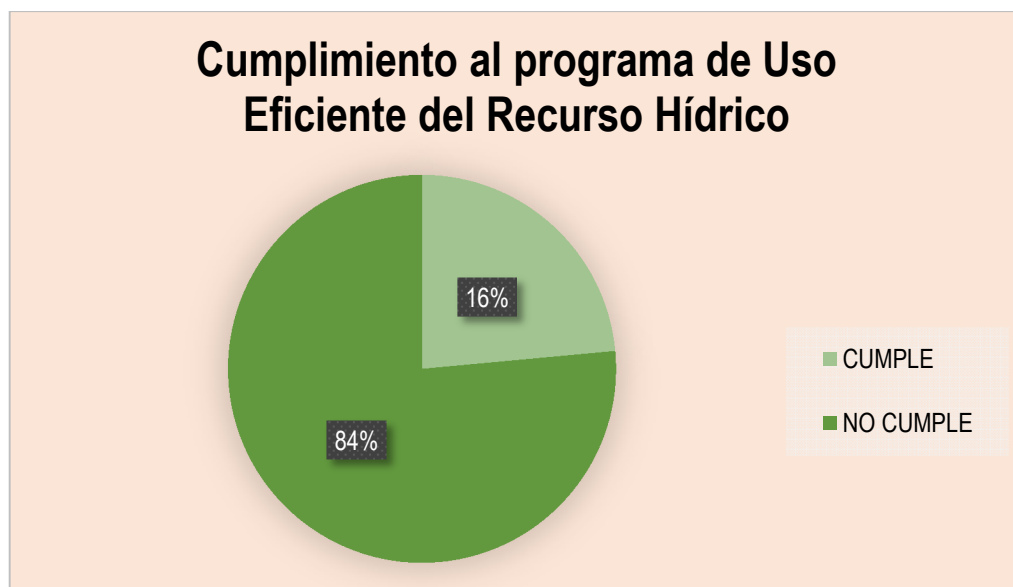
Fuente: Autor

Los residuos reciclables generados en HOLCIM los transportaba la Empresa Municipal de Alcantarillado y Aseo de Floridablanca (EMAF), a partir del mes de Mayo de 2016, su transporte es mediante la Fundación de Recicladores de Floridablanca, Asoreflor. Desde el cambio de transportadora, se han aprovechado mayor cantidad de materiales reciclables, como es el caso del plástico, el cual se

reciclaba solo el 20% del total generado, ahora con la Fundación, se está aprovechando casi el 60% del total generado, puesto que anteriormente no se reciclaba el plástico sucio.

4.1.2. Actualización del estado actual del recurso hídrico. Para la actualización del estado actual del recurso hídrico, se realizó una lista de chequeo inicial para evaluar el estado actual del recurso hídrico, observando los resultados en la Figura 10. Este recurso es el que mayor ahorros ha brindado hasta el momento ya que se le brinda un uso es el adecuado y sostenible, observándose un cumplimiento del 84% a nivel ambiental. Entre las características más relevantes que se están cumpliendo son la elaboración de una matriz de consumos la cual se actualiza diariamente, existencia de medidores y submedidores en cada área donde se refleja un consumo y la reutilización de agua. A su vez se encuentran falencias en la reutilización del agua lluvia y la existencia de un programa de ahorro y uso eficiente de agua.

Figura 10 Cumplimiento al programa de Uso Eficiente del Recurso Hídrico



Fuente: Autor

Holcim Floridablanca tiene actualmente 11 medidores distribuidos de la siguiente manera: área de oficinas administrativas, taller de mantenimiento, zona de producción de concreto, lavado de mixer, hidrantes mixer y aspersores, estos medidores son de gran importancia para analizar los consumos más relevantes, identificar fugas en el sistema y así implementar metas de minimización. En la Tabla 10 se observa un inventario hídrico, donde señala la distribución del agua a cada área influyente de los 11 medidores instalados y el tipo de agua a utilizar.

Tabla 10. Inventario hídrico en Holcim Floridablanca

INVENTARIO DE FUENTES HÍDRICAS HOLCIM FLORIDABLANCA			
CONTADOR	TIPO DE AGUA	GASTO	VERTIMIENTO
<u>Entradas</u>			
<i>Medidor Calle</i>	Agua potable que ingresa a la planta.	Producción de concreto cuando no hay reciclada, lavado de mixer, Gasto en Oficina, Taller, Aspersores y tanqueo Mixer.	Canaleta y Acueducto Municipal
<i>Pozo</i>	Agua subterránea.	Utilizada en el proceso productivo de la siguiente manera: Tanqueo mixer, Lavado Mixer, Aspersores, Producción de concreto cuando no hay reciclada.	Canaleta
<u>Reciclada</u>			
<i>Reciclada</i>	Agua lluvia, Agua residual reciclada del lavado de los mixers y del drenaje de aspersores.	Producción de concreto en Planta Dosificadora (Coneco) y Planta mezcladora (Elba).	N/A
<u>Salidas</u>			
<i>Producción planta Elba</i>	Agua reciclada y cuando esta se acaba se utiliza agua potable y/o subterránea.	Producción de concreto	N/A

INVENTARIO DE FUENTES HÍDRICAS HOLCIM FLORIDABLANCA			
CONTADOR	TIPO DE AGUA	GASTO	VERTIMIENTO
Producción planta Coneco	Agua reciclada y cuando esta se acaba, se utiliza agua potable y/o subterránea.	Producción de concreto	N/A
Tanqueo Mixer coneco	Agua potable y/o subterránea.	Tanqueo mixer, descargue aditivo y lavado planta	Canaleta
Aspersores Estrella. Planta Mezcladora	Agua potable y/o subterránea.	Aspersores y lavado de planta.	Canaleta
Tanqueo Mixer Planta Mezcladora	Agua potable y/o subterránea.	Tanqueo de mixer y/o arreglo del cargue al ser necesario.	N/A
Lavado Mixer	Agua potable y/o subterránea.	Lavado mixer.	Canaleta
Aspersores	Agua potable y/o subterránea.	Aspersores y alimenta al tanque de agua cuando este se encuentra vacío.	Canaleta
Oficinas	Agua potable proveniente del medidor calle.	Limpieza de piso, baños y lavamanos.	Acueducto Municipal
Taller	Agua potable proveniente del medidor calle.]	Limpieza del taller, baño bodega de cemento y lavamanos.	Canaleta donde hay una trampa de grasas.
<i>Nota: Toda el agua que llegue a las canaletas va al tanque de agua reciclada.</i>			

Fuente: Autor

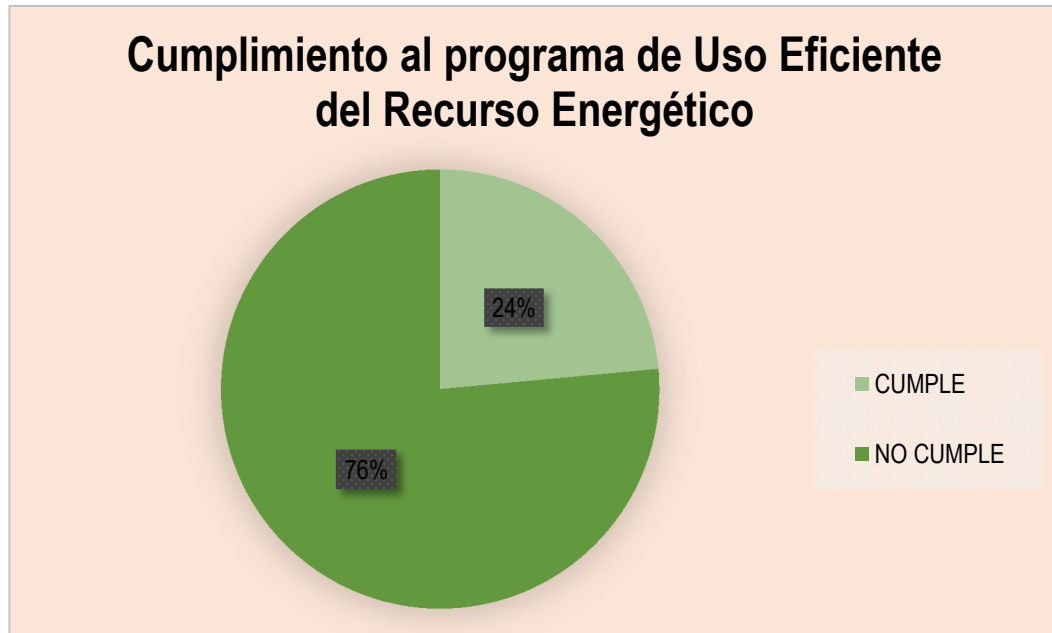
Este inventario hídrico es de gran ayuda para identificar las entradas de agua potable que tiene la empresa y así, observar su distribución en cada área influyente.

En general, es la base para elaborar el balance hídrico, observando el agua que está siendo reutilizada, donde es aproximadamente el 25% de la total entrante.

4.1.3. Evaluación del Estado actual del recurso energético. Holcim Floridablanca cuenta con su propia subestación de energía eléctrica, teniendo en ella 2 medidores de consumo para energía activa y reactiva. La energía reactiva en términos generales, es aquella energía que se está reutilizando. Los consumos energéticos están viéndose afectados por su alta demanda, principalmente en la zona de las oficinas administrativas, ya que está consumiendo aproximadamente el 60% del gasto total de energía, el siguiente 40% hace parte de la producción de concreto.

Mediante una lista de chequeo inicial, se evaluó el estado del recurso energético, observada en la Figura 11, indicando que el 76% de los datos evaluados no se están cumpliendo y solo el 24% si se están cumpliendo. Esto se debe a la falta de concientización y enfoque de implementar una cultura ambiental, sobre todo cuando se observan luces encendidas y sin haber alguien ocupando el puesto de trabajo.

Figura 11. Cumplimiento al programa de uso eficiente del recurso energético



Fuente: Autor

En la Tabla 11 Se observa la matriz de consumos de energía respecto a la producción de concreto, visualizando un indicador de consumo promedio de 2,47 KWh/m³ de concreto producido, este indicador establece que se necesitan 2,47 KWh de energía por cada m³ de concreto producido. La meta es disminuir este consumo de 2,47 KWh/m³ de concreto a 2,2 KWh/m³ de concreto producido, para cumplir esta meta se hace necesario implementar un plan de ahorro y uso eficiente de energía.

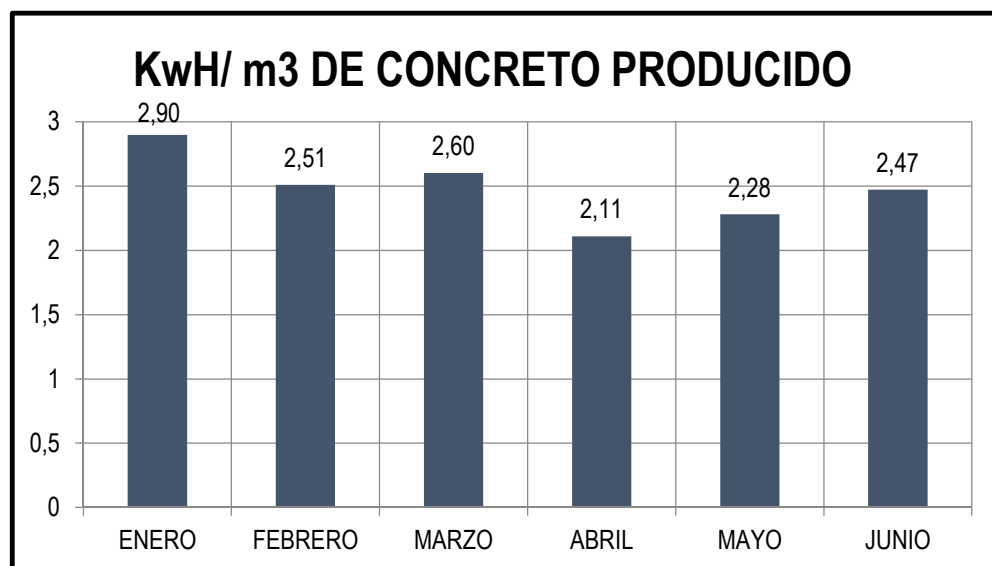
Tabla 11. Matriz de consumos de energía en Holcim Floridablanca.

CONSUMO ENERGÉTICO HOLCIM FLORIDABLANCA 2016		
MES	PRODUCCIÓN DE CONCRETO (m ³)	CONSUMO ENERGÍA (KWh)
ENERO	8.382	24.288
FEBRERO	10.019	25.146
MARZO	8.945	23.265
ABRIL	11.778	24.849
MAYO	10.275	23.430
JUNIO	9.773	24.156

Fuente: Autor

En la Figura 12 se visualizan los indicadores de consumo de energía respecto a la producción de concreto durante los meses de Enero a Junio, observando que el mes con mayor porcentaje de ahorro fue en Abril, en un 20%.

Figura 12. Indicador de consumo respecto a la producción de concreto.



Fuente: Autor

4.2 FASE 2. REVISIÓN DE ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN.

La planta Holcim Colombia S.A Floridablanca cuenta con tecnología de punta en los sistemas que emplea para la producción de concreto, donde se busca generar el mínimo impacto a los recursos naturales.

Existen 4 programas de prevención y minimización, implementados con el fin de disminuir el impacto ambiental producido por la empresa. Los siguientes programas de minimización, son ejecutados y creados principalmente para fortalecer la reducción de residuos en la planta de concreto de Floridablanca Santander HOLCIM COLOMBIA S.A.

A cada programa implementado se le estableció un plan de mejora, buscando obtener mejores resultado en cuanto al impacto ambiental generado.

4.2.1 Programa de Rutas y Recolección de Residuos. Este programa fue diseñado principalmente para tener un control en cuanto a la frecuencia de recolección de los residuos y establecer una ruta de evacuación, como también demarcar cada zona influyente con el tipo de residuo que se está generando. En la Tabla 12. Se indica en detalle este programa.

El plan de mejora estipulado a este programa se basa en la meta propuesta, ya que no hay un porcentaje o punto de referencia para lograr cumplirla, por tanto, se busca publicar en toda la planta el mapa de ruta y evacuación de residuos, especificando el residuo generado y su frecuencia de recolección. Además implementar un indicador de desempeño, apoyado de una lista de chequeo mensual, para poder de esta manera evaluar si se cumple o no la tarea propuesta.

Tabla 12. Programa Rutas de Evacuación de Residuos

PROGRAMA DE RUTAS Y RECOLECCIÓN PGIRS		PLAN DE MEJORA
OBJETIVO	Mejoramiento del traslado entre el sitio de generación de residuos al lugar de almacenamiento con el fin de minimizar la contaminación cruzada de otros residuos.	
META	Delimitar las zonas según los procesos desarrollados y tipo de residuos generados en un periodo de 6 meses.	Delimitar en un 100% cada zona de la planta de concretos Holcim donde se generan residuos sólidos como peligrosos durante un periodo de 6 meses.
INDICADOR	% (Kg de residuos no peligrosos recolectados en el área administrativa / Kg de residuos no peligrosos generados en el área administrativa) x 100	Matriz de cumplimiento en cuanto a la frecuencia de recolección establecida y establecer en cada zona el mapa de ruta de residuos.
METODOLOGÍA	RESPONSABLE	
Delimitar o demarcar la planta de acuerdo a las zonas de producción para saber el tipo de residuo generado.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Practicante ambiental y Jefe de planta.
Colocar afiches donde se describe el tipo de residuo generado, hora de transporte y el lugar a donde debe ser llevado.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Practicante ambiental y Jefe de planta.
Separar o apartar los residuos sólidos en cada uno de los sitios donde son generados, logrando minimizar las causas de contaminación.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Practicante ambiental y/o personal encargado del aseo general de la planta.

Fuente: PGIRS HOLCIM

4.2.2 Programa de Educación Ambiental. El programa de educación ambiental o también llamado al interior de la planta como capacitación, busca concientizar a los trabajadores mediante diversos métodos el manejo y uso integral de los residuos sólidos y peligrosos, la gran importancia que tienen estos en el medio ambiente. Este se evidencia mediante evaluaciones. En la Tabla 13. Se indica en detalle este programa.

El plan de mejora estipulado a este programa busca capacitar a todo el personal HOLCIM, de manera bimestral.

Tabla 13. Programa de Educación Ambiental

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL- PGIRS		PLAN DE MEJORA
OBJETIVO	Capacitar, y concientizar al personal de la planta de concreto de Floridablanca Santander HOLCIM COLOMBIA S.A en el manejo integral de los residuos.	Capacitar, y concientizar al personal directo y temporal de la planta de concreto en el manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos.
META	Capacitar en un periodo de dos meses, al 100% del personal que labora en la empresa y mantener las capacitaciones bimensuales.	Capacitar bimestralmente al 100% del personal directo y contratista de la planta de concreto.
INDICADOR	% (Número de trabajadores capacitados/ Número de Trabajadores total) x 100.	
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	
Realizar Cronograma de Capacitación.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Practicante Ambiental.
Talleres de segregación en la Fuente.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Practicante Ambiental.
Diseño de material informativo (plegable) que facilite la información a todo el personal sobre el manejo de residuos.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Practicante Ambiental.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL- PGIRS		PLAN DE MEJORA
Elaboración de un formato instrumento que sirva para medir el conocimiento de los trabajadores en el tema de manejo adecuado de los residuos sólidos. El formato se aplicará después de cada capacitación de los trabajadores.	JEFE DE PLANTA	Elaboración de evaluaciones relacionadas con el tema capacitado. Responsable: Practicante Ambiental.

Fuente: PGIRS HOLCIM

4.2.3 Programa de Manejo de los Residuos Peligrosos y no Peligrosos. El programa de Manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos busca realizar seguimiento a la segregación y disposición final de los residuos generados por parte de los trabajadores. En la Tabla 14 se indica en detalle este programa. El plan de mejora estipulado a este programa se basa en eliminar la meta postulada de segregación del 70% de los residuos generados, ya que no es cuantificable y llevar un control a los indicadores de manera mensual.

Tabla 14. Programa de Manejo de los Residuos Peligrosos y no Peligrosos

PROGRAMA DE MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS - PGIRS		PLAN DE MEJORA
OBJETIVO	Realizar una manipulación adecuada de todos los residuos generados en todas las áreas de la planta de concreto de Floridablanca Santander HOLCIM COLOMBIA S.A	
META	Segregación del 70% de los residuos generados. Realizar el 100% de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final	Realizar el 100% de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos y peligrosos.

PROGRAMA DE MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS - PGIRS		PLAN DE MEJORA
	de los residuos peligrosos de la manera más adecuada en un periodo de un año.	
INDICADOR	<p>% (kg residuos Peligrosos generados/ Kg de residuos peligrosos dispuestos adecuadamente) x 100.</p> <p>% (kg residuos No Peligrosos generados/ Kg de residuos No peligrosos dispuestos adecuadamente) x 100.</p> <p>Los indicadores de los residuos generados se calcularan trimestralmente</p>	Los indicadores se calcularán mensualmente
ACTIVIDADES - METODOLOGÍA	RESPONSABLE	
Adquisición e instalación de los recipientes para el cumplimiento del código de colores.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Almacenista
Revisar y renovar contratos de recolección de residuos peligrosos y No Peligrosos con el gestor autorizado.	JEFE DE PLANTA	Expedir certificados de disposición final a cada empresa gestora de residuos peligrosos. Responsable: Almacenista
Adecuar los recipientes de recolección en cuanto a su rotulación y estado para transporte.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Almacenista

Fuente: PGIRS HOLCIM

4.2.4 Programa de Tecnología Limpias. El programa de Tecnología limpias se enfatiza en buscar medidas que logren minimizar los consumos del recurso hídrico y energético, ya sea con capacitaciones y/o campañas ambientales. Para este programa se elaboró un Plan de ahorro y uso eficiente de agua, el cual está iniciando su ejecución. En la Tabla 15. Se indica en detalle este programa.

El plan de mejora estipulado a este programa se basa en establecer una meta de reducción del 5% y no del 0,5% como está planteado, se establece como meta este porcentaje ya que, se busca establecer un compromiso sostenible, una reducción del 0,5% es muy pequeña para una industria que tiene grandes consumos de agua y energía. Además se establece una mejora en cuanto al indicador establecido. Dentro de este programa, se establecerá la implementación del plan de ahorro de agua, puesto que no se encuentra estipulado dentro de la metodología planteada.

Tabla 15. Programa de Tecnología Limpias.

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA LIMPIAS - PGIRS		PLAN DE MEJORA
OBJETIVO	Manejar adecuadamente los recursos de agua y energía.	Establecer un uso y manejo adecuado al recurso Hídrico y Energético.
META	Reducir en un 0.5% el consumo de agua y energía.	Reducir un 5% el consumo de agua y energía
INDICADOR	<p>% (Metros Cúbicos de Agua Utilizada en el mes anterior – Metros Cúbicos utilizados en el mes actual / Metros Cúbicos de Concreto producidos en el mes anterior) x 100.</p> <p>% (KWh de Energía Utilizada en el mes anterior – KWh utilizados en el mes actual / Metro Cúbicos de concreto producidos en el mes anterior) x 100.</p>	<p>%(meta establecida - (Metros Cúbicos Agua utilizados en el mes actual / metros cúbicos de concreto producidos en el mes actual) x 100.)/meta establecida.</p> <p>%((kwh utilizados en el mes actual / metros cúbicos de concreto producidos en el mes actual) - meta establecida) x 100.)/metros cúbicos de concreto producidos en el mes actual</p>

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA LIMPIAS - PGIRS		PLAN DE MEJORA
ACTIVIDADES - METODOLOGÍA	RESPONSABLE	
Capacitación al Personal de la planta de concreto de Floridablanca Santander HOLCIM COLOMBIA S.A sobre el Ahorro y Uso Eficiente de Agua y Energía	JEFE DE PLANTA	Responsable: Practicante Ambiental.
Realizar Cronograma de Campañas anuales para promocionar la importancia del ahorro y uso eficiente de Agua y Energía.	JEFE DE PLANTA	Responsable: Practicante Ambiental.
		Implementación y ejecución de un plan de ahorro y uso eficiente de agua y energía.

Fuente: PGIRS HOLCIM

Una vez revisadas y analizadas las alternativas de prevención y minimización existentes dentro del plan de gestión integral de residuos sólidos y peligros, se observó que dentro del programa de tecnologías limpias se están excluyendo los planes de ahorro y uso eficiente de agua y energía, por tal razón, se implementó el plan de ahorro de agua. Ver Anexo 3.

4.3 FASE 3. EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES.

El programa de Ejecución de los programas ambientales, se llevó a cabo con la metodología planteada dentro de cada programa de prevención y minimización, para así lograr cumplir con la meta propuesta y evaluarla a través de los indicadores de desempeño. Los indicadores de desempeño ambiental se evalúan de manera mensual, observado si se cumple o no lo propuesto en la meta de cada programa. Ver anexo 4.

Los programas ejecutados durante este periodo de ejecución de Febrero a Junio fueron los siguientes:

4.3.1. Programa de Rutas y Recolección. La ejecución de este programa se lleva a cabo a través de la siguiente matriz de control y generación mensual de residuos observada en la Tabla 16. Dentro del PGIRS se estipularon los residuos generados en la zona administrativa pero esta matriz hace énfasis a los residuos no peligrosos generados en toda la planta.

Se observó gran desempeño en cuanto al aprovechamiento de los residuos reciclables, ya que desde el mes de Mayo se vinculó Holcim con una fundación de recicladores para que estos no fuesen a un relleno sanitario.

Tabla 16. Matriz general de control de residuos sólidos.

CONTROL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (KG)															
RESIDUOS RECICLABLES	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		INDICADOR DE GESTIÓN		
	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	TOTAL DISPUESTO (KG)	TOTAL GENERADO (KG)	% DE DISPOSICIÓN
Papel	7	7	0	0	10	10	21	21	9,5	9,5	18	18	65,5	65,5	100%
Vidrio	0	0	0	0	4	4	0	0	1	1	1	1	6,0	6,0	100%
Cartón	0	0	0	0	22	22	25	25	15,5	15,5	39,6	39,6	102,1	102,1	100%
Plástico	0	0	5	5	0	0	0	0	7,8	7,8	26	26	38,8	38,8	100%
RESIDUOS ORDINARIO	83	83	42	42	124	124	142	142	128	128	85	85	604,0	604,0	100%
TOTAL RESIDUOS	90	90	47	47	160	160	188	188	161,8	161,8	169,6	169,6	816,4	816,4	100%

Fuente: Autor

4.3.2. Programa de Educación Ambiental. El programa de Educación ambiental se estableció específicamente para concientizar y dar a conocer el manejo adecuado de los residuos sólidos y peligrosos, además de su segregación y disposición final. La Figura 13 evidencia el registro fotográfico de la campaña ambiental realizada en el periodo de Abril de 2016 sobre la concientización y separación de residuos. Se encontró gran concientización ambiental por parte de los trabajadores, evidenciando un cumplimiento del 100% del indicador al clasificar correctamente los residuos generados.

Figura 13. Registro Fotográfico Ejecución programa de educación ambiental



Fuente: Autor

4.3.3. Programa de Manejo Adecuado de los Residuos Peligrosos y no Peligrosos. El objetivo general de este programa, es realizar el seguimiento al manejo adecuado y la correcta segregación de los residuos sólidos y peligrosos dentro de la planta de concretos por parte de los empleados, mediante una matriz general de residuos. La matriz de control de residuos se llevara de manera mensual, observando la cantidad total de residuos generados. En la Tabla 17 se observa la matriz de residuos peligrosos manejada en la empresa de concretos. Además de llevar el control mensual de estos, se deberán expedir y tener día los certificados de disposición final de los materiales peligrosos.

Se observa gran generación de residuos especiales (Escombros), lo cual es proveniente de las muestras realizadas en el laboratorio y/o el concreto que en algunas ocasiones es devuelto. Estos escombros son transportados por la empresa Ossa Ingeniería, la cual realiza a su vez la disposición final adecuada.

El programa se está cumpliendo parcialmente, ya que los trabajadores no están clasificando correctamente los residuos peligrosos generados, pero si se está realizando la correcta disposición final de estos.

Tabla 17. Matriz de manejo integral de residuos

CONTROL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES															
TIPO DE RESIDUO	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		INDICADOR DE GESTIÓN		
	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	Dispuesto (KG)	Generado (KG)	TOTAL DISPUESTO (Kg)	TOTAL GENERADO (Kg)	% DE DISPOSICIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS															
Cartuchos tóner	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0	11	11	100%
Fluorescentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Filtros de vehículo	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	18	18	100%
EPP usado	7	7	0	0	266	266	12	12	33	33	25	25	343	343	100%
Aerosoles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Aceite usado (GL)	0	0	0	0	0	0	350	350	0	0	0	0	350	350	100%
Medicamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Grasas usadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Plástico contaminado	17	17			10	10	12	12	37	37	24	24	100	100	100%
Caucho , Manquera contaminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
R. sólidos contaminados					11	11	7	7	3	3	34	34	55	55	100%
Baterías vehículo	0	0	0	0	6	6	4	4	0	0	0	0	10	10	100%
Residuos de lavado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Baterías, pilas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Tarros de pintura	5	5	0	0	0	0	0	0	15	15	0	0	20	20	100%
* Equipos electrónicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
RESIDUO ESPECIAL															
Chatarra (Residuo Especial)	0	0	0	0	2000	2000	0	0	0	0	730	730	2730	2730	100%
Llantas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Escombros (Ton)	135	135	170	170	109,18	109,18	272,47	272,47	187,93	187,93	135	135	1009.55	1009.55	100%

Fuente: Autor

4.3.4. Programa de Tecnologías limpias. El programa de Tecnologías limpias implica el manejo y uso eficiente del recurso hídrico y energético, este programa hace énfasis en disminuir los consumos de estos recursos en un 5%. Para llevar a cabo el programa de tecnologías limpias, se tienen una matriz de consumos diarios, donde a final de mes, se realiza un promedio del gasto total, observando si se generaron ahorros o si se está cumpliendo con la meta propuesta del 5%. En la Tabla 18 se observa la matriz de consumos utilizada para llevar el control del gasto energético.

Tabla 18. Matriz de consumo de energía

REGISTRO DE LECTURAS Y CONSUMOS DE ENERGÍA - MEDIDOR PLANTA FLORIDABLANCA 2015								
FECHA			MEDIDOR		CONSUMO DIA ACTIVA (KWh)	CONSUMO DIA REACTIVA (KVARh)	m ³ CONCRETO PRODUCIDO	ENERGIA (KWh)/ CONCRETOv(m ³)
D	M	A	ACTIVA KWh	REACTIVA KVARh				
11	6	16	1888,6	905,4	3,4	1,7	305,00	4
12	6	16	1889	905,7	0,4	0,3		
13	6	16	1891,7	906,5	2,7	0,8	407,25	2
14	6	16	1894,9	908,3	3,2	1,8	320,00	3
15	6	16	1896,8	909,3	1,9	1	482,00	1
16	6	16	1900,3	911,2	3,5	1,9	406,75	3
17	6	16	1902,8	912,6	2,5	1,4	357,00	2
18	6	16	1905,8	914,2	3	1,6	395,25	3
19	6	16	1906	914,3	0,2	0,1		
20	6	16	1910,5	916,3	4,5	2	599,50	2

Fuente: Autor

La matriz de ahorros para los consumos de agua y energía se observa en la Tabla 19, evidenciando el ahorro de agua (m^3), el porcentaje de ahorro respecto a la meta planteada, energía (KWh) y ahorro económico para la empresa. Adicionalmente se observa que los ahorros en el recurso hídrico han llegado al 30%, esto se debe a la recirculación del agua, que se desplaza al sedimentador utilizado en la planta. En cuanto al recurso energético, los ahorros no alcanzan el 5% propuesto en los programas de tecnologías limpias, esto se debe a que los consumos administrativos superan el 60% del gasto energético total, enfatizado en el uso del aire acondicionado. Los valores señalados en paréntesis evidencian resultados negativos en cuanto a la meta estipulada del 5%. Los porcentajes de ahorro se basaron en los consumos promedios de los últimos 6 meses.

Tabla 19. Matriz ahorro de agua y energía

Ahorro Hídrico y Energético HOLCIM Floridablanca											
MES	M3 concreto	Consumos		Indicador		% Ahorro		m ³ Agua	Kwh Energía	Ahorro económico	
		Agua (m ³)	Energía (Kwh)	Agua (m ³)/ Concreto (m ³)	Energía (Kwh)/concreto (m ³)	Agua (m ³)	Energía (Kwh)			Agua	Energía
Enero	8382,25	2415	24.288	0,29	2,90	(2,90)	(20,73)	(68)	(4.171)	(135.940)	(1.558.178)
febrero	10019,25	2564	25.146	0,26	2,51	8,60	(4,57)	241	(1.100)	482.780	(417.055)
marzo	8949,00	1909	23.265	0,21	2,60	23,81	(8,32)	597	(1.787)	1.193.440	(687.970)
Abril	11779,00	2023	24.849	0,17	2,11	38,66	12,10	1.275	3.421	2.550.240	1.336.360
Mayo	10275	1842	23.430	0,179	2,28	35,82	4,99	1.028	1.230	2.056.000	487.744
Junio	9773,25	1879	24156	0,192	2,47	31,34	(2,99)	858	(700)	1.715.020	(261.602)
Promedio	9.862,96	2.105	24.189	0,22	2,48	22,56	(3,25)	655,13	(517,90)	7.861.540	(1.100.701)

Promedio últimos 6 meses Agua (m ³) /concreto(m ³)	0,28
Promedio últimos 6 meses Energía (KWh)/concreto (m ³)	2,40

Fuente: Autor

Con los programas de tecnologías limpias, manejo integral de residuos, ruta de evacuación de residuos y el programa de capacitación, se espera mejoras para la empresa dentro de su Plan de Gestión Ambiental ya estipulado. Todo estos resultados se lograron efectuar mediante la ejecución de las alternativas propuestas, donde se encontraron grandes características a mejorar dentro de cada programa pero a su vez se grandes avances, viéndose reflejados en términos económicos para la empresa.

La mayor relevancia en ahorros se observó en el recurso hídrico, ya que se encuentra mayor conciencia ambiental por parte de los empleados, además de encontrar mayores medidas de prevención y minimización. La recirculación, es una de las medidas más importantes para disminuir los consumos de agua potable, está agua es utilizada nuevamente en el proceso productivo de concreto. La recirculación del agua es casi el 25% del consumo total en producción de concreto y se espera aumentar entre el 30 y 40% del total, para lograr esto, se propuso la compra de un tanque aéreo de agua.

En el manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos, se encontraron mejoras en un 40%, ya que se está separando correctamente los residuos y aprovechando los materiales reciclables.

El recurso energético presenta grandes falencias en cuanto a las metas de ahorro estipuladas, no se encontraron grandes ahorros, puesto que no se está brindando un uso y manejo adecuado de este recurso. En diversas ocasiones, se evidencia que los empleados terminaban su horario laboral y dejaban hibernados los ordenadores o dejaban encendido el aire acondicionado hasta 9 pm o 10 pm, hasta que el celador fuese y se encargara de apagarlo.

5. CONCLUSIONES

- En la planta de concreto HOLCIM Floridablanca se realizó el diagnóstico ambiental para los residuos sólidos, sustancias peligrosas, ahorro y uso eficiente del agua y energía de la empresa Cementera. Los resultados del diagnóstico demostraron que existe un manejo eficiente del recurso hídrico con un ahorro hasta el 30%. Las falencias encontradas se presentan en la separación de los residuos tanto sólidos como peligrosos y en el manejo adecuado y uso eficiente de energía con dos únicos ahorros en el transcurso del año lectivo, observados en el mes de Abril 12,10% y Mayo 4,99%.
- Mediante la revisión de las alternativas de prevención y minimización del plan de gestión integral de residuos sólidos y peligrosos, ahorro y uso eficiente del agua y energía de la empresa, se evidenciaron algunas falencias dentro de los programas, como lo fue en el de tecnologías limpias, ya que sólo se tiene establecido una matriz de consumos diarios, por tanto se procedió a realizar la implementación de un plan de ahorro y uso eficiente del agua y así lograr la disminución de los consumos hídricos.
- Durante el seguimiento de los programas de prevención y minimización, se observaron grandes cambios positivos por parte de los trabajadores, el tener mayor conciencia del área ambiental, buscar nuevas medidas preventivas o mitigantes en cada proceso productivo en donde se genera un impacto ambiental y la petición por parte de ellos, de campañas ambientales.

- En la ejecución de los programas de prevención y minimización en Holcim Floridablanca, se encontraron algunas fallencias en el programa de tecnologías limpias, enfatizando el recurso hídrico, ya que no había una limpieza constante de las canaletas, objeto principal para que pueda llegar al sistema de recirculación de agua, en donde el material (potasa de cemento) obstruía el paso del agua al tanque de recirculación, influyendo en el ahorro final.
- Se evidenció mediante el programa de Tecnologías Limpias, la elaboración y ejecución de un Plan de Ahorro y Uso eficiente de Agua, el cual fue la base principal para ampliar los ahorros en los consumos hídricos dentro de la planta, teniendo un 25% de ahorro del total de agua potable entrante. En cuanto al recurso energético, se inició con la implementación de un plan de manejo integral de energía, proponiendo medidas mitigantes, ya que se evidencia grandes consumos y poco ahorro. La primera medida implementada, fue el funcionamiento de los aires acondicionados hasta las 4pm, se logró un ahorro significativo del 15% el primer mes de haberse aplicado dicha meta.

6. RECOMENDACIONES

- Continuar con la ejecución y seguimiento al Plan de ahorro y uso eficiente de agua en la empresa HOLCIM Floridablanca, llevando control mensual a los indicadores de desempeño ambiental establecido, como también al cronograma de capacitación y ejecución de las campañas de concientización ambiental.
- Iniciar con la realización e implementación del plan de ahorro y uso eficiente de energía dentro de la empresa HOLCIM Floridablanca
- Las capacitaciones y campañas ambientales a los trabajadores de la planta de concreto, se deberán realizar de manera bimestral, enfatizando las temáticas donde se encuentren mayores falencias, estas se pueden evidenciar dentro de la ejecución de los programas de prevención y minimización.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL, [Citado el 19 de Febrero de 2016], Disponible en: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/sistemas/sistemas.htm
- [2]. QUE ES UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL, [Citado el 19 de febrero de 2016], Disponible en: <http://twenergy.com/a/que-es-un-plan-de-gestion-ambiental-498>
- [3]. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MINCIT, BAJO LA NTC ISO 14001:2004, [Citado el 19 de Febrero de 2016], Disponible en: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=8150>
- [4]. MANUAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA, [Citado el 9 de Febrero de 2016], Disponible en: http://www.unido.org/fileadmin/import/71360_1Textbook.pdf
- [5]. Ángel Muñoz Blas. (Abril 2010). Ahorro y consumo eficiente de agua en la empresa. Informe ambiental, 5.
- [6]. GUIA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA, Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales, Ministerio del Medio Ambiente, Diciembre 2002.
- [7]. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 14001, [Citado el 9 de febrero de 2016], Disponible en: <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/NTC%20ISO14001%20DE%202004.pdf>

- [8]. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 14001, [Citado el 10 de Octubre de 2016], Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>
- [9]. NORMATIVIDAD AMBIENTAL EN COLOMBIA, [Citado el 04 de Abril de 2016], Disponible en: <https://sites.google.com/site/marconormativoambiental/colombia>
- [10]. NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SANITARIA [Citado el 04 de Abril de 2016], Disponible en: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM2_8_Normatividad_sobre_el_recurso_hidr
- [11]. HISTORIA DE LAFARGE HOLCIM, [Citado el 9 de Febrero de 2016], Disponible en: <http://www.lafargeholcim.com/our-history>
- [12]. ENFOQUE ESTRATÉGICO, COMPROMISO CON EL DESARROLLO SOSTENIBLE HOLCIM, , [Citado el 9 de Febrero de 2016], Disponible en: http://www.holcim.com.co/nuestra-empresa/enfoque_estrategico/compromiso-con-el-desarrollo-sostenible.html
- [13]. ENFOQUE ESTRATÉGICO, VISIÓN Y MISIÓN, , [Citado el 9 de Febrero de 2016], Disponible en: <http://www.holcim.com.co/nuestra-empresa/enfoque-estrategico/vision-mision.html>

BIBLIOGRAFÍA

Muñoz Blas, Ángel. Ahorro y consumo eficiente de agua en la empresa. Informe ambiental, 5. Abril 2010

ENFOQUE ESTRATÉGICO, COMPROMISO CON EL DESARROLLO SOSTENIBLE HOLCIM, [Citado el 9 de Febrero de 2016], Disponible en: <http://www.holcim.com.co/nuestra-empresa/enfoque-estrategico/compromiso-con-el-desarrollo-sostenible.html>

ENFOQUE ESTRATÉGICO, VISIÓN Y MISIÓN, [Citado el 9 de Febrero de 2016], Disponible en: <http://www.holcim.com.co/nuestra-empresa/enfoque-estrategico/vision-mision.html>

GUIA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA, Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales, Ministerio del Medio Ambiente, Diciembre 2002.

HISTORIA DE LAFARGE HOLCIM, [Citado el 9 de Febrero de 2016], Disponible en: <http://www.lafargeholcim.com/our-history>

MANUAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA, [Citado el 9 de Febrero de 2016], Disponible en: http://www.unido.org/fileadmin/import/71360_1Textbook.pdf

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 14001, [Citado el 10 de Octubre de 2016], Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 14001, [Citado el 9 de febrero de 2016],
Disponible en:
<http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/NTC%20ISO14001%20DE%202004.pdf>

NORMATIVIDAD AMBIENTAL EN COLOMBIA, [Citado el 04 de Abril de 2016],
Disponible en: <https://sites.google.com/site/marconormativoambiental/colombia>

NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SANITARIA [Citado el 04 de Abril de 2016],
Disponible
en:http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM2_8_Normatividad_sobre_el_recurso_hidr

QUE ES UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL, [Citado el 19 de febrero de 2016],
Disponible en: <http://twenergy.com/a/que-es-un-plan-de-gestion-ambiental-498>

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MINCIT, BAJO LA NTC ISO 14001:2004,
[Citado el 19 de Febrero de 2016], Disponible en:
<http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=8150>


SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL, [Citado el 19 de Febrero de 2016],
Disponible en:
http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/sistemas/sistemas.htm

ANEXOS

ANEXO A. Encuesta de conocimientos previos en cuanto al manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos.

PREGUNTA	NÚMERO DE TRABAJADORES	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS
Conoce el tipo de residuo que va en cada punto ecológico.	30	30	0
Separa correctamente los residuos generados.	30	30	0
Si tiene papel limpio y cartón, ¿En cuál caneca deberá disponerse?	30	21	9
Si tiene papel fax, ¿En cuál caneca deberá disponerse?	30	13	17
Un tarro de aceite lubricante para mixer, ¿En cuál caneca deberá disponerse?	30	25	5

ANEXO B. Lista de chequeo para el transporte y entrega de material peligroso en HOLCIM Floridablanca.

 Holcim Control de verificación Decreto 1609 de 2002	Holcim (Colombia) S.A.										
Recepción Materiales peligrosos <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	Entrega Residuos Peligrosos <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Fecha</th> <th style="width: 25%;">Transportador</th> <th style="width: 30%;">Nombre del Conductor</th> <th style="width: 15%;">Placa</th> <th style="width: 15%;">Tipo de Material/Residuo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Fecha	Transportador	Nombre del Conductor	Placa	Tipo de Material/Residuo						
Fecha	Transportador	Nombre del Conductor	Placa	Tipo de Material/Residuo							
Documentos del transportador				Si	No						
Cuenta con el Registro Nacional de Transporte de mercancía peligrosa?											
Cuenta con el Registro Nacional de Transporte de carga?											
Cuenta con Remisión de Carga?											
Remisión clara y específica de los materiales cargados en vehículo?											
Cuenta con el Certificado de Revisión Técnico Mecánico y de Gases											
Disponibles Fichas de Seguridad y/o Tarjetas de Emergencia de los materiales en español?											
Conductor tiene certificado del curso básico obligatorio para conductores de mercancías peligrosas?											
Conductor tiene equipo de protección personal disponible?											
Condiciones del vehículo que transporta				Si	No						
Tiene el equipo de carretera?											
Tiene botiquín de primeros auxilios?											
Tiene extintor de incendios Multipropósito vigente											
El vehículo esta libre de fugas o goteos?											
Tiene kit de derrames?											
El vehículo no lleva simultáneamente personas, animales, medicamentos, alimentos ó embalajes relacionados?											
Vehículo rotulado según especifica decreto 1609 Rombo de clasificación y Numero ONU, de acuerdo al material transportado?											
Manejo de la Carga				Si	No						
Adecuada distribución de la carga?											
Carga debidamente asegurada?											
Material embalado correctamente?											
Embalaje de material en buenas condiciones?											
Materiales adecuadamente identificados con nombre del producto?											
Materiales identificados con Rombo de clasificación según decreto 1609 y/o rombo NFPA?											
Canecas sopladas, fisuradas y/o con fugas?											
Canecas se encuentran con tapa o aseguradas?											
Evento de derrame de material durante la operación de cargue/Descargue?											
La carga se encuentra paletizada y/o estibada?											
Presencia de derrames en el área?											
Materiales descritos en la Remisión de Carga cuentan con códigos AF?											
<p>De presentarse no conformidad con alguno de los aspectos mencionados se debe suspender la operación y/o desplazamiento, solucionar la falencia para retomar el cargue,</p>											
Observaciones											
Autorizo el presente cargue, descargue y/o desplazamiento dando conformidad a la lista de chequeo:											
Firma : Responsable de Holcim (Colombia) S.A.				Transportador C.C.No.							
Este formato es de propiedad y autoría de Holcim (Colombia) S.A. y para uso interno exclusivamente. Ningún material e información aquí contenido podrá ser total o parcialmente copiado, reproducido, publicado transmitido o distribuido de cualquier manera, salvo consentimiento escrito del propietario, so-pena de incurrir en violación de los derechos de autor de Holcim (Colombia) S.A. Cuatquier copia de este material debe incluir cláusulas de derechos reservados del propietario											

ANEXO C. Plan de ahorro y uso eficiente del agua (PAYUEA)



**PLANTA DE CONCRETO HOLCIM
FLORIDABLANCA
2016**

PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA- PLAN DE AHORRO

El Plan de ahorro y uso eficiente del agua es un conjunto de medidas y acciones implementadas para ofrecer un uso y manejo racional del recurso hídrico, el cual busca minimizar los consumos sin perder la eficiencia en el proceso productivo dentro de la organización. Este plan de ahorro se entregó a la empresa HOLCIM Colombia el día 12 de Agosto de 2016.

Para realizar el programa de ahorro y uso eficiente del agua, se basó en las estrategias de producción más limpia, las cuales son base fundamental para controlar y fomentar el uso adecuado del recurso hídrico, prevenir y mitigar el impacto ambiental asociado al consumo excesivo del agua y lograr así una disminución de estos.

Algunos de los programas de prevención y minimización propuestos dentro de este plan fueron: mejora en los sistemas de aspersion, identificación constante de fugas, uso de las hidrolavadoras, recolección de agua lluvia, limpieza constante de las canaletas y el sedimentador, para así continuar con la recirculación de agua, además de también incluir programas de educación (motivación, concientización, orientación) para que el personal de la planta tenga conocimiento del plan que se implementará, actividades de seguimiento basadas en las metas de ahorros de agua a través de indicadores de desempeño, el presupuesto disponible y proyectado para el año actual y los futuros, teniendo en cuenta también el personal disponible para las actividades de educación y de evaluación. Campañas de ahorro y buzón de recomendaciones.

Al igual que las capacitaciones, se realizarán campañas de ahorro del recurso hídrico, estas se ejecutarán de manera mensual. Durante todo el programa se tendrá un buzón de recomendaciones para que los trabajadores puedan brindar su

aporte en busca de minimizar algunos consumos, ya que ellos son el principal factor en el momento de ejecutar las actividades productivas.

Para llevar a cabo el programa de ahorro y uso eficiente de agua se elaboró un cronograma durante los dos primeros meses desde su ejecución de la siguiente manera:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES									
Item	Actividad /Semana	SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Lista de chequeo inicial	■							
2	Capacitación personal de la planta		■				■		
3	Instalación accesorios desarenador	■							
4	Limpieza desarenador			■				■	
5	Cotización Tanque aéreo		■						
6	Cotización aspersores						■		
7	Campaña de ahorro y uso eficiente de agua				■				
8	Limpieza piscina de lodos	■		■		■		■	
9	Limpieza canaletas	■	■	■	■	■	■	■	■
10	Limpieza Trampa de grasas			■				■	

Fuente: Autor

Monitorear y evaluar los resultados

Desde el momento que se inicia con la ejecución del proyecto, se deberá evaluar el programa de manera constante y determinar el progreso de las medidas implementadas, observar si estas fueron exitosas o no, donde de no ser así, se deberá modificar o buscar nuevas medidas para hacerlas más eficientes. El progreso del Plan de Ahorro se evaluará a través de indicadores de desempeño, lo cual se llevará a cabo una matriz de control mensual a partir del momento que se ejecute el programa.

Los indicadores de desempeño dentro del PAYUEA que se utilizarán dentro de Holcim Floridablanca son los siguientes

Indicadores de desempeño del plan de ahorro y Uso eficiente de agua.

INDICADORES DE DESEMPEÑO		
ACTIVIDAD	META	INDICADOR
Consumo total agua oficinas administrativas (M3/mes).	Reducir los consumos en las oficinas administrativas	$((\text{Entrada mes anterior} - \text{Entradas mes actual}) / \text{Entrada mes anterior}) * 100$
Consumo total de agua reciclada / Producción de concreto	Aumentar el consumo de recirculación del agua proveniente de actividades productivas en 5%.	$((\text{Gasto Agua Reciclada mes actual} / \text{Producción de concreto mes actual})$
Consumo Agua/Producción de Concreto	Reducir los consumos respecto a la producción de concreto.	$((\text{Consumo de agua entrante mes actual} / \text{Producción de concreto mes actual})$
Ahorro hídrico %	Reducir los consumos en un 5%	$((\text{Promedio últimos 6 meses "Consumo Agua/Producción de Concreto"} - \text{"Consumo Agua/Producción de Concreto"} \text{ mes actual} / \text{Promedio últimos 6 meses "Consumo Agua/Producción de Concreto"}) * 100$
Ahorro hídrico M3	Disminuir los m3 de agua consumidos	$((\text{Promedio últimos 6 meses Consumo Agua/Producción de Concreto} - \text{Consumo Agua/Producción de Concreto mes actual} * \text{Producción de Concreto})$
Ahorro hídrico \$	Reducir costos en los consumos de agua.	M3 ahorrados * Valor de m3 según el recibo de agua.
Capacitaciones	Dar a conocer a todo el personal de la planta sobre el plan de ahorro y uso eficiente	$(\text{Número de trabajadores capacitados} / \text{Número total de trabajadores}) * 100$

Fuente: Autor

ANEXO D. Ejecución de los programas de prevención y minimización en HOLCIM Floridablanca

ANÁLISIS DE INDICADORES PGIRS HOLCIM FLORIDABLANCA 2016						
PROGRAMA	RUTAS Y RECOLECCION	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
INDICADORES	% (kg residuos no Peligrosos recolectados en el área administrativa/ Kg de residuos no peligrosos generados en el área administrativa) x 100.	$\left(\frac{47}{47}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{160}{160}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{188}{188}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{161,8}{161,8}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{103}{103}\right) * 100 = 100\%$
		$\left(\frac{170}{170}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{111}{111}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{272}{272}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{187}{187}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{0,73}{0,73}\right) * 100 = 100\%$
ACTIVIDADES	Delimitar o demarcar la planta de concreto Floridablanca Santander HOLCIM COLOMBIA S.A de acuerdo a las zonas de producción para saber el tipo de residuo generado.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
	Colocar afiches donde se describe el tipo de residuo generado, hora de transporte y el lugar a donde debe ser llevado.	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
	Separar o apartar los residuos sólidos en cada uno de los sitios donde son generados, logrando minimizar las causas de contaminación.	NO CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE
META	Delimitación de zonas según tipo de residuo en 6 meses	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE	SI CUMPLE

ANÁLISIS DE INDICADORES PGIRS HOLCIM FLORIDABLANCA 2016

PROGRAMA	CAPACITACIÓN	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
INDICADORES	% (Número de trabajadores capacitados/ Número de Trabajadores total) x 100.	N/A	$\left(\frac{62}{74}\right) * 100 = 83,78\%$	N/A	N/A	$\left(\frac{20}{74}\right) * 100 = 27,02\%$
ACTIVIDADES	Realizar Cronograma de Capacitación donde se enumeren los siguientes temas: 1, Manejo de residuos 2, Condiciones de almacenamiento disposiciónn final de residuos 3, Clasificación de residuos 4, Normatividad aplicable para el manejo de residuos	N/A	CUMPLE	N/A	N/A	CUMPLE
	Talleres de segregación en la Fuente.	N/A	CUMPLE	N/A	CUMPLE	CUMPLE
	Diseño de material informativo (plegable) que facilite la información a todo el personal sobre el manejo de residuos.	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
	Elaboración de un formato instrumento que sirva para medir el conocimiento de los trabajadores en el tema de manejo adecuado de los residuos sólidos. El formato se aplicará después de cada capacitación de los trabajadores.	N/A	CUMPLE	N/A	N/A	CUMPLE
META	Capacitar en un periodo de dos meses, al 100% del personal que labora en la empresa y mantener las capacitaciones bimensuales.	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

ANÁLISIS DE INDICADORES PGIRS LAFARGEHOLCIM FLORIDABLANCA 2016

PROGRAMA	PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
INDICADORES	% (kg residuos Peligrosos generados/ Kg de residuos peligrosos dispuestos adecuadamente) x 100.	NO SE GENERO RESIDUOS	$\left(\frac{293}{293}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{46}{46}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{70}{70}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{49}{49}\right) * 100 = 100\%$
	% (kg residuos No Peligrosos generados/ Kg de residuos no peligrosos dispuestos adecuadamente) x 100.	$\left(\frac{47}{47}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{160}{160}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{188}{188}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{161,8}{161,8}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{103}{103}\right) * 100 = 100\%$
		$\left(\frac{170}{170}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{111}{111}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{272}{272}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{187}{187}\right) * 100 = 100\%$	$\left(\frac{0,73}{0,73}\right) * 100 = 100\%$
ACTIVIDADES	Revisar y renovar contratos de recolección de residuos peligrosos y No Peligrosos con el gestor autorizado.	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
	Adecuar los recipientes de recolección en cuanto a su rotulación y estado para transporte.	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
META	Segregación del 70% de los residuos generados. Realizar el 100% de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos peligrosos de la manera más adecuada en un periodo de un año.	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

ANÁLISIS DE INDICADORES PGIRS LAFARGEHOLCIM FLORIDABLANCA 2016						
PROGRAMA	PROGRAMA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
INDICADORES	$\%(\text{meta establecida} - (\text{Metros Cúbicos Agua utilizados en el mes actual} / \text{metros cúbicos de concreto producidos en el mes actual}) \times 100.) / \text{meta establecida}$	8,6	23,81	38,7	35,8	31,3
	$\%((\text{kwhv utilizados en el mes actual} / \text{metros cúbicos de concreto producidos en el mes actual}) - \text{meta establecida}) \times 100.) / \text{metros cúbicos de concreto producidos en el mes actual}$	-4,6	-8,3	12,1	4,8	-3,0
ACTIVIDADES	Capacitación al Personal de la planta de concreto de Floridablanca Santander HOLCIM COLOMBIA S.A sobre el Ahorro y Uso Eficiente de Agua y Energía	N/A	N/A	N/A	CUMPLE	CUMPLE
	Realizar Cronograma de Campañas anuales para promocionar la importancia del ahorro y uso eficiente de Agua y Energía.	N/A	N/A	N/A	CUMPLE	N/A
META	Reducir en un 5% el consumo de agua y energía.	NO CUMPLE	CUMPLE PARCIALMENTE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE PARCIALMENTE