

**SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS ADMINISTRATIVOS EN LA GERENCIA REFINERÍA
BARRANCABERMEJA -GRB, ECOPETROL S.A.**

LINA MARIA RUÍZ MEJÍA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2008**

**SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS ADMINISTRATIVOS EN LA GERENCIA REFINERÍA
BARRANCABERMEJA -GRB, ECOPETROL S.A.**

LINA MARIA RUÍZ MEJÍA

**Trabajo presentado como requisito
Parcial para optar por el título de
Ingeniera Ambiental**

**Supervisor de Práctica UPB
Nolva Jackeline Camargo González
Ingeniera Sanitaria y Ambiental**

**Supervisor de Práctica ECOPETROL S. A.
Iván Elías Carvajal Jiménez
Apoyo Técnico a la Producción
Gestión Integral del Riesgo Operacional –GIRO-**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2008**

Nota de aceptación

Firma presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, julio de 2008

Gracias a Dios, por ser mi fortaleza y guía espiritual; a mi Familia, por ser el apoyo y motor de mi vida en la consecución de este gran objetivo de mi vida profesional, logro que me llena de orgullo y grandes satisfacciones.

AGRADECIMIENTOS

A la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, reconocida Institución a nivel nacional, por brindarme los conocimientos necesarios para formarme como una profesional en Ingeniería Ambiental, destacando los principios y valores que un profesional Bolivariano debe fomentar en su actuar como persona íntegra en cualquier circunstancia de la vida.

A ECOPETROL S.A. por brindarme la oportunidad de desarrollar mi práctica profesional y aportar mis conocimientos e inquietudes en el desarrollo de la misma, adquiriendo nuevos conocimientos y experiencias prácticas para mi vida profesional y personal.

A mis Padres, por darme la vida y ser el ejemplo a seguir, destacando valores de responsabilidad, honradez, liderazgo, y perseverancia, en la consecución de mis logros personales y profesionales y a mis hermanos por el apoyo incondicional en el trascurso de mi vida familiar, profesional y laboral.

A Nolva Camargo quien ha sido un gran apoyo en el desarrollo de mi práctica, excelente persona y docente.

A mis amigos por sus consejos, compañía y complicidad en todos los momentos de mi vida, sobre todo en momentos de dificultad, en especial a Monica Toloza y Natalia Chaparro.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. OBJETIVOS	17
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2. GENERALIDADES	18
2.1 RESEÑA HISTÓRICA.....	18
2.2 MARCO INSTITUCIONAL.....	19
2.2.1 MISIÓN.....	19
2.2.2 VISIÓN.....	19
2.2.3 ORGANIZACIÓN DE LA GRB	19
3. GERENCIA REFINERÍA BARRANCABERMEJA –GRB-	22
4. RESIDUOS SÓLIDOS ADMINISTRATIVOS	24
5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES	26
5.1 METODOLOGÍA.....	26
5.1.1 Inventario de los Puntos Ecológicos existentes dentro de la GRB.	26
5.1.2 Cronograma de visitas a los diferentes puntos ecológicos	30
5.1.3 Visita a los puntos ecológicos.....	33
5.1.4 Resultados de las listas de chequeo.....	35
5.1.5 Análisis de los resultados	43
5.1.6 Identificación de las falencias en el manejo de los residuos.....	45
5.1.7 Elaboración del procedimiento base	45
5.1.8 Divulgación del procedimiento en las plantas programadas	47
5.1.9 Diseño campaña piloto de sensibilización para el reciclaje	51
6. APOORTE ADICIONAL - APOYO AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ...	60
6.1. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL –SGA-.....	60
6.2. DESARROLLO DE ACTIVIDADES SGA	61
6.2.1 Diseño y elaboración del manual del SGA para la GRB.....	61
6.2.2 Reuniones sistemáticas del grupo de implementación del SGA.....	62
6.2.3 Divulgación de la política de responsabilidad integral.....	66

6.2.4. Elaboración de las hojas de vida de indicadores ambientales.....	67
7. CONCLUSIONES	68
8. RECOMENDACIONES.....	71
9. BIBLIOGRAFÍA.....	73

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla N° 1. Primera revisión de puntos ecológicos	27
Tabla N° 2. Panorámica general de los puntos ecológicos	29
Tabla N° 3. Cronograma de visitas	31
Tabla N° 4. Resultado de la lista de verificación de la panorámica general de los puntos ecológicos	36
Tabla N° 5. Verificación de la estructura de los puntos ecológicos	41
Tabla N° 6. Programación por plantas para la divulgación del procedimiento para el manejo y separación de residuos sólidos en los puntos ecológicos de la GRB	47
Tabla N° 7. Resultado de la campaña de Reciclaje	58

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estructura administrativa de la Gerencia Refinería Barrancabermeja	21
Figura 2. Gerencia Refinería Barrancabermeja	23
Figura 3. Distribución central de los residuos sólidos en la GRB	24
Figura 4. Estructura del punto ecológico vista frontal	34
Figura 5. Estructura del punto ecológico vista superior izquierda	35
Figura 6. Planta de Parafinas - Punto ecológico no aseado	38
Figura 7. Punto Ecológico Área Talleres	42
Figura 8. Punto Ecológico Grupo VI	42
Figura 9. Punto Ecológico Casa Bombas 2 y 4	49
Figura 10. Punto Ecológico PTAR	49
Figura 11. Punto Ecológico Casa Bombas 1	50
Figura 12. Punto Ecológico U-250	50
Figura 13. Punto Ecológico Cracking UOP I	51
Figura 14. Oficina de Estudiante en Práctica Industrial EPI	52
Figura 15. Oficina Iván Carvajal	52
Figura 16. Oficina CEIAM	53
Figura 17. Caneca oficinas sur	54
Figura 18. Caneca oficinas norte	54
Figura 19. Lanzamiento campaña de reciclaje	56
Figura 20. Mensajes alusivos al reciclaje	56
Figura 21. Mensajes alusivos al reciclaje 1	57
Figura 22. Mensajes alusivos al reciclaje 2	57

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Aseo en puntos ecológicos	37
Gráfica 2. Elementos del punto ecológico	38
Gráfica 3. Colores de las canecas	39
Gráfica 4. Rotulación de las canecas	40
Gráfica 5. Conocimiento del operador en la segregación de los residuos	41
Gráfica 6. Índice de calidad del efluente PTAR	63
Gráfica 7. Caudal de carga mensual	64
Gráfica 8. Quema producida en TEAS	65
Gráfica 9. Divulgación de la política de responsabilidad integral al departamento de Materias Primas y Productos	66

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A: Lista de verificación de la panorámica general de los puntos ecológicos.	75
ANEXO B: Verificación de la estructura de los puntos Ecológicos.	77
ANEXO C: Procedimiento para el manejo y separación de los residuos sólidos en los puntos ecológicos.	81
ANEXO D: Divulgación por plantas del procedimiento para el manejo Y separación de residuos sólidos administrativos en Puntos ecológicos.	94
ANEXO E: Manual del Sistema de Gestión Ambiental en la GRB.	98
ENEXO F: Listado del personal del departamento de Materias Primas y Productos, capacitado con la Política de Responsabilidad integral.	145
ANEXO G: Planilla Calificadora.	149
ANEXO H: Hoja de vida de Indicadores Ambientales.	150

RESUMEN

La producción de residuos sólidos dentro de la Gerencia Refinería Barrancabermeja –GRB, supera las 1000 Ton, para el año de 2007 fue de 1770 Ton las que se generaron, todos estos residuos se disponen en el relleno sanitario, como sitio de disposición final.

Como la generación de residuos sólidos administrativos se incrementa año tras año, su manejo, almacenamiento temporal y disposición final, deben asegurar que estos residuos generen el menor impacto posible sobre el medio ambiente; es por ello que se han dispuesto unos sitios de almacenamiento temporal denominados puntos ecológicos, los cuales se encuentran ubicados en sitios estratégicos en cada planta, para el almacenamiento de residuos sólidos orgánicos, reciclables e impregnados con hidrocarburo. Estos puntos ecológicos cuentan con una estructura convencional.

Efectuada la revisión de la panorámica general del estado de los 49 puntos ecológicos construidos, mediante inspecciones programadas, se obtuvo como resultado, la falta de estandarización en cuanto a colores y número de las canecas, diseño convencional y fichas habladoras, a su vez no se observa una segregación de los residuos dispuestos. Por tanto para solucionar esta problemática se decidió elaborar un procedimiento que garantizara la operatividad y estandarización de los puntos ecológicos, con el fin de promover un mejoramiento continuo.

Adicional, se realizaron actividades de apoyo al Sistema de Gestión Ambiental que se está implementando en la GRB, mediante el mejoramiento del manual existente, la elaboración de hojas de vida de algunos indicadores, la divulgación de la Política de Responsabilidad integral, entre otras actividades.

SUMMARY

The solid waste generation inside of the Gerencia Refinería Barrancabermeja GRB, exceeding an aggregate of 1000 tons per year. In 2007, the solid waste generation exceeding an aggregate of 1770 tons and are disposed in a landfill as final disposal site.

As the generation of administrative solid waste increase year after year, waste handling, temporary storage and final disposal, should guarantee the least possible impact on the environment, that's why have been arranged some temporary storage sites, called "Puntos Ecológicos" or Ecopoints, which are located in each plant at strategic sites, and are useful to storage of organic solid waste, recyclable waste and impregnated with oil waste. These sites have a conventional structure.

After revising current status of the 49 Puntos Ecológicos built, through scheduled inspections, resulted lack of standardization in colors terms and number of baskets, conventional design and fichas habladoras and the waste segregation is not adequate. So, a solution to the problem was developed, making a procedure to guarantee the operability and standardization of Puntos ecológicos, promoting continuous improvement.

Additional activities were developed as support of the Environmental Management System, which is being implemented in the GRB, by improving the existing manual, creating some indicators resumes, making know of the Integral Responsibility Politic, and some others activities.

GLOSARIO

Campañas de concientización: Medios que permiten llegar al personal que trabaja dentro de la GRB, como actividades de reciclaje que ayuda a minimizar los residuos que llegan al relleno sanitario y por ende alargar su vida útil.

Casa Azul: Oficina donde se llevo a cabo del desarrollo de la practica industrial dentro de la GRB.

Disposición final de residuos: Última etapa del tratamiento de los residuos, con lo cual se busca proteger el medio ambiente y evitar cualquier impacto negativo sobre él, dentro de los sitios de disposición final se pueden encontrar: rellenos sanitarios, escombreras, patios de chatarra, aéreas de almacenamiento de lodos, almacenamiento de lixiviados en piscinas.

Fichas Habladoras: fichas de los Puntos ecológicos elaboradas en acrílicos y que informan sobre el código de colores de las canecas

GIRO: Departamento de la Gestión del Riesgo Operacional.

GRB: Gerencia Complejo Barrancabermeja.

Impacto ambiental: Efecto negativo sobre el medio ambiente generado como productos de una actividad o proceso.

Política ambiental: Es la política que permite desarrollar el sistema de gestión ambiental.

Punto ecológico: Sitio de almacenamiento temporal de residuos sólidos orgánicos, reciclables e impregnados con hidrocarburo. Cuenta con una estructura

convencional en ladrillo, techo, llave de lavado y desagüe, fichas habladoras y canecas de diferentes colores y rotuladas para la disposición de los mismos.

Residuos inertes: Residuos que no produce ninguna transformación física, química ni biológica.

Residuos sólidos: Cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo para quien lo genera y por tanto lo descarta¹

Residuos ordinarios: Residuo sin selección o rechazo de la separación selectiva en el origen

Relleno sanitario: Lugar de disposición final de los residuos orgánicos, el cual consta de características estructurales convencionales y de funcionamiento.

Residuos sólidos orgánicos: residuos que por sus características químicas y biodegradables causan daño al medio ambiente.

Residuos sólidos peligrosos: Residuos que por sus características peligrosas, deben almacenados y tratados por separado de los demás residuos, ya que pueden contaminar y producir efectos negativos sobre el medio y los seres vivos.

Residuos sólidos reciclables: Residuos que por sus características, se pueden reutilizar y reincorporar en procesos productivos como materias primas en la elaboración de nuevos productos.

Sistema de Gestión Ambiental: Parte del Sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.²

¹ ICONTEC, Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente. 1996

² Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001(Primera actualización)

INTRODUCCIÓN

El medio ambiente, hoy por hoy es la mayor preocupación del hombre, pues todas las actividades enfocadas a su desarrollo y sostenimiento inciden directamente sobre este, y en la mayoría de los casos causando impactos negativos a todo nivel. Existe una mayor conciencia pública sobre los problemas ambientales y se cuenta con una mayor comprensión de las complejas relaciones entre medio ambiente y desarrollo, hecho que se refleja en la ampliación de la agenda ambiental que se ha extendido hacia los diversos sectores de la actividad económica, social y política de los países y empresas; por tal motivo dentro de la GRB, se están generando medidas de control para mitigar el impacto visual y ambiental que los residuos sólidos administrativos ocasionan con su generación, buscando con ello un desarrollo sostenible para toda la comunidad dentro de la GRB.

No se ha elaborado un manual, instructivo, ó procedimiento que reglamente el manejo de los residuos sólidos administrativos dentro de la refinería ni tampoco ningún documento que direcciona el funcionamiento de los puntos de almacenamiento temporal (puntos ecológicos).

El presente trabajo tiene como objetivo, identificar la situación actual del manejo, segregación y almacenamiento temporal de los residuos sólidos administrativos dentro de la GRB, para ello es necesario realizar una inspección de los diferentes puntos ecológicos por plantas de la refinería para conocer el estado actual de los residuos sólidos administrativos y dependiendo del resultado de la panorámica general, generar medidas para el mejoramiento de la situación.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el seguimiento al programa de gestión para el manejo de los residuos sólidos administrativos en la Gerencia Refinería Barrancabermeja –GRB-, Ecopetrol S.A.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la situación actual del manejo y almacenamiento temporal de los residuos sólidos administrativos (puntos ecológicos) en la GRB.
- Establecer las bases para la elaboración del procedimiento para el manejo y separación de los residuos sólidos en los puntos ecológicos de la GRB.
- Divulgar el procedimiento para el manejo y separación de los residuos sólidos en los puntos ecológicos de la GRB en los departamentos de Materias Primas, Departamento de Refinación de Fondos, Departamento de Parafinas y Fenol, Departamento de Refinación de crudos (U-200, U-250 y U-2100), Departamento de Servicios industriales Refinería (U-850, U830, U-800, TE-900, Calderas Foster), Departamento de Servicios industriales Balance (U-2900, U-2950-Turbo Generador) UOP I.
- Incentivar el desarrollo de actividades que contribuyan con los procesos de reciclaje, para el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos dentro de la GRB.

2. GENERALIDADES

2.1 RESEÑA HISTÓRICA

La reversión al Estado Colombiano de la Concesión De Mares, el 25 de agosto de 1951, dio origen a la Empresa Colombiana de Petróleos. Inicialmente en 1921 la actividad petrolera fue realizada por la compañía Tropical Oil Company con la puesta en producción del Campo La Cira-Infantas en el Valle Medio del Río Magdalena.

En 1970 adoptó su primer estatuto orgánico que ratificó su naturaleza de empresa industrial y comercial del Estado, vinculada al Ministerio de Minas y Energía.

Con la transformación de la Empresa Colombiana de Petróleos en la nueva Ecopetrol S.A., la Compañía se liberó de las funciones de Estado como administrador del recurso petrolero y para realizar esta función fue creada La ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos).

A partir de 2003, Ecopetrol S.A. inició una era en la que, con mayor autonomía, ha acelerado sus actividades de exploración, su capacidad de obtener resultados con visión empresarial y comercial y el interés por mejorar su competitividad en el mercado petrolero mundial.

Actualmente, Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país con una utilidad neta de \$3,25 billones registrada en 2005 y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, pertenece al grupo de las 35 petroleras más grandes del mundo y es una de las cinco principales de Latinoamérica.

2.2 MARCO INSTITUCIONAL

2.2.1 MISIÓN

Descubrimos y convertimos fuentes de energía en valor para nuestros clientes y accionistas, asegurando el cuidado del medio ambiente, la seguridad de los procesos e integridad de las personas, contribuyendo al bienestar de las áreas donde operamos, con el personal comprometido que busca la excelencia, su desarrollo integral y la construcción de relaciones de largo plazo con nuestros grupos de interés.

2.2.2 VISIÓN

ECOPETROL S.A. será una empresa global de energía y petroquímica, con énfasis en petróleo, gas y combustibles alternativos, reconocida por ser competitiva, con talento humano de clase mundial y socialmente responsable.

2.2.3 ORGANIZACIÓN DE LA GRB

Actualmente, la estructura organizacional de la GRB se encuentra conformada como se muestra en la Figura 1.

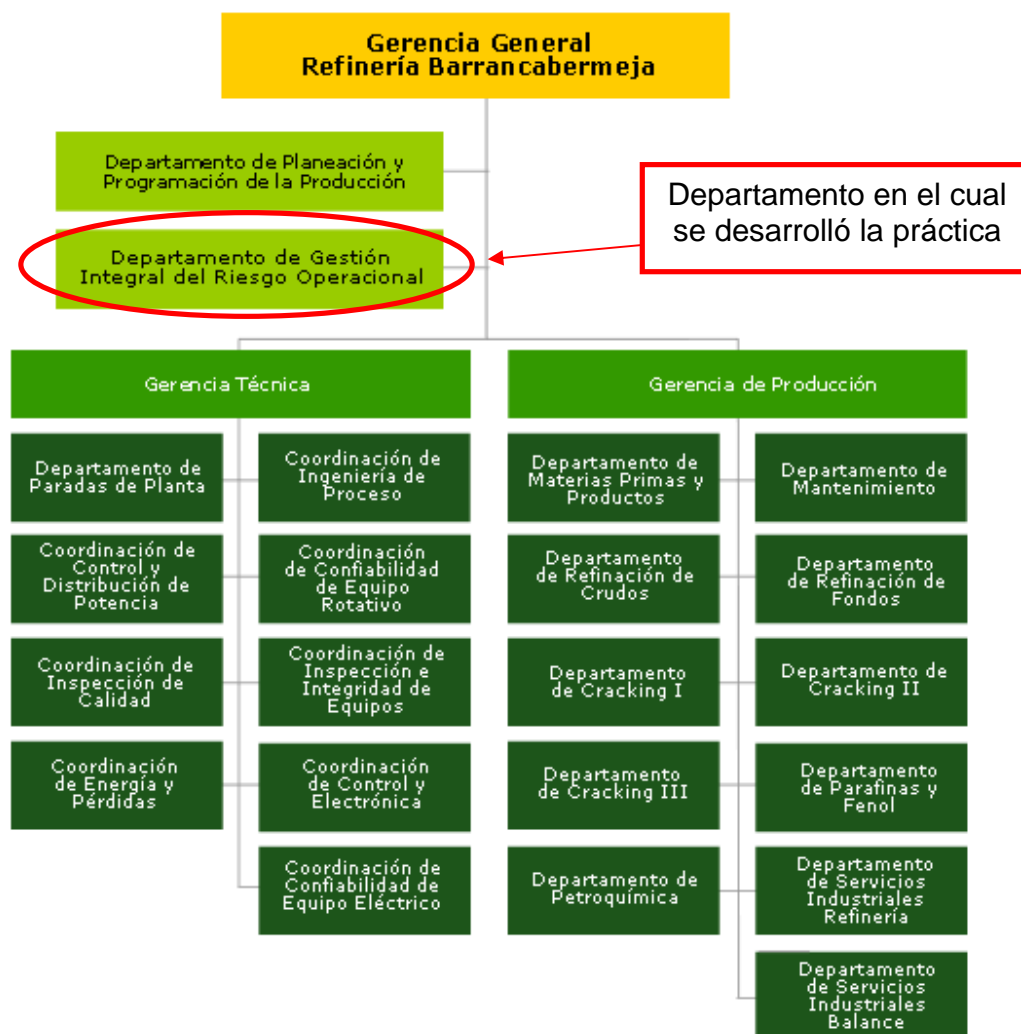
La Gerencia Complejo Barrancabermeja (GRB) que pertenece a la Vicepresidencia de Refinación y Petroquímica (VRP), cumple la función de producir combustibles y derivados petroquímicos con criterios de rentabilidad y cumpliendo con los requisitos ambientales y legales de acuerdo con los planes de refinación concertados con la Vicepresidencia de Suministros y Mercadeo (VSM), en su refinería situada en la ciudad de Barrancabermeja, Departamento de Santander. Esta refinería ocupa una extensión de 262 hectáreas, procesa 235 mil barriles de crudo diariamente, emplea alrededor de 1500 trabajadores directos y opera 50 plantas de procesamiento y de generación de energía, abasteciendo el

75% de los combustibles y el 55% de los productos petroquímicos que requiere el país para su desarrollo.

La Gerencia Refinería Barrancabermeja (GRB) está bajo la dirección del Gerente General, quien cuenta con el apoyo de los departamentos de planeación y programación de la producción y el departamento de gestión integral del riesgo operacional, quienes dan soporte a la Gerencia de Producción y la Gerencia Técnica. Hacen parte de esta estructura varios departamentos, cuyas Coordinaciones cumplen funciones técnicas y administrativas básicas, en cada área de la refinería.

El departamento de la Gestión del Riesgo Operacional –GIRO-, se encuentra conformado por el área ambiental, higiene y seguridad industrial, control de emergencia, integridad técnica y es el que brinda apoyo a la gerencia técnica y de producción.

Figura 1. Estructura administrativa de la Gerencia Refinería Barrancabermeja



Fuente: ECOPETROL S.A., Base de datos de Intranet RIS

3. GERENCIA REFINERÍA BARRANCABERMEJA –GRB-

ECOPETROL S.A. es una sociedad pública por acciones de conformidad con el Decreto Ley 1760 de 2003, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, regida por sus estatutos protocolizados. Desde el 10 de febrero de 2006, el Gobierno Nacional modificó la actual Estructura de Ecopetrol S.A mediante el Decreto 409, atendiendo a los principios de eficiencia y racionalidad en los que se enmarca la gestión pública de acuerdo con las necesidades, planes y programas de la organización. La GRB, localizada al norte del municipio de Barrancabermeja en el departamento de Santander, sobre la margen derecha del río Magdalena, La GRB ocupa un área total aproximada de 294 hectáreas, de las cuales 160 corresponden a áreas operacionales.

La Refinería de Barrancabermeja inició operaciones en febrero de 1922 con una capacidad inicial de 1,5 KBPD³, la construcción y puesta en marcha de las instalaciones hizo parte del contrato suscrito por el Gobierno Colombiano de este momento con la Firma Tropical Oil Company. El 25 de agosto de 1951, el contrato revirtió a la nación, dando lugar a la creación de la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL, para esa época la refinería tenía una capacidad de refinación de 22.000 BPD, actualmente carga hasta 265 KBPD.

En la Figura 2, se muestra el esquema general de la GRB, en la cual se demarcan los límites naturales y artificiales, las áreas principales de la GRB, como los son Balance, área de tanques y el área de producción.

³ Kilo Barriles Por Día

Figura 2. La Gerencia Refinería Barrancabermeja

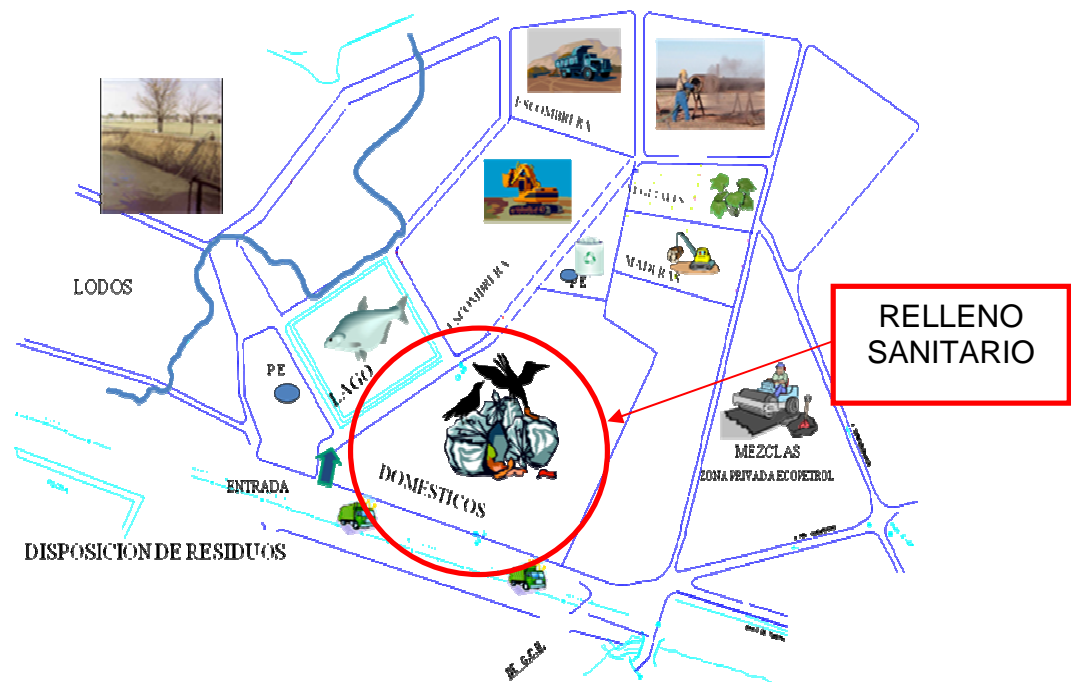


Fuente: ECOPELROL S.A.

4. RESIDUOS SÓLIDOS ADMINISTRATIVOS

La Gerencia Complejo Barrancabermeja, desea certificarse mediante la NTC- ISO 14001:2004, con el fin de mejorar y optimizar sus actividades, procesos y productos, para estar de la mano con el medio ambiente. Una de las grandes preocupaciones es el incremento de residuos sólidos generados por la refinería, dentro de los cuales encontramos: escombros, vegetales, domésticos, maderas y residuos recuperados. Para disponer estos residuos, se tiene destinado una zona específica para cada uno de ellos como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Distribución central de los Residuos sólidos en la GRB



Fuente: Informe anual del Relleno Sanitario

La cantidad de residuos sólidos supera las 1770 Ton por año, producidas aproximadamente por 1400 trabajadores directos de ECOPETROL y 3600 contratistas, es por ello que se han venido tomando algunas medidas para mejorar su almacenamiento y por ende su disposición final.

Los Puntos Ecológicos, son sitios de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, se pueden almacenar residuos sólidos orgánicos, reciclables e impregnados con hidrocarburo, como resultado de las actividades de la empresa, por tanto podemos decir que estos residuos se denominan administrativos; cada punto cuenta con una estructura diseñada para proteger los residuos contra las inclemencias del clima y proporcionar elementos para su orden y aseo, también disponen de acrílicos informativos, que hacen referencia al color de cada caneca con su respectiva rotulación, denominadas fichas habladoras, facilitando con ello la segregación de los residuos por parte del personal de la GRB.

Cada punto ecológico, se encuentra localizado en un sitio estratégico de la planta, para facilitar la disposición de los residuos generados por las diferentes actividades del personal operativo, y también para que el ingreso del camión recolector pueda acceder sin ningún inconveniente para realizar su tarea.

5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Las actividades realizadas dentro de la Gerencia Refinería Barrancabermeja, se enfocaron en la Gestión de los Residuos Sólidos Domésticos en los Puntos Ecológicos, como medio fundamental para la separación en la fuente de los residuos sólidos generados, con el fin de mejorar el desempeño ambiental de la organización, cumpliendo con los objetivos trazados dentro de la Política Ambiental.

A continuación se describen las actividades específicas realizadas para el cumplimiento del objetivo de la práctica dentro de la Gerencia Refinería Barrancabermeja.

5.1 METODOLOGÍA

5.1.1 Inventario de los Puntos Ecológicos existentes dentro de la GRB.

Antes de realizar la revisión de los Puntos Ecológicos, fue necesario identificar las plantas y la ubicación de cada uno de ellos. Gracias a una primera revisión ya existente se identificaron 43 Puntos Ecológicos, los cuales se muestran en la tabla N°1.

Tabla 1. Primera revisión puntos ecológicos

#	PUNTOS ECOLÓGICOS
1.	PLANTA AGUA U2900
2.	PLANTA ELECTRICA U2950
3.	CRACKING UOP I
4.	DEMEX
5.	CASA BOMBAS B
6.	CASA BOMBAS C
7.	CONTROL DE EMERGENCIAS
8.	CASA BOMBAS No 8
9.	TALLER AUTOMOTOR
10.	CASA BOMBA No 9
11.	PTAR
12.	VEGLP
13.	ESTACION GALAN – VIT
14.	CASABOMBA No 5
15.	MATERIALES GALAN
16.	POLIETILENO
17.	AROMATICOS
18.	TURBOGENERADORES CENTRAL DEL NORTE
19.	ETILENO II
20.	CASA BOMBA No 1 – LLENADERO
21.	FRENTE AL LLENADERO DE PARAFINAS
22.	CALDERAS DISTRAL
23.	PLANTA ELECTRICA FOSTHER
24.	PLANTA DE AGUA U850
25.	MODELO IV
26.	TE-801
27.	ESPECIALIDADES:
28.	CRACKING ORTHOFLOW
29.	U-200

30.	CALDERAS NUEVAS
31.	U-250
32.	U-2000
33.	SODA
34.	U-2100
35.	CASA BOMBA No 2 y 4
36.	ALKILACIÓN
37.	CRACKING UOP II
38.	CASINO – MTTO ROTATIVO
39.	LABORATORIO CENTRAL
40.	TALLER METALISTERIA
41.	AREA TALLERES
42.	CCP
43.	CASA BOMBAS MIRAMAR

Fuente: LA AUTORA

En la revisión que se llevó a cabo de los actuales puntos ecológicos se encontraron 49 puntos, los cuales se muestran en la tabla N°2. Existen puntos ecológicos nuevos que no se identificaron en la revisión inicial como Casa Bombas A, TE-820, Grupo IV y Grupo VI entre otros y así mismo no se encontraron unos puntos ecológicos que se mencionan en la primera revisión como el Punto Ecológico de Casino, Estación Galán – VIT.

Tabla 2. Panorámica general de los puntos ecológicos

	PUNTOS ECOLOGICOS
1.	CASA BOMBAS A
2.	CASA BOMBAS B
3.	CASA BOMBAS C
4.	PLANTA DE AGUA U-2900
5.	PLANTA ELECTRICA U-2950
6.	UOP I
7.	UOP II
8.	ALQUILACION
9.	CONTROL DE EMERGENCIAS
10.	PTAR
11.	GLP NUEVA
12.	GLP VIEJA
13.	CASA BOMBAS 1
14.	CASA BOMBAS 2Y4
15.	CASA BOMBAS 5
16.	CASA BOMBAS 8
17.	CASA BOMBAS 9
18.	MATERIALES GALAN
19.	POLIETILENO
20.	AROMATICOS
21.	TURBOGENERADORES
22.	CALDERAS DISTRAL
23.	CALDERAS NUEVAS
24.	PALNTA ELECTRICA FOSTER
25.	MODELO IV
26.	TE-801
27.	ESPECIALIDADES
28.	ORTHOFLOW
29.	U-200
30.	U-250
31.	U-2000

32.	U-2100
33.	PLANTA DE SODA
34.	LABORATORIO CENTRAL
35.	TALLER METALISTERIA
36.	AREA TALLERES
37.	GRUPO IV
38.	GRUPO VI
39.	CCP
40.	CASA BOMBAS MIRAMAR
41.	TE-820
42.	TE-880
43.	TE-890Y850
44.	PLANTA AGUA 830
45.	REFINACIÓN DE FONDOS
46.	PARAFINAS
47.	TALLERES AUTOMOTOR
48.	ETILENO II
49.	LLENADERO DE PARAFINAS

Fuente: LA AUTORA

Identificados los 49 puntos ecológicos, se realizaron las siguientes actividades.

5.1.2 Cronograma de visitas a los diferentes puntos ecológicos

Cuando se elaboró el cronograma de visitas, se tuvo en cuenta que la agrupación de los puntos ecológicos se hiciera por zonas, debido a que la distancia de un punto a otro es considerable. Las 2 zonas principales que se tuvieron en cuenta fueron Balance y Filtros, dado que cada una de estas zonas agrupa un gran número de puntos ecológicos, facilitando el recorrido de todos los puntos ecológicos y haciéndolo más sencillo, y los demás puntos que no se incluyen dentro de esta zona se encuentran dispersos por toda la Refinería. En la tabla 3,

se muestra cada planta con su respectivo punto ecológico y la fecha en la cual se llevaron a cabo las inspecciones.

Tabla 3. Cronograma de visitas

N°	PUNTO ECOLÓGICO	DEPARTAMENTO	FECHA
1	CASA BOMBAS A	MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS	11/02/2008
2	CASA BOMBAS B		11/02/2008
3	CASA BOMBAS C		11/02/2008
4	CASA BOMBAS MIRAMAR		11/02/2008
5	CASA BOMBAS 1- LLENADERO		11/02/2008
6	CASA BOMBAS 2/4		11/02/2008
7	CASA BOMBAS 5		11/02/2008
8	CASA BOMBAS 8		12/02/2008
9	CASA BOMBAS 9		12/02/2008
10	PTAR		12/02/2008
11	NE GLP		12/02/2008
12	VE GLP		12/02/2008
13	CALDERAS DISTRAL	SERVICIOS INDUSTRIALES REFINERÍA	12/02/2008
14	CALDERAS NUEVAS		13/02/2008
15	PLANTA ELECTRICA FOSTER		13/02/2008
16	CCP		13/02/2008
17	AGUAS U-830		13/02/2008
18	TE-890/850		13/02/2008
	PLANTA ELECTRICA		

19	U-2950	SERVICIOS INDUSTRIALES BALANCE	14/02/2008
20	AGUAS BALANCE		14/02/2008
21	TURBO GENERADORES		14/02/2008
22	UOP I	CRACKING I	14/02/2008
23	ETILENO II		14/02/2008
24	UOP II	CRACKING II	14/02/2008
25	ALQUILACION		14/02/2008
26	MODELO IV		15/02/2008
27	ORTHOFLOW	CRACKING III	15/02/2008
28	TE-801		15/02/2008
29	TE-820		15/02/2008
30	U-200		15/02/2008
31	U-250	REFINACIÓN DE CRUDOS	15/02/2008
32	U-2000		15/02/2008
33	U-2100		15/02/2008
34	PLANTA SODA		15/02/2008
35	TE-880		15/02/2008
36	REFINACIÓN DE FONDOS		REFINACIÓN DE FONDOS
37	LLENADERO-PARAFINAS	PARAFINAS Y FENOL	18/02/2008
38	PARAFINAS		18/02/2008
39	AROMATICOS	PETROQUIMICA	18/02/2008
40	POLIETILENO		18/02/2008
41	GRUPO IV		18/02/2008

42	GRUPO VI	MANTENIMIENTO	13/02/2008
43	AREA TALLERES		13/02/2008
44	TALLERES AUTOMOTOR		13/02/2008
45	GRUPO I DE MTTO		13/02/2008
46	MATERIALES GALAN		13/02/2008
47	CONTROL DE EMERGENCIAS	GERENCIA PRODUCCIÓN	18/02/2008
48	LABORATORIO CENTRAL	GERENCIA PRODUCCIÓN	18/02/2008
49	PLANTA DE AGUA U- 830		18/02/2008

Fuente: LA AUTORA

5.1.3 Visita a los puntos ecológicos

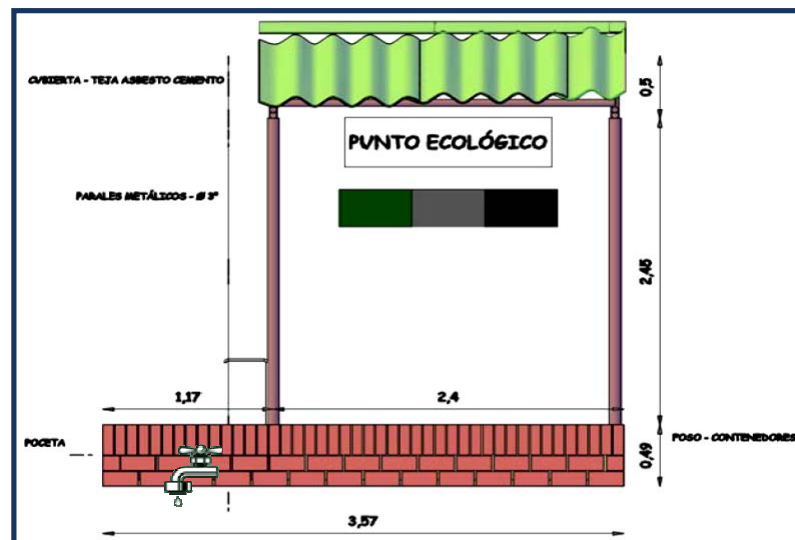
La visita a cada punto ecológico, se realizó siguiendo el cronograma elaborado para las visitas y diligenciando las listas de chequeo correspondientes, la primera de ellas corresponde a la revisión de la panorámica general del estado de los puntos ecológicos y la segunda de ellas, a la verificación de la estructura de los mismos.

La lista de chequeo para conocer la panorámica general de los puntos ecológicos estaba conformada por 4 secciones, la primera de ellas corresponde a la panorámica general y consta de 7 preguntas, la segunda sección hace referencia al cumplimiento de los requisitos en lo relacionado con los contenedores por colores, bolsas respectivas (según el color del contenedor), fichas habladoras, segregación de los residuos según su naturaleza, entre otros, la tercera sección es sobre la disposición y recolección de los residuos y la última es sobre manejo y conocimiento de clasificación de residuos con 3 preguntas. Ver formato en el Anexo A (Lista de verificación de la panorámica general de los puntos ecológicos).

La lista de verificación de la estructura, contempla si la composición o implementos del punto ecológico son los necesarios y apropiados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos domésticos para asegurar que no presente ningún inconveniente o impacto hacia el medio ambiente. Esta lista de verificación indaga por: llaves de lavado, estructura en ladrillo, techo para proteger los residuos ante las inclemencias del clima, entre otros. Ver Anexo B (Verificación de la estructura de los puntos ecológicos).

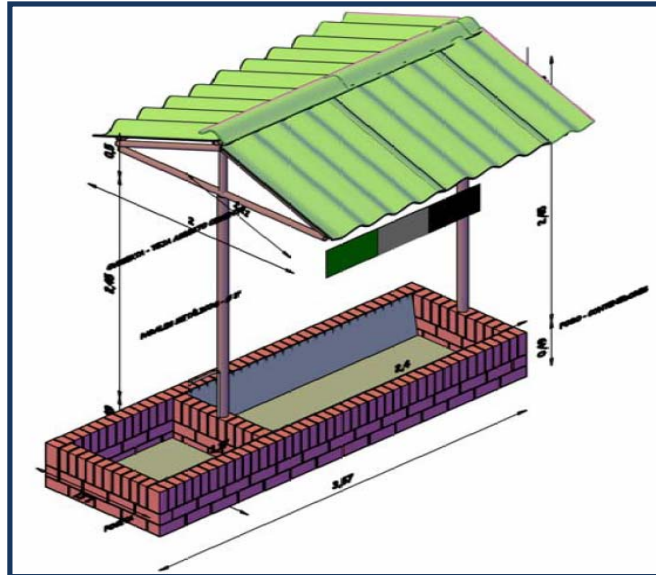
En la Figura N° 4 y 5 se muestra como debe ser la estructura de los puntos ecológicos, en vista frontal y vista superior derecha.

Figura 4. Estructura del Punto Ecológico vista frontal



Fuente: ECOPEPETROL S.A., Base de datos de Intranet RIS

Figura 5. Estructura del Punto Ecológico vista superior izquierda



Fuente: ECOPETROL S.A., Base de datos de Intranet RIS

5.1.4 Resultados de las listas de chequeo

El resultado obtenido de la revisión de los puntos ecológicos es el que se muestra en las tablas 4 y 5.

Tabla 4. Resultado de la lista de verificación de la panorámica general de los puntos ecológicos

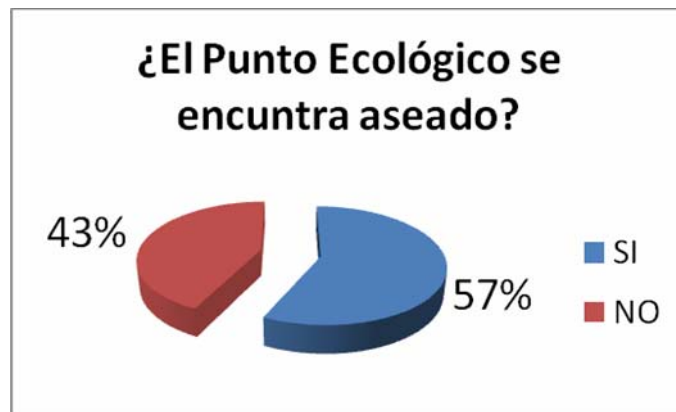
PANORAMICA GENERAL DE LOS PUNTOS ECOLÓGICOS			
PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
1. ¿Cada caneca dispone de su bolsa?	32.6%	67.4%	
2. ¿Las canecas están rotuladas, si es así que rotulación tienen?	63.3%	36.7%	
3. ¿El punto ecológico, se encuentra aseado?	57.1%	42.9%	
4. ¿El punto ecológico, está protegido contra las inclemencias del clima?	89.8%	10.2%	
5. ¿El punto ecológico cuenta con llave de lavado y desagüe?	83.7%	16.3%	
CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS			
1. ¿El punto ecológico dispone de las 3 canecas respectivas, cada una de diferente color?	6.1%	93.9%	
2. ¿Los colores de las canecas son verde, gris y negro?	4.1%	95.9%	
3. ¿Las canecas están debidamente rotuladas según la naturaleza del residuo a disponer?	10.2%	89.8%	
4. ¿El rotulo de las canecas es: basura, residuos peligrosos, Residuos reciclables y Residuos vegetales?	0.0%	100%	
5. ¿Cada caneca cuenta con su bolsa respectiva, es decir del mismo color de la caneca?	0.0%	100%	
DISPOSICIÓN Y RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS			
1. ¿En cada caneca se deposita el residuo respectivo?	0.0%	100%	
2. ¿Se observa la clasificación de los residuos?	0.0%	100%	
3. ¿Existen residuos por fuera de las canecas de almacenamiento?	40.8%	59.2%	
MANEJO Y CONOCIMIENTO DE CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS			
1. ¿El operador conoce como	95.9%	4.1%	

segregar los residuo?			
2. ¿Utiliza los recipientes de los colores respectivos?	0.0%	100%	
3. ¿Conoce por que es importante segregar?	98.0%	2.0%	

Fuente: LA AUTORA

De los resultados arrojados en la panorámica general, los ítems más representativos son los que se muestran en los gráficos N°1, 2, 3, 4 y 5.

Gráfica 1. Aseo Puntos Ecológicos



Fuente: LA AUTORA

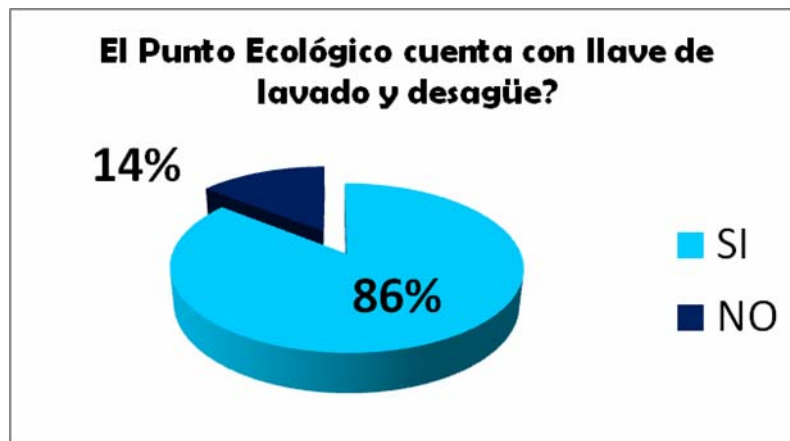
Todos los puntos ecológicos deben asearse una vez por semana, pero en la inspección realizada se encontraron puntos ecológicos sucios, llenos de hojas, tierra y lixiviado del almacenamiento de los residuos. En varios casos se observó residuos o plastimoldes por fuera de las canecas almacenadoras, (Ver Figura N° 6), contribuyendo al desaseo y a la contaminación visual, esto también se vio reflejado en la lista de chequeo en la pregunta 3 de la sección 3.

Figura 6. Planta de parafinas - Punto ecológico no aseado



Fuente: LA AUTORA

Grafica 2. Elementos necesarios del Punto Ecológico



Fuente: LA AUTORA

Existe un porcentaje considerable de puntos ecológicos que carecen de llave de lavado y desagüe, correspondiente a un 14%. La falta de estos implementos genera condiciones difíciles para su respectivo aseo, ocasionando la proliferación

de vectores, y por ende generando un daño para la salud de las personas en la GRB.

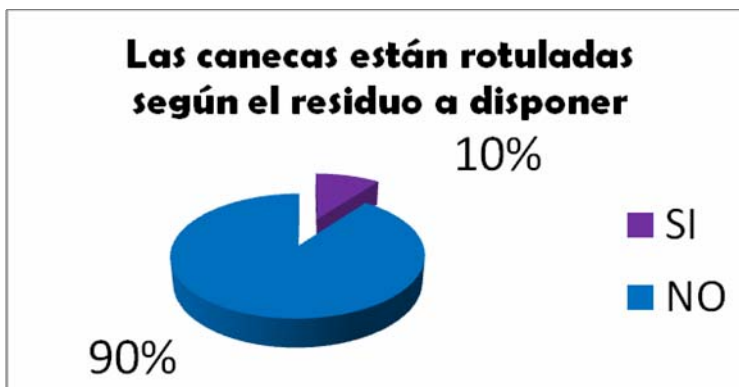
Gráfica 3. Colores de las canecas



Fuente: LA AUTORA

Como me muestra en la figura solo el 4% de los puntos ecológicos cumplen con los colores de las canecas correspondientes, y un 96% no cumple con lo estipulado, observándose que en la mayoría de los casos las canecas que se encontraban eran del mismo color y en varias ocasiones la rotulación era la misma, dificultando con ello la segregación de los residuos por parte de los operarios, visitantes, contratistas y del personal de aseo.

Gráfica 4. Rotulación de las canecas.



Fuente: LA AUTORA

Como se muestra en la figura solo un 10% de las canecas de los 49 puntos ecológicos cumplen con la rotulación específica para las canecas, facilitando con ello la segregación de los residuos según su naturaleza a disponer, por otro lado el porcentaje de canecas que no cumplen con la rotulación adecuada es elevado, un 90% de canecas tienen rotulaciones equivocada, creando con ello confusión en las personas y dificultad a la hora de almacenar adecuadamente los residuos y por ende para efectuar su disposición final.

Gráfica 5. Conocimiento del operador en la segregación de los residuos



Fuente: LA AUTORA

El porcentaje de operadores que no tienen clara la diferencia de los residuos y la importancia de segregarse los mismo corresponden a un 4%, y con un 96% como se muestra en la grafica se encuentran los demás operadores que conocen la importancia de segregarse los residuos pero solo en teoría por que en la práctica no se ve reflejado este porcentaje.

Al realizar la inspección de la estructura de los puntos ecológicos, se identificaron las falencias en cuento a elementos faltantes como se muestra en la tabla N° 5.

Tabla 5. Verificación de la estructura de los puntos ecológicos

PUNTO ECOLÓGICO	ESTRUCTURA	SI	NO
49 Puntos Ecológicos	Estructura en ladrillo	89.7%	10.3%
	Llave de lavado	85.7%	14.3%
	Desagüe	81.6%	18.4%

Fuente: LA AUTORA

Existen puntos ecológicos que no fueron construidos con el diseño convencional, es decir en ladrillo, techado, con llave de lavado y desagüe, como se muestra en la figura N° 7 y 8, todo ello para asegurar un almacenamiento temporal seguro para los residuos sólidos y evitar con ello cualquier impacto sobre la salud de las persona. Adicional a esto como se observa en la Figura N° 7, se están disponiendo residuos que no deben ir dentro del punto ecológico ni al lado como lo son los escombros.

Figura 7. Punto ecológico Área Talleres



Diseño convencional (su estructura no es en ladrillo ni cuenta con fichas habladoras, ni llave de lavado ni desagüe)

Fuente: LA AUTORA

Figura 8. Punto Ecológico GrupoVI



Fuente: LA AUTORA

5.1.5 Análisis de los resultados

Realizadas las inspecciones de los 49 puntos ecológicos con los que cuenta la GRB, se pudo evidenciar que en la actualidad dichos puntos no operan según los criterios con los cuales fueron creados. Entre las falencias más representativas se encontraron:

1. No todos los puntos ecológicos cuentan con las mismas especificaciones técnicas de diseño para su construcción; hay diferencia en sus medidas, materiales de construcción, pues existen puntos que no cuentan con el diseño convencional, fichas habladoras y con elementos básicos para el respectivo aseo de cada punto ecológico.
2. No se encuentra estandarizado el código de colores para todos los puntos ecológicos, pues se puede encontrar en un mismo punto ecológico 2 canecas grises, una verde o todas grises, no se observa el código de colores.
3. Existen varios puntos que no cuentan con su respectiva ficha habladora, es decir donde se especifique que residuos se deben disponer en cada caneca según el color y rotulación correspondiente.
4. El número de canecas en los diferentes puntos ecológicos es variable; así como solo se pueden tener dos canecas también se pueden llegar a tener 7 canecas, aunque lo ideal es que sean 3 canecas.
5. Ningún punto ecológico cuenta con la bolsa respectiva según el color de la caneca y naturaleza del residuo a disponer, es decir que la bolsa corresponda al color de la caneca, y en varios casos la caneca no tiene bolsa.

6. En los puntos ecológicos no se observa la segregación de los residuos, según la naturaleza de estos.
7. La recolección de los residuos no se lleva a cabo de una manera separada según la naturaleza del residuo, por parte de la empresa UT D y B sino que en un mismo camión disponen todos los residuos para su transporte; para el reciclaje se tiene un camión turbo con estacas que pasa los días miércoles y jueves, recogiendo pequeñas proporciones de este.
8. Existen varios puntos ecológicos que requieren de dotación de implementos como las llaves de lavado, y la incorporación de las rejillas de desagüe.

Según análisis realizado se recomendaron las siguientes acciones correctivas:

- Estandarizar los colores y número de canecas con sus respectivas bolsas, para disponer los residuos según su naturaleza.
- Adecuar los puntos ecológicos que no cuentan con los estándares establecidos, como lo son los del grupo IV, VI, y Materiales Galán.
- Capacitar y concientizar al personal de los cuartos de control incluyendo a la persona encargada del aseo, con el fin de incentivar una cultura enfocada a la segregación y reciclaje de los residuos sólidos, logrando disminuir el impacto por la contaminación y garantizar un desarrollo sostenible.
- Divulgar a través del iris la importancia de una correcta separación de los residuos, mediante tips informativos.

- Velar por que la Empresa encargada de realizar la recolección de los residuos, la efectúe teniendo en cuenta su naturaleza, ya sea orgánico o reciclable.
- Gestionar con Petrocasinos la recolección de los plastimoldes en los diferentes cuartos de control.
- Establecer las bases para la elaboración del procedimiento para el manejo y separación de los residuos sólidos en los puntos ecológicos de la GRB.

5.1.6 Identificación de las falencias en el manejo de los residuos

Gracias a las listas de chequeo realizadas a los 49 puntos Ecológicos, se pudieron identificar las falencias más representativas para tomarlas como base en la elaboración de la guía para el procedimiento final, se pudo identificar:

- No Existía un instructivo, manual, programa o procedimiento que asegurara la estandarización y operatividad de los puntos ecológicos, por tanto:
- No todos los puntos ecológicos, cuentan con la fichas habladoras y de colores y en varios casos los que la tienen no son la misma
- No están establecidas las rutas de recolección para los residuos por separado tanto de residuos sólidos domésticos, como de residuos reciclables.

5.1.7 Elaboración del procedimiento base

Gracias a las falencias identificadas por medio de las listas de verificación de los 49 puntos ecológicos, fue posible construir un procedimiento como base para la elaboración del procedimiento final, complementado por la Dirección que contempla la parte de Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente -HSE- y Gestión Social, para su revisión y complementación, en la estandarización

de los mismos, dado que la situación actual dentro de la GRB sobre el manejo y almacenamiento de los Residuos Sólidos Domésticos no es el más adecuado, pues la cultura de reciclaje, separación en la fuente, y disposición final no es el correcto, por ende se procede a la elaboración de un procedimiento, el cual contenga los lineamientos específicos de la operatividad de cada punto ecológico, con el fin de mejorar las condiciones de los Residuos sólidos Domésticos dentro de la GRB y convertir esa debilidad en fortaleza. Ver anexo C

El procedimiento que se elaboró contempla como objetivo general “Definir el esquema general para el manejo y disposición de los residuos sólidos institucionales, dentro de la Gerencia Refinería Barrancabermeja”, el alcance que tiene en cuenta trabajadores directos de Ecopetrol, contratistas y visitantes, condiciones generales que deben ser cumplidas por todas las personas mencionadas en el alcance, todas las condiciones y responsabilidades se soportan según la normatividad vigente para todo lo relacionado con los residuos sólidos. Adicional a esto se especifica cómo se deben disponer los residuos sólidos desde su generación, almacenamiento según el código de colores, como se debe realizar la recolección y el transporte y por último la forma de realizar la verificación en la implementación del procedimiento.

5.1.8 Divulgación del procedimiento en las plantas programadas

La programación de las charlas se realizó de la siguiente manera:

Tabla 6. Programación por plantas para la divulgación del procedimiento

GRB 2008			
Departamento	Cuarto de control	Fecha	Hora
Materias primas y productos	Casa bombas 1	Mayo 20/08	7:30 a.m. – 3:00 p.m.
	Vieja estación de GLP	Mayo 19/08	
	Casa bombas 8	Mayo 19/08	
	PTAR	Mayo 19/08	
	Casa bombas 5	Mayo 19/08	
	Casa bombas 2 y 4	Mayo 19/08	
	Nueva estación de GLP	Mayo 19/08	
	Casa verde	Mayo 19/08	
	Casa bombas 9	Mayo 19/08	
	Casa bombas A	Mayo 19/08	
	Casa bombas B	Mayo 19/08	
	Casa bombas C	Mayo 19/08	
Departamento de Refinación de Crudos	U-2100	Mayo 20/08	7:30 a.m. – 3:00 p.m.
	U-200	Mayo 20/08	
	U-250	Mayo 20/08	
Departamento de Refinación de fondos (e)	Demex	Mayo 19/08	
	Unibon	Mayo 19/08	
	Viscorreductora de unibon	Mayo 19/08	
	Fondos	Mayo 19/08	

Departamento de Cracking I	UOP I	Mayo 19/08	
Departamento de Parafinas y Fenol		Mayo 22/08	
Departamento de servicios Industriales Refinería	U-850	Mayo 21/08	
	U-830	Mayo 21/08	
	Calderas Foster	Mayo 22/08	
	TE-900	Mayo 20/08	
	TE-800	Mayo 20/08	
Departamento de Servicios Industriales Balance	Planta de Agua U-2900	Mayo 19/08	
	Planta Eléctrica U-2950	Mayo 19/08	
	Turbo Generadora	Mayo 19/08	

Fuente: LA AUTORA

Tras efectuar la divulgación del procedimiento, se llevo a cabo el registro del personal capacitado en las diferentes plantas. El registro que se realizó fue por escrito, y fotográfico, el registro por escrito consistió en la firma de un compromiso para cumplir con lo estipulado en el procedimiento para el manejo y separación de los residuos sólidos en los puntos ecológicos. En el anexo D se muestra el personal al cual se le dio la charla de la divulgación del procedimiento, y en las figuras 9, 10, 11, 12, y 13 se muestra el registro fotográfico del operador comprometido con su respectivo punto ecológico.

Figura 9. Punto Ecológico Casa Bombas 2 y 4



Fuente: LA AUTORA

Figura 10. Punto Ecológico PTAR



Fuente: LA AUTORA

Figura 11. Punto Ecológico Casa Bombas 1



Fuente: LA AUTORA

Figura 12. Punto Ecológico U-250



Fuente: LA AUTORA

Figura 13. Punto Ecológico Cracking UOP- I



Fuente: LA AUTORA

5.1.9 Diseño campaña piloto de sensibilización para el reciclaje

El piloto de la campaña se llevó a cabo en la oficina de Casa Azul, la metodología en el diseño de la campaña fue sencilla al igual que los recursos físicos utilizados.

- METODOLOGÍA

- Asegurar los elementos físicos requeridos como lo fueron: las canecas para depositar los residuos orgánicos y otras para los residuos reciclables, bolsas de color gris para residuos reciclables y verde para residuos orgánicos, planilla de calificación.
- Ubicación de las canecas para residuos reciclables dentro de cada oficina de los integrantes de Casa Azul como se muestra en la figuras 14, 15 y 16.

Figura 14. Oficina Estudiantes en Práctica Industrial –EPI-



Fuente: LA AUTORA

Figura 15. Oficina Iván Carvajal



Fuente: LA AUTORA

Figura 16. Oficina CEIAM



Fuente: LA AUTORA

- Ubicación de las canecas para la disposición de residuos orgánicos en 3 sitios específicos por fuera de las oficinas, como se muestra en la figura 17 y 18. La idea es disponer todo lo orgánico en canecas fuera de las oficinas, con el fin de reforzar la segregación de los residuos. Mediante el ejercicio de desplazarse desde su oficina al lugar de disposición.

Figura 17. Caneca Oficinas sur



Fuente: LA AUTORA

Figura 18. Caneca Oficina Norte



Fuente: LA AUTORA

- Para el seguimiento del funcionamiento de la campaña, fue necesario elaborar una planilla calificadora Ver Anexo G, la cual se diligenciaba diariamente, destacando el personal que estaba cumpliendo con la segregación de residuos y los que no cumplían, buscando una mejora en las personas que incumplieron en la segregación a través de retroalimentaciones que se empezaron a realizar

3 semanas después de iniciada la campaña (Inicio Febrero 21 de 2008) y de “castigos”, es decir los castigos se traducen en motivaciones para las personas de la oficina, pues quienes incumplieran con la norma debían traer galletas, dulces o un desayuno para todos los integrantes de Casa Azul, de tal forma que las personas adquirieran un mayor grado de conciencia.

- Después de asegurar todos los recursos físicos fue necesario asegurar los recursos humanos a través de una reunión, donde se realizó el lanzamiento oficial de la campaña como se muestra en la figura 19, en esta reunión se les informo la mecánica y metodología de la campaña, especificando que solo dentro de las oficinas se podían depositar residuos reciclables como papel, cartón, plástico y vidrios totalmente limpios y fuera de las oficinas, en los puntos establecidos se iban a depositar los residuos orgánicos y ordinarios, como residuos de comida, cascaras de fruta, empaques de comida, servilletas, papel aluminio entre otros. Se explicó también que las auditorías se iban a realizar todos los días a través del personal de aseo y los resultados obtenidos se consignarían en la planilla calificadora, también se elaboraron mensajes alusivos al reciclaje como se muestra en la figura 20, 21 y 22.

Figura 19. Lanzamiento de la Campaña de Reciclaje



Fuente: LA AUTORA

Figura 20. Mensajes alusivos al reciclaje



Fuente: LA AUTORA

Figura 21. Mensajes alusivos al reciclaje 1



Fuente: LA AUTORA

Figura 22. Mensajes alusivos al reciclaje 2



Fuente: LA AUTORA

- **SEGUIMIENTO AL DESARROLLO DE LA CAMPAÑA**

El seguimiento realizado a la Campaña piloto de reciclaje, fue por un periodo de casi 3 meses, iniciando el 24 de febrero y culminando el 23 de Mayo.

El seguimiento de la campaña se llevó a cabo mediante la planilla calificadora arrojando los siguientes resultados:

- Resultados obtenidos del desarrollo de la Campaña

Tabla 7. Resultado de la Campaña

FECHA	INFRACTORES	# DE FALTAS
Febrero (24-28)	Oficina Interventoría	1
	Personal de Soporte	1
Marzo (10-14)	Iván Carvajal	1
	Iván Hernández	1
	Carlos Muñoz	2
	Personal de Soporte	5
	Oficina Interventoría	1
Marzo (17-19)	Carlos Muñoz	1
Marzo 31- Abril 04	Hugo Villamizar Ariza	1
	Takesi Duque	1
	Genaro Ruiz	1
	Personal Soporte	1
Abril (7-11)	Iván Hernández	1
	Carlos Muñoz	1
	Oficina EPI	1
Abril (14-18)	Fabio Navarro	1
Abril (21-25)	Hugo Villamizar Ariza	2
	Iván Carvajal	1

	Personal de Soporte	1
Abril (28-30)	Iván Hernández	1
	Oficina Strycom	1
Mayo (06-09)	Hugo Villamizar	1
	Iván Carvajal	1
	Oficina Interventoría	1
Mayo (12-16)	Oficina Strycom	1
Mayo (19-23)	-----	-----

Según los resultados de la tabla anterior se concluyó que oficinas como la oficina de Estudiantes en práctica industrial –EPI- solo tuvo una infracción, el personal de soporte que al inicio fue el más infractor y hasta con 5 infracciones por semana, se reivindicó y no tuvo faltas desde abril 28 hasta mayo 23 culminada la campaña, Takesi Duque y Genaro Ruiz también solo tuvieron 1 infracción durante las 11 semanas de campaña.

El principal propósito de esta campaña fue obtener los resultados de la prueba piloto dentro de la oficina de Casa Azul, brindando las bases para gestionar la implementación de la campaña dentro de toda la GRB, para mejorar la gestión de los residuos, disminuir la cantidad de residuos que son destinados al relleno sanitario y por ende mejorar la situación ambiental dentro de la refinería.

6. APOORTE ADICIONAL - APOYO AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

6.1. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL –SGA-

La Gerencia Complejo Barrancabermeja, desea certificarse mediante la NTC ISO 14001:2004, con el fin de mejorar y optimizar sus actividades, procesos y productos, para estar de la mano con el medio ambiente; por tanto el Sistema de Gestión Ambiental es la herramienta que le permite desarrollar su política ambiental. “En ECOPETROL S.A. actuamos dentro de un marco de responsabilidad, integridad y respeto por las personas, las instituciones, el medio ambiente generando condiciones de desarrollo sostenible y valor para nuestros accionistas, para gestionar sus aspectos ambientales con el fin de prevenir y minimizar los impactos negativos hacia el medio ambiente”⁴.

Las ventajas de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental son:

Ahorro de costos, aumento de la eficacia, mayores oportunidades en el mercado, mayor habilidad para cumplir con la legislación y regulaciones medio ambientales, cumplir con la exigencia de los clientes, mejores relaciones con los terceros relacionados, mayor comunicación con los empleados, aumento de motivación, lealtad y compromiso⁵.

La metodología empleada para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental fue el ciclo PHVA.

⁴ ECOPETROL S.A., Base de datos de Intranet RIS
<http://iris/contenido.aspx?catID=484&conID=38644>

⁵ ICONTEC NTC- ISO 14001:2004. (primera actualización)

Planificar: Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.

Hacer: Implementar los procesos.

Verificar: Realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política ambiental, los objetivos, las metas, y los requisitos legales y otros requisitos y otros requisitos, e informar sobre los resultados.

Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión ambiental⁶.

6.2. DESARROLLO DE ACTIVIDADES SGA

Todas estas actividades tuvieron como fin, mejorar el desempeño ambiental de la Empresa, dado que el SGA busca gestionar sus aspectos Ambientales, controlando las actividades, procesos y productos con el fin de prevenir y minimizar los impactos ambientales negativos sobre el medio ambiente, obteniendo no solo beneficios a nivel ambiental, sino también económicos.

A continuación se describen las actividades realizadas:

6.2.1 Diseño y elaboración del manual del SGA para la GRB

- Revisión del manual ya existente.
- Identificación las debilidades del manual con el fin de efectuar las mejoras correspondientes.

⁶ NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC-ISO 14001:2004 (primera actualización)

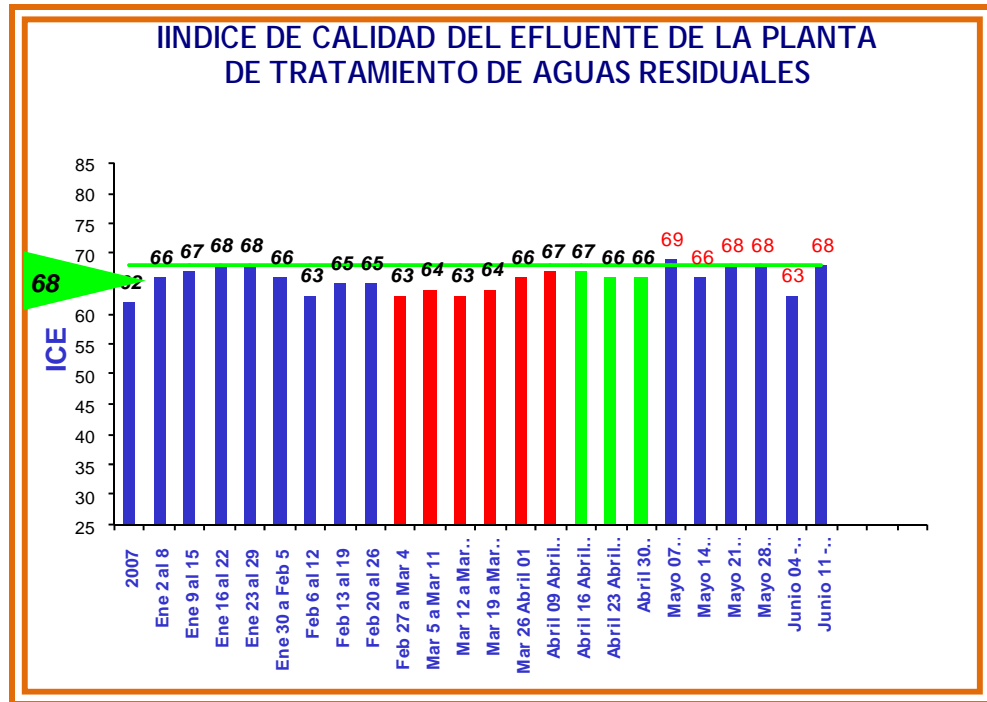
- Búsqueda de la información requerida, con el fin de incorporarla en el nuevo manual, dicha información, la cual fue recolectada de archivos, en los cuales se extrajeron los aspectos ambientales y su matriz correspondiente al igual que los requisitos legales y su matriz correspondiente.
- También se incluyó la política ambiental y sus 3 compromisos mediante los cuales Ecopetrol S. A. formaliza su compromiso con la Gestión de Responsabilidad Integral
- Inclusión de todos los registros, procedimientos, directrices entre otros con el fin de brindar un soporte de peso a todo el material mencionado a lo largo del manual. Ver Anexo E (Manual del Sistema de Gestión Ambiental)

6.2.2 Reuniones sistemáticas del grupo de implementación del SGA

Esta actividad se lleva a cabo todos los miércoles de cada semana en la cual, se revisa:

- Mensaje de Salud, seguridad industrial y medio ambiente
- Compromisos anteriores
- Informe del avance de la implementación de la NTC -ISO 14001:2004
- Informe de indicadores ambientales, en las graficas 6, 7, 8 se muestra el seguimiento a algunos indicadores ambientales mes a mes o por semanas.

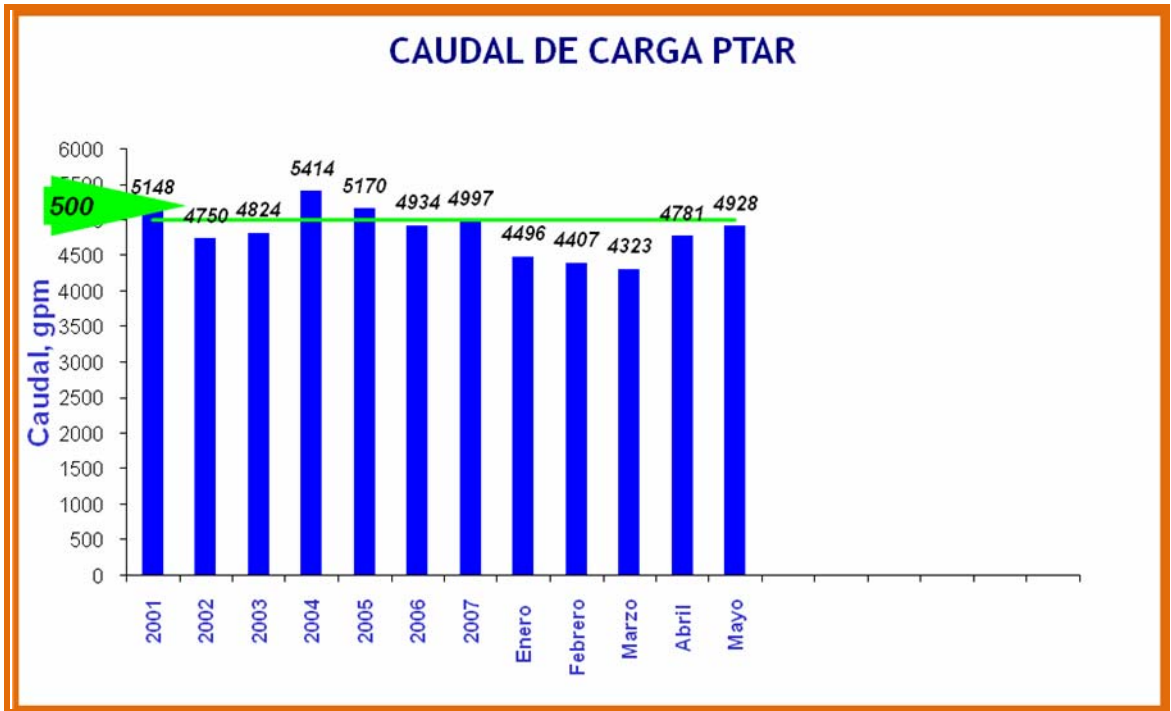
Gráfica 6. Índice de calidad del efluente PTAR



Fuente: Comité Ambiental de indicadores

La meta que debe cumplir este indicador es de 68 mg/l, el registro de realiza semanalmente con el fin de identificar su comportamiento. Como se evidencia el promedio para el año del 2007 fue de 62 mg/l, cumpliendo la meta así como en los meses de enero hasta abril, en la primera semana de mayo se supero el limite establecido con un valor de 69 mg/l, pero de ahí en adelante el valor limite se mantiene. El incremento de los limite establecido se debe a que ciertos parámetros se elevan como los sólidos suspendidos, fenoles, hidrocarburo, esto se puede generar por diferentes incidentes como las fuertes lluvias que pueden ocasionar el arrastre de hidrocarburo y por ende descensos en el tratamiento químico del agua y el aumento en las concentraciones de H₂S, NH₃ entre otras.

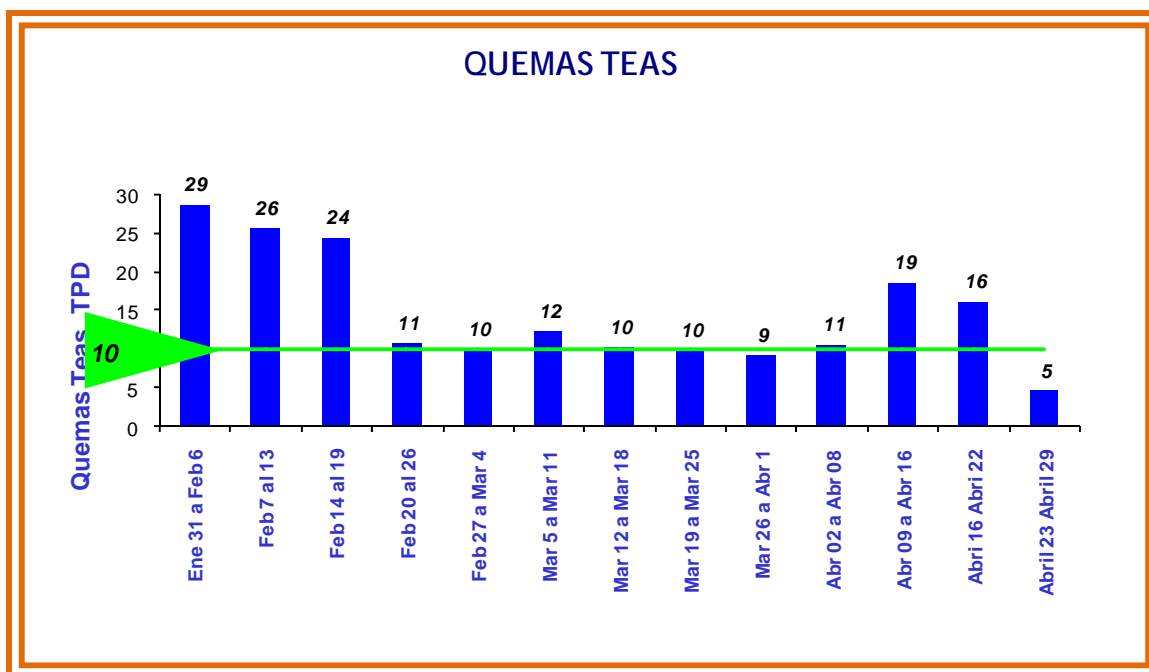
Gráfica 7. Caudal de carga mensual



Fuente: Comité Ambiental de indicadores

El caudal de la PTAR, supera su meta establecida de 500gpm en los años de 2001, 2004 y 2005, el aumento del caudal de de la PTAR, se puede generar, por el incremento de lluvias, por la reparación de alguna planta que genera mayor consumo de agua, hidrocarburos, entre otras, de ahí en adelante para los años de 2006 en adelante hasta la fecha, cumplen con la meta para el caudal, los cuales están por debajo del limite establecido con valores de 4496gpm para enero y 4928gpm para mayo del año en curso, entre otros valores como lo muestra la grafica.

Gráfica 8. Quema producida en las TEAS



Fuente: Comité Ambiental de indicadores

El seguimiento que se realiza a la quema en las líneas de emergencia (teas) es diario, pues este es un sistema de mucho cuidado, ya que es en las teas donde se queman gases livianos de hidrocarburo, algunas gasolinas y algunos gases ácidos como el H_2S entre otros, adicional a esto es una línea que sirve como vía alterna ante cualquier emergencia como producto de las actividades de las plantas.

Debido a las altas toneladas quemadas por día para años anteriores y para el año en curso, se propuso cumplir una meta de quemar solo 10 TPD, Para el mes de enero se empezó con un valor de 29 TPD, para la semana del 20 al 26 de febrero se llegó a quemar 11 TPD, para la siguiente semana se alcanzó la meta propuesta cumpliéndola excepto en las semanas del 5 al 11 de marzo y para dos semanas

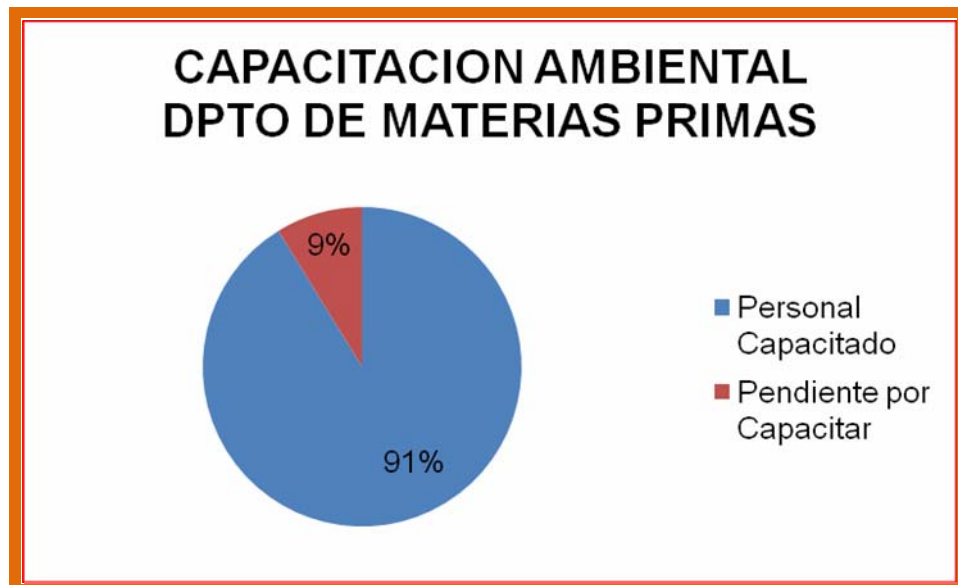
en abril, el no cumplimiento de la quema en teas se debe a emergencias que ocurrieron en las diferentes plantas de la GRB.

6.2.3 Divulgación de la política de responsabilidad integral

La divulgación de la Política de Responsabilidad Integral, tiene como finalidad que el personal operativo conozca, interiorice y aplique la política por medio de la cual se rige la GRB, para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental.

La divulgación de la política se hizo mediante una presentación, con un tiempo de duración de 15-20 min, la divulgación se realizó para los turnos de la mañana y de la tarde, llevando un registro de todo el personal que recibió la charla incluyendo al personal contratista, en la Grafica 9 se muestra el porcentaje del personal capacitado.

Grafica 9. Divulgación de la política de responsabilidad integral al Departamento de Materias Primas y Productos



Fuente: LA AUTORA

Se observa que el 91% del personal del departamento de Materias Primas recibió la Charla, y el 9% que faltaron se encontraba fuera de la empresa.

6.2.4. Elaboración de las hojas de vida de indicadores ambientales

Las hojas de vida de los indicadores ambientales son una ayuda importante a la hora de efectuar el seguimiento de los impactos negativos sobre el medio ambiente, por tanto se requiere elaborar una herramienta automatizada para facilitar el seguimiento a los indicadores y evaluar su avance. Las hojas de vida elaboradas que serán insumos de la herramienta fueron:

- Emisiones de SO_x en TEAS
- % retención de catalizador en unidades Cracking
- Concentración de material particulado en chimeneas
- Material particulado en chimeneas, unidades Cracking

Con cada hoja de vida se busca cuantificar las emisiones de SO_x, material particulado, catalizador gastado, entre otros y por ende calcular el impacto causado para tomar las medidas respectivas, mitigando los efectos negativos.

En el Anexo F se muestran las hojas de vida de los indicadores ambientales.

7. CONCLUSIONES

- Realizada la inspección a los 49 puntos ecológicos, se obtuvieron los siguientes resultados: el 93.9% de los puntos ecológicos no cuentan con las 3 canecas como mínimo, solo el 4.1% disponen de canecas con diferente color según la naturaleza del residuo a disponer, el 89.8% de las canecas no están rotulas debidamente, especificando que residuos se deben depositar, solo el 4.1% de los operadores no conoce como segregar los diferentes residuos que se generan y el 95.9% que si conoce como segregar los residuos no lo aplica en la práctica, pues en las canecas dentro de cada cuarto de control, como en las canecas de los puntos no se evidencia la segregación de los residuos y es por ello que la gestión de los residuos dentro de la GRB cada vez se hace más difícil, pues con el aumento día tras día de los residuos y la no segregación de los mismos, están acelerando la terminación de la vida útil del relleno sanitario.
- El 10.3% de los Puntos Ecológicos no cuentan con la estructura convencional establecida, es decir que estén contruidos en ladrillo, protegidos contra las inclemencias del clima, que cuenten con techo y con sus respectivas fichas informativas, adicional se identificaron unos puntos que su estructura no permite disponer de las 3 canecas como mínimo, por ende deben someterse a una ampliación como el punto ecológico de casa bombas A y el de casa Bombas 2 y 4.
- Desarrollada la lista verificación referente a la comprobación de la estructura de los puntos ecológicos, se evidenció que el 14% de los mismos no cuentan con los elementos básicos de dotación como llave de lavado y desagüe para su limpieza, orden y aseo, buscando con ellos mejoras en los puntos de

almacenamiento temporal de los residuos y por ende mejores condiciones para la comunidad de la GRB

- Identificadas las falencias de los puntos ecológicos se procedió a efectuar un procedimiento guía para la Dirección HSE y gestión social, con el fin de elaborar un procedimiento final para el manejo y separación de los residuos sólidos administrativos en los puntos ecológicos, logrando con ello establecer el código de colores para los contenedores de los residuos: verde para orgánico, gris para reciclable y negro para los impregnados con hidrocarburo; especificar en las fichas habladoras la lista de los diferentes residuos que se deben depositar dentro de cada contenedor, y establecer las responsabilidades desde coordinadores, supervisores operadores hasta el personal de aseo.
- Se logro capacitar al personal de las plantas del departamento de Materias Primas, Departamento de Refinación de Fondos, Departamento de Parafinas y Fenol, Departamento de Refinación de crudos (U-200, U-250 y U-2100), Departamento de Servicios industriales Refinería (U-850, U830, U-800, TE-900, Calderas Foster), Departamento de Servicios industriales Balance (U-2900, U-2950-Turbo Generador) UOP I, con el procedimiento de manejo y separación de residuos sólidos en los puntos ecológicos, con el fin de mejorar las practicas en la gestión de los residuos sólidos por parte de cada unos de las trabajadores de la GRB.
- Se capacito al 91% del personal de Materias Primas y Productos con la Política de Responsabilidad Integral que se asume como la Política Ambiental en la implementación del sistema de Gestión Ambiental, con el fin que el personal conozca, interiorice y aplique esta política, y se sensibilice con la problemática ambiental

- Se llevó a cabo una campaña piloto para colaborar con los procesos de reciclaje en la oficina de Casa Azul, con la cual se logró que el personal de la oficina aplicara los conceptos de segregación de residuos, se llevo a cabo un seguimiento al personal de Casa Azul durante las once semanas de campaña, resaltando que las faltas cometidas por oficinas, como la oficina EPI solo tuvo una infracción, al igual que Takesi Duque y Genaro Ruiz, también se evidencia el avance del personal de soporte quienes finalizando la campaña no tuvieron ninguna infracción.

8. RECOMENDACIONES

- La Gerencia y el Departamento GIRO, deben crear campañas y estrategias continuamente para la toma de conciencia y sensibilización de todo el personal de la GRB en cuanto a la problemática ambiental.
- Es indispensable que todo el personal de la GRB y contratistas conozcan lo estipulado en el procedimiento para el manejo y separación de residuos sólidos en los puntos ecológicos, con el fin de garantizar la operatividad de los mismo, asegurando un adecuado almacenamiento temporal de los residuos sólidos y por ende asegurando una buena disposición final de los diferentes residuos.
- Asegurar las auditorías a los diferentes puntos ecológicos, para verificar si están realizando o no la segregación de los residuos, de no ser así reforzar con charlas y actividades de sensibilización.
- Realizar auditorías a la empresa encargada de la recolección de los residuos sólidos, con el fin de asegurar que la recolección de los residuos orgánicos, reciclables e impregnados con hidrocarburo se realicen por separado.
- Incluir en la Charla de salud, seguridad industrial y medio ambiente –HSE- de los contratistas la temática de los residuos sólidos, en especial respecto al manejo y separación de los mismos en los diferentes puntos ecológicos, y también hacer énfasis sobre los residuos industriales que generan en sus labores de trabajo.
- Revisión periódica a la normativa legal vigente, con el fin de identificar modificaciones en los requisitos legales aplicables, asegurando un

mejoramiento continuo en todas las actividades y procesos productivos dentro de la GRB.


- Implementar en toda la GRB, la campaña de reciclaje, que se implemento dentro de Casa Azul arrojando buenos resultados, con fin de mejorar la gestión de los residuos sólidos dentro de la refinería, favoreciendo con ello el aumento de la vida útil del relleno sanitario, gracias al reciclaje de los mismos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ICONTEC, Norma Técnica Colombia ISO 14001 para la implementación del sistema de gestión ambiental.
- ICONTEC, Norma Técnica Colombiana 1486, Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Sexta actualización. 2007
- ICONTEC, Guía Técnica Colombiana, Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la separación en la fuente, 1996.
- Mauricio Gómez, Informe anual del Relleno Sanitario. Barrancabermeja. Ecopetrol S.A. 2007.
- ECOPETROL S.A., Base de datos de Intranet RIS
- ECOPETROL S.A., Base de datos de Intranet, Disco W
- CARREÑO Karina, Apoyo Técnico a la Producción ATP, UOP I, (Entrevista mayo de 2008), Complejo Industrial Barrancabermeja, Barrancabermeja
- MUÑOZ Oswaldo, Apoyo Técnico a la Producción ATP, Modelo IV, (entrevista junio 2008), Complejo Industrial Barrancabermeja, Barrancabermeja
- DIRECCIÓN HSE & GESTION SOCIAL, Documentos legales, técnicos y normativos de la Responsabilidad Integral, Complejo Barrancabermeja, 2006.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 4741, Republica de Colombia, 2005.

ANEXOS

ANEXO A: Lista de verificación para revisar el estado de los puntos ecológicos

	GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA (GRB)
	VERIFICACION PUNTOS ECOLOGICOS

FECHA:	
REVISION REALIZADA POR:	
DETALLE DE LA LOCALIZACION DEL PUNTO ECOLOGICO:	

PANORAMICA GENERAL DE LOS PUNTOS ECOLOGICOS			
PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
1. ¿Actualmente el punto ecológico con cuantas canecas cuenta?			
2. ¿De qué color son las canecas del punto ecológico?			
3. ¿Cada caneca dispone de su bolsa respectiva?			
4. ¿Las canecas están rotuladas, si es así que rotulación tienen?			
5. ¿El punto ecológico, se encuentra aseado?			
6. ¿El punto ecológico, está protegido contra las inclemencias del clima?			
7. ¿El punto ecológico cuenta con llave de lavado y desagüe?			
CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS			
1. ¿El punto ecológico dispone de las 4 canecas respectivas, cada una de diferente color?			
2. ¿Los colores de las canecas son amarillo, verde, gris y rojo?			
3. ¿Las canecas están debidamente rotuladas según la naturaleza del residuo a disponer?			
4. ¿El rotulo de las canecas es: basura, residuos peligrosos, Residuos reciclables y			

Residuos vegetales?			
5. ¿Cada caneca cuenta con su bolsa respectiva, es decir del mismo color de la caneca?			
DISPOSICION Y RECOLECCION DE LOS RESIDUOS			
1. ¿En cada caneca se deposita el residuo respectivo?			
2. ¿Se observa la clasificación de los residuos?			
3. ¿Existen residuos por fuera de las canecas de almacenamiento?			
4. ¿La ruta de recolección si recolecta los días martes y jueves?			
5. ¿La recolección se hace, según la clasificación de los residuos?			

ANEXO B: Verificación de la estructura de los puntos ecológicos


Nº	PUNTO ECOLOGICO	ESPECIFICACIONES				OBSERVACIONES
		Estructura en ladrillo	Llave de lavado	Desagüe	Techo	
1	CASA BOMBAS A	√	√	X	√	No cumple con espacio
2	CASA BOMBAS B	√	√	√	√	Posiblemente no le caben los 3 contenedores, ya que su largo es solo de 2.17m
3	CASA BOMBAS C	√	√	√	√	Si cumple con espacio
4	CASA BOMBAS MIRAMAR	√	√	√	√	Si cumple con espacio
5	CASA BOMBAS 1-LLENADERO	√	√	√	√	No cumple con espacio, su largo es solo de 2.17 m y como mínimo es de 2.4 m
6	CASA BOMBAS 2/4	√	√	√	√	No cumple con espacio, su largo es solo de 2.17 m y como mínimo es de 2.4 m
7	CASA BOMBAS 5	√	√	√	√	No cumple con espacio
8	CASA BOMBAS 8	√	√	√	√	
9	CASA BOMBAS 9	√	√	√	√	No cumple con espacio, su largo no cumple
10	PTAR	√	√	√	√	No cumple con espacio
11	NE GLP	√	√	√	√	Si cumple con espacio

12	VE GLP	✓	✓	✓	✓	Posiblemente no cumple, su largo es de 2.17m y lo mínimo es de 2.4 m
13	CALDERAS DISTRAL	✓	✓	✓	✓	Si cumple con espacio
14	CALDERAS NUEVAS	✓	✓	✓	✓	Falta mariposa de llave de lavado si cumple con espacio para contenedores
15	PLANTA ELECTRICA FOSTER	✓	✓	✓	✓	Si cumple con espacio
16	PLANTA ELECTRICA U-2950	✓	✓	✓	✓	Si cumple con espacio
17	AGUAS BALANCE	✓	✓	✓	✓	Posiblemente de ancho no caben los 3 contenedores, su ancho es de 88 cm y lo mínimo es de 1.11 m
18	TE-801	✓	✓	✓	✓	Si cumple con espacio
19	TE-820	✓	✓	✓	✓	Si cumple con espacio
20	TE-880	✓	✓	✓	✓	Si cumple con espacio, falta rejilla de la poceta
21	TE-890/850	✓	✓	✓	✓	Si cumple con espacio, falta mariposa de llave de lavado
22	AGUAS U-830	✓	✓	✓	✓	Si cumple con espacio, faltan rejillas
						Si cumple con espacio, no tiene llave de lavado

23	TURBO GENERADORES	√	X	√	√	ni la división de la poceta
24	CCP	√	√	√	√	Si cumple con espacio
25	UOP I	√	√	P = Si F = No	√	
26	UOP II	√	√	√	√	Si cumple con espacio
27	ALQUILACION	√	√	√	√	Si cumple con espacio
28	MODELO IV	√	√	√	√	Si cumple con espacio, faltan rejillas
29	ORTHOFLOW	√	√	√	√	No cumple con espacio
30	U-200	√	√	√	√	Si cumple con espacio
31	U-250	√	√	√	√	Si cumple con espacio
32	U-2000	√	√	√	√	Si cumple con espacio
33	U-2100	√	√	√	√	Si cumple con espacio
34	PLANTA SODA	√	√	√	√	Si cumple con espacio, desagüe tapado, falta rejilla en el foso
35	REFINACION DE FONDOS	√	√	P = Si F = No	√	No cumple con espacio
36	LLENADERO-PARAFINAS	√	√	√	√	Si cumple con espacio, sin drenaje
						Si cumple con espacio

37	PARAFINAS	√	√	√	√	
38	ETILENO II	√	√	√	√	Si cumple con espacio
39	AROMATICOS	√	√	√	√	No cumple con espacio
40	POLIETILENO	√	√	√	√	Si cumple con espacio
41	GRUPO IV	X	X	X	X	No cumple con estructura
42	GRUPO VI	X	X	X	X	No cumple con estructura
43	AREA TALLERES	X	X	X	X	No cumple con estructura
44	TALLERES AUTOMOTOR	√	√	√	√	No cumple con espacio
45	CONTROL DE EMERGENCIAS	√	√	P = Si F = No	√	Falta drenaje en la poceta
46	LABORATORIO CENTRAL	√	X	√	√	No tiene drenaje
47	MATERIALES GALAN	X	X	X	X	
48	PLANTA DE AGUA U-830	√	√	√	√	Si cumple con espacio, faltan rejillas
49	GRUPO I DE MTTO	X	X	X	X	No cumple con estructura

ANEXO C: Procedimiento para el manejo y disposición general de residuos institucionales en la GRB

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 1 de 12

OBJETIVO


Definir el esquema general para el manejo y disposición de los residuos sólidos institucionales, dentro de la Gerencia Refinería Barrancabermeja.

ALCANCE

Aplica a todas las personas (trabajadores, contratistas o visitantes) que se encuentren en las diferentes dependencias, áreas o instalaciones de ECOPEPETROL.

GLOSARIO


- Almacenamiento temporal: acción del generador o receptor de colocar temporalmente en un espacio físico definido los residuos mientras se procede a su eliminación.
- Alternativa de disposición: método por el cual cada residuo generado es manejado y dispuesto
- Contratista / Receptor: titular autorizado para realizar una o varias de las operaciones de eliminación de residuos o desechos peligrosos [2].

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 2 de 12


El receptor asume la responsabilidad integral del generador, una vez lo reciba del transportador y haya efectuado o comprobado el aprovechamiento o disposición final del mismo [2]

- Desecho / Residuo: material, insumo, producto, subproducto, sólido, semisólido, líquido o gaseoso, generado en el sector servicios o en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o
- Procesamiento, y que se descarta, que pueda ser susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a tratamiento o disposición final. [2]
- Desecho / Residuo peligroso: desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas o por la cantidad puede causar daño a la salud humana y/o deteriorar el ambiente cuando se manipula, se almacena, se transporta, se trata o se dispone. [1]


También son residuos o desechos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos o desechos peligrosos. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos [2]

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 3 de 12

- Residuo Sólido orgánico: desecho que por sus características orgánicas y biodegradables, no causan daño al medio ambiente
- Residuo Reciclable: Residuo que por sus características de rehúso, son empleados como materias primas para nuevos procesos y elaboración de nuevos productos
- Disposición: última etapa del proceso de manejo de residuos que debe llevarse a cabo sólo cuando todas las otras opciones se han revisado cuidadosamente. La disposición debe cumplir requerimientos específicos para evitar daño a la salud y al ambiente.
- Eliminación: operación que conduce a la recuperación, reciclaje, reutilización, tratamiento, incluido el almacenamiento, así como la disposición final, [2].
- Generador: cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. El generador es responsable de los residuos que él genere y esta responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos, subproductos por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente. La responsabilidad integral del generador subsiste hasta que el residuo peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo. [2].

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 4 de 12

- **Gestión Integral del residuo:** conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para la prevención y el manejo de residuos o desechos peligrosos desde la generación hasta su eliminación, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su
- **Aceptación social,** respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. [2]
- **Minimizar:** actividad que se direcciona sistemáticamente a la evaluación de oportunidades para: reducir en la fuente mediante el uso de prácticas más eficientes, rehusar materiales o productos en su forma original o después del procesamiento y reciclar o recuperar material o la conversión de residuos en materiales útiles mediante algún proceso o extracción de energía.
- **Tratamiento:** técnica para destruir, destoxificar y/o neutralizar residuos antes de disponerlos, por ejemplo biotratamiento, incineración, estabilización química, entre otros.

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 5 de 12


- Rótulo: advertencia que se hace sobre el riesgo de una mercancía, por medio de colores y símbolos y que se ubican en las unidades de transporte (contenedores, carro tanques, entre otros).
- Subcontratista: persona u organización autorizada por el titular autorizado / receptor / contratista para realizar una o varias de las operaciones de eliminación de residuos o desechos peligrosos.
- Transportador: empresa de transporte de carga legalmente constituida y debidamente habilitada por el Ministerio de Transporte

POLITICA DE RESPONSABILIDAD INTEGRAL/ AMBIENTAL

En ECOPETROL S.A. actuamos dentro de un marco de responsabilidad, integridad y respeto por las personas, las instituciones y el medio ambiente, generando condiciones de desarrollo sostenible y valor para nuestros accionistas.

CONDICIONES GENERALES

Los trabajadores de ECOPETROL deben garantizar un ambiente sano, limpio y seguro, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas; por tal motivo es indispensable que el manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados dentro de la GCB sea el más adecuado.

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 6 de 12

Teniendo presente que el almacenamiento temporal de los residuos (PUNTOS ECOLOGICOS) debe llevarse a cabo bajo condiciones de buena operación como los son: segregación en la fuente de los residuos según su naturaleza, disposición de residuos bajo la estandarización de colores, excelentes condiciones de orden, aseo y recolección de los residuos respetando las rutas y horarios de recolección.


Los residuos institucionales generados en oficinas, áreas administrativas y en las diferentes plantas de la GCB, se caracterizan por generar, papel cartón, residuos de alimentos, carpa vegetal, luminarias, residuos de laboratorio entre otros

Es fundamental que todo el personal de la GCB y personal contratista encargado de las labores de aseo y recolección, estén capacitados y conozcan el procedimiento para el manejo de los residuos sólidos domésticos.

MARCO LEGAL

La legislación aplicable al manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos es la siguiente:

- Ley 142/94 Prestación de servicios públicos domiciliarios
- Ley 632/00 Prestación del servicio público de aseo, recolección, transporte Tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 7 de 12


- Ley 689/01 Definiciones, contratos y servicios públicos
- Ley 2811/74 Recursos naturales renovables y protección al medio ambiente
- Ley 99/93 Creación del ministerio del medio ambiente, organización del SINA

Y reorganización del sector público encargado de los recursos naturales

- Decreto 4741 plan de gestión integral de residuos a cargo de los generadores
- GTC – 24 Guía técnica colombiana para la separación en la fuente y Recolección selectiva

CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

- Los puntos ecológicos deben contar con las mismas especificaciones técnicas de diseño (medidas, materiales de construcción y facilidades) para su construcción.
- Los puntos ecológicos deben mantener estandarizado el código de colores y la descripción de los residuos.
- Los puntos ecológicos deben mantener estandarizado el número de canecas en los diferentes puntos ecológicos.

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 8 de 12


- Los puntos ecológicos deben mantener estandarizado las bolsas respectivas según el color de la caneca y naturaleza del residuo a disponer.
- Los puntos ecológicos deben mantener la segregación de los residuos, según la naturaleza de los mismos.
- El servicio de recolección de los residuos debe asegurar el mantenimiento de la cadena de segregación de los residuos mediante sus rutas de recolección.

PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMESTICOS

El manejo de los residuos se inicia con la generación del residuo. Entendiéndose como residuo el momento en el cual el insumo deja de cumplir la función para la cual fue adquirida y se remueve y/o evacua para ser desechado.

Generación del Residuo

La naturaleza de los residuos es variable; se pueden identificar residuos orgánicos, reciclables y peligrosos según la actividad realizada y el lugar de generación del residuo.

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 9 de 12

Para los residuos mencionados anteriormente, se encuentran diseñados unos puntos de almacenamiento temporales, denominados puntos ecológicos, los cuales están dotados de recipientes para almacenar los residuos, llave de lavado, desagüe y se encuentran protegidos ante las inclemencias del clima.

Es fundamental a la hora de generar los residuos, poner en práctica la cultura de segregación de estos residuos en la fuente, con el fin de disponerlos


Adecuadamente, almacenarlos y por ende proporcionarles una disposición final adecuada

Envase y Rotulado

Se tiene dispuestas 3 canecas por cada punto ecológico, cada caneca es de un color diferente a las demás al igual q su rotulación, según la estandarización realizada los colores son: verde, gris y roja, y su rotulo correspondiente es Verde = residuos orgánicos, Gris = residuos reciclables y Rojo = residuos peligrosos.

Almacenamiento Temporal

Los puntos ecológicos dentro de la GCB son los lugares establecidos para el almacenamiento temporal de los residuos domésticos. Estos puntos ecológicos cuentan con una estructura de base en ladrillo y un techo en teja de barro, cuentan con la respectiva ficha de colores según la estandarización realizada, cuentan con llave de lavado y desagüe y protegidos ante las inclemencias del clima

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 10 de 12

Estos puntos ecológicos se encuentran localizados estratégicamente, permitiendo con ello que su operación y mantenimiento sean los mejores, se encuentran señalizados y son de fácil acceso para las rutas de recolección de los residuos.

El generados de las oficinas, áreas administrativas y de cada uno de los cuartos de control, internamente dispondrán cada residuos en su caneca correspondiente,


ya que previo a esta actividad se ha realizado la correspondiente segregación en la fuente y

Posterior a ello se lleva a cabo la transferencia de los residuos a cargo de la empresa contratista encargada.

En las instalaciones de la GCB, existen 49 Punto Ecológicos, los cuales son

Recipiente Verde (Residuos Orgánicos): Residuos de comida, papel de uso sanitario, servilletas, papel y cartón húmedos con características que los hacen no reciclables, barrido, paquetes de recato, papel aluminio, cáscaras de frutas y residuos vegetales.

Recipiente Gris (Residuos Reciclables): Papel blanco, revistas, papel periódico, vidrio limpio, plásticos limpios, plastimoldes limpios, cartón, bolsas plásticas, PET (botellas no retornables), VVC.

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 11 de 12

Recipiente Rojo (Residuos Peligrosos): Balastro, residuos de laboratorio, elementos contaminados con hidrocarburo, jeringas, guantes, baterías, luminarias, residuos químicos (detergentes, limpiadores aerosoles) y tonner.

En las oficinas solo se deben generar residuos reciclables, para facilitar la disposición de los mismos, y en las cafeterías se producen residuos orgánicos por tal motivo es necesario dotar las cafeterías de bolsas verdes.


RECOLECCION Y TRASPORTE DE RESIDUOS

La recolección de los residuos debe realizarse por separado según la naturaleza del residuo, para lo cual es necesario acordar con la empresa prestadora del servicio de los residuos orgánicos, las rutas, horarios de recolección y los camiones específicos para realizar dicha labor.

Teniendo acordadas las rutas y horarios de recolección los residuos orgánicos, reciclables y peligrosos, se deben llevar a su sitio de disposición final específico.

DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS

Dentro de la GCB, existen zonas específicas para manejar, disposición final de los residuos sólidos según su naturaleza. Estos son:

	GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA	GRB-P-XXX
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS INSTITUCIONALES	Pág. 12 de 12

- Relleno Sanitario: Se disponen residuos orgánicos
- Centro de acopio de reciclaje: Se disponen todo los residuos que se pueden reutilizar o reciclar
- Escombrera: Se disponen todos los residuos procedentes de construcciones
- Chatarrera: Se disponen todo los residuos procedentes de mantenimientos, arreglos entre otros
- Área Tratamiento Biológico: Se disponen los lodos proveniente de las centrifuga de PTAR, fondo de tanques, separadores API.

VERIFICACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RESIDUO

Para verificar el correcto manejo del residuo sólido domestico generado en cada una de las oficinas, áreas administrativas y en los diferentes cuartos de control se deben implementar auditorias de campo las cuales pueden ser:

- Auditoría Interna: el objetivo es chequear el cumplimiento del procedimiento, en cuanto a la segregación y almacenamiento temporal se refiere. Esta auditoría tendrá una frecuencia mínima anual y será realizada por un funcionario de DRI aplicando la lista de chequeo
- Auditoria a terceros: el objetivo es verificar el cumplimiento de lo pactado en el transporte y disposición final del residuo. Esta auditoría se

realizará a cada receptor / contratista, por los funcionarios designados para tal fin aplicando la lista de chequeo.

ANEXO D. Divulgación por Plantas del procedimiento para la manejo y separación de residuos sólidos Institucionales

DIVULGACIÓN DEL PROCEDIMIENTO			
PLANTA	NOMBRE	REGISTRO	CARGO
DEMEX, UNIBON, VISORRECTURA DE UNIBON FONDOS	Luis Peláez	149	HSE Crudos Fond.
	Enrique Pozo	22562	Operador
	Jairo Rivero	22425	Supervisor
	Braulio Carvajal	21769	Operador
	Mauricio Gomez	20466	Operador
	Salomón Rincón	24597	Mantenimiento
	Marcia Elena A.	63457940	Obrera
U-2900	Gustavo Agresot	23996	Operador
	William Gutiérrez	54325	Operador
	Augusto Espinoza	24120	Operador
	Gregorio Martínez	24010	Operador
	Julian e. Ardila	23366	Supervisor
CASA BOMBAS 8	Javier Navarro	22333	Supervisor
	Elquin Arias	20541	Operador
	Edwin Rincón	24019	Operador
	Luis Francisco Trujillo		Ing. Industrial
	Ramón Leonel B.	28577	Coordinador
PTAR	Amilcar Cadena	22282	Supervisor
	Carlos Galán	24217	Operador
	Juan Carlos Campillo	22716	Operador
	Fernando Arguello	24705	Operador
	Lenin Cristancho	22508	Supervisor
	Fidel Prada	27783	Coordinador
CASA BOMBAS 2 Y 4	Diego F. González	24433	Operador
	Sergio A. Ríos	23350	Operador
	Miguel Osma	23362	Operador
	Oscar Alcalá	24689	Operador
	Javid Quiroz	24279	Operador
	Jaime Orlando Ríos	28420	Coordinador
	Brunilda Elena Tobar		
	Álvaro Delgado	21552	Supervisor
CASA BOMBAS 1	Juan Pablo Urbina	91158785	Topógrafo

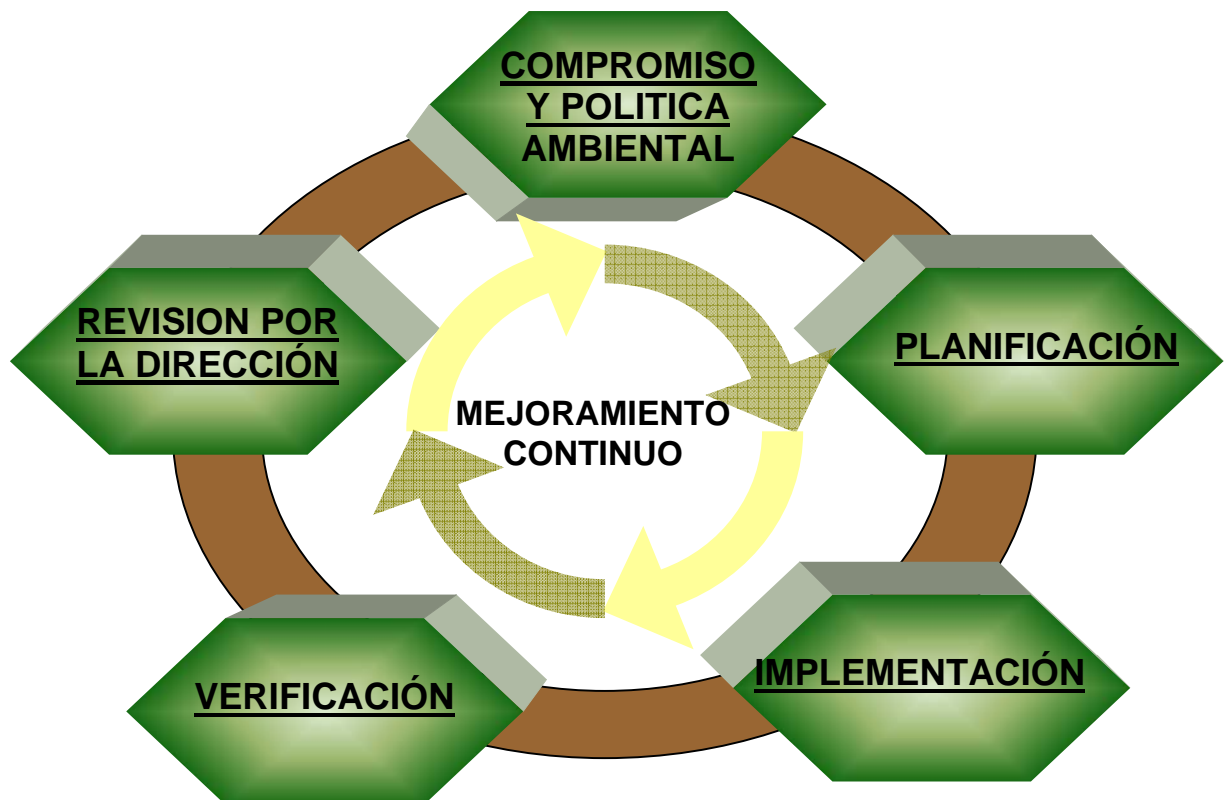
	Nilson O. Pinilla Luis Eduardo Gil Alexander Andres Barros Henry M. Rodríguez	22118 13565939 74184604 54348 24153	Operador Dibujante Topógrafo Operador Operador
UOP I	Nelson Grimaldos Jhon Eduard Alvarez Jonathan Delgado Carlos Mantilla	24446 54224 253 22341	Operador Operador Operador Técnico
CASA BOMBAS C	Carlos Mc. Cormick	454	Operador
CASA BOMBAS B	Luis Jimenez Luis Yate	91449414 23360	Obrero Obrero Operador
CASA BOMBAS A	Robinson Mendoza Raúl Camacho Orlando Cabralez Sandra Manjarrez Robinson jaimes	23875 22680 22474 24196	Eléctrico Operador Electricista Obrera Operador
PLANTA ELECTRICA U-2950 y TURBO GENERADOR	Paulo Victoria José Antonio Celis Nelson Zambrano Rodrigo Landinez Daniel Diaz Dario Blanco Jamir Contreras Ricardo Bueno Andres Cristancho Omar Martínez	24275 24241 24183 2B47902 B3824 23414 24416 S4278 B1959 20488	Instrumentista Operador Instrumentista MET MET Operador Operador Operador Electricista Supervisor
VIEJA GLP	Julián Suarez Maria Astrid Peralta Essen fell Albarracin	 228	Operador Obrera Operador
CASA BOMBAS 9	Milton Fernández Javier Salazar Luis F. Bermúdez Liliana Angulo Nelson Herrera A. Figueroa	29147 27019 27929 27511 23361 24002	Ing. Proceso Ing. Proceso Supervisor Ing. Proceso Técnico ® Operador
CASA BOMBAS 5	Manuel Martínez Wilson Torres	22061 24214	Operador Operador

U - 2100	Elkin Calderón Román Santamaría	266 24147	Operador Operador
U - 250	Hugo Trespalacio Jhonnatan Ortega Gloriet Rodríguez Julián Hernández	274 S-4210	Técnico Operador Aseadora Operador
U - 200	Carlos maldonado Rafael Quintero Oscar Rojas Nilton Escalante Nestor Hernández	23276 23603 23368 20077 457	Operador Operador Operador Tablerista Operador
U - 900	Alfonso Torres	20243	Operador
CALDERAS FOSTER	Alexander Perez Juan C. Moya Yamid Torres L. Wilfredo Siza M. Jesús Bacca J. Sánchez Jhon Jairo B. Nixon Caballero Gerardo Gutiérrez	20203 24198 24131 13565816 22262 13460369 91434459 91422544	Operador Operador Operador Obrero Supervisor Obrera Obrero Obrero Obrero
U-830 U-850 U-800	Germán Orejarena Emerson Paredes Hector Salazar John E. Rodríguez Crisanto Herrera	23262 24395 21899 24118 20509	Operador Operador Técnico Operador Operador
FFENOL	Luis A. Fiallo Wilder Pasichani Ignacio Gomez Jhon Noguera	22294 20253 91447915 5594426	Técnico Patio Operador Ayudante técnico Ayudante técnico
PARAFINAS	Olger Parra Jorge Lombana Jorge Herrera Alex Suarez Neil Ramirez Cristian Plazas Diego Gomez Boris Vergara	22935 54278 20410 23269 21181 S-4275 22362 22565	Operador Operador Supervisor Operador Operador Operador Operador Operador

Javier Diaz Ortiz	21556	Técnico
Jorge E. Gomez	21151	Operador
Dario Duarte	26803	Ingeniero

ANEXO E: MANUAL DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL

MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL



GERENCIA REFINERIA
BARRANCABERMEJA (GRB)
2008

PROLOGO

El Manual del Sistema de Gestión Ambiental, hace parte de un conjunto de documentos que se han venido elaborando, para que la Gerencia Complejo Barrancabermeja, sea certificada mediante la NTC ISO 14001:2004, teniendo como objetivo principal, que la GCB actúe bajo un marco ambiental adecuado

El desarrollo de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), posibilita la certificación ambiental NTC ISO 14001, asegurando con ello, que los procesos y productos dentro de la GCB, están acorde a las regulaciones ambientales, con el fin de mitigar y minimizar al máximo los impactos sobre el medio que los rodea

INTRODUCCION

PRESENTACION DE LA EMPRESA

ECOPETROL S.A. es una sociedad pública por acciones, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio e independiente y dedicado a los negocios de explorar, producir, refinar, transportar y comercializar hidrocarburos.

En su organización interna y en sus relaciones con terceros funciona como una sociedad de naturaleza mercantil dedicada al ejercicio de las actividades propias de la industria y el comercio del petróleo y afines. Se creó mediante Decreto No. 1760 de 2003 y comenzó a operar el 26 de junio de 2003.

La dirección y administración de ECOPETROL S.A. están a cargo de la Asamblea General de Accionistas, la Junta Directiva y un Presidente. El órgano máximo de dirección es la Asamblea General de Accionistas, constituida por los accionistas reunidos con una periodicidad, quórum y condiciones previstas en sus estatutos. La Junta Directiva está integrada por siete (7) miembros con sus respectivos suplentes, 3 de los cuales son nombrados por el Presidente de la República y 4 por la asamblea General de Accionistas. La representación legal de la empresa esta a cargo del Presidente que es designado por la Junta Directiva.

Administrativamente ECOPETROL S.A. cuenta con la estructura mostrada en la Figura 1.

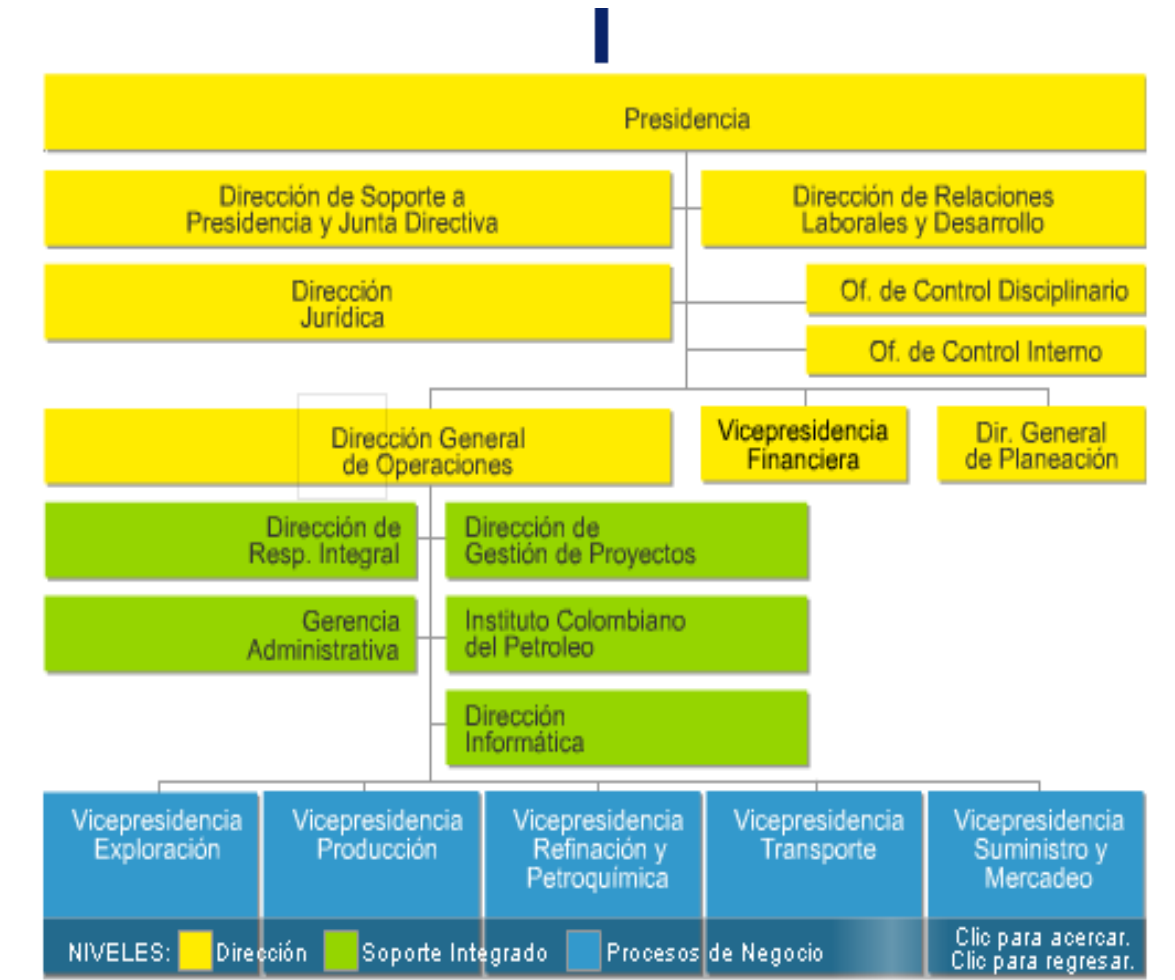
La Dirección General de Planeación y Riesgos que propone el direccionamiento estratégico, elabora el plan de negocios, administra el portafolio de inversiones, evalúa la gestión y fija las políticas de riesgos corporativos de la sociedad y La

Dirección General de Operaciones responde por la operación de la cadena de suministros, la producción de crudo, gas, derivados y productos, la refinación, el transporte, distribución y comercialización de los mismos.

La Vicepresidencia de Refinación y Petroquímica, (VRP), que forma parte de la Dirección de Operaciones, se encarga de la refinación y de cualquier otro proceso industrial de los hidrocarburos y sus derivados, para producir combustibles, petroquímicos y otros productos requeridos por la Vicepresidencia de Suministro y Mercadeo (VSM) para su comercialización.

La Gerencia Complejo Barrancabermeja (GRB) que pertenece a la Vicepresidencia de Refinación y Petroquímica (VRP), cumple la función de producir combustibles y derivados petroquímicos con criterios de rentabilidad y cumpliendo con los requisitos ambientales y legales de acuerdo con los planes de refinación concertados con la Vicepresidencia de Suministros y Mercadeo (VSM), en su refinería situada en la ciudad de Barrancabermeja, Departamento de Santander. Esta refinería ocupa una extensión de 262 hectáreas, procesa 235 mil barriles de crudo diariamente, emplea alrededor de 1500 trabajadores directos y opera 50 plantas de procesamiento y de generación de energía, abasteciendo el 75% de los combustibles y el 55% de los productos petroquímicos que requiere el país para su desarrollo.

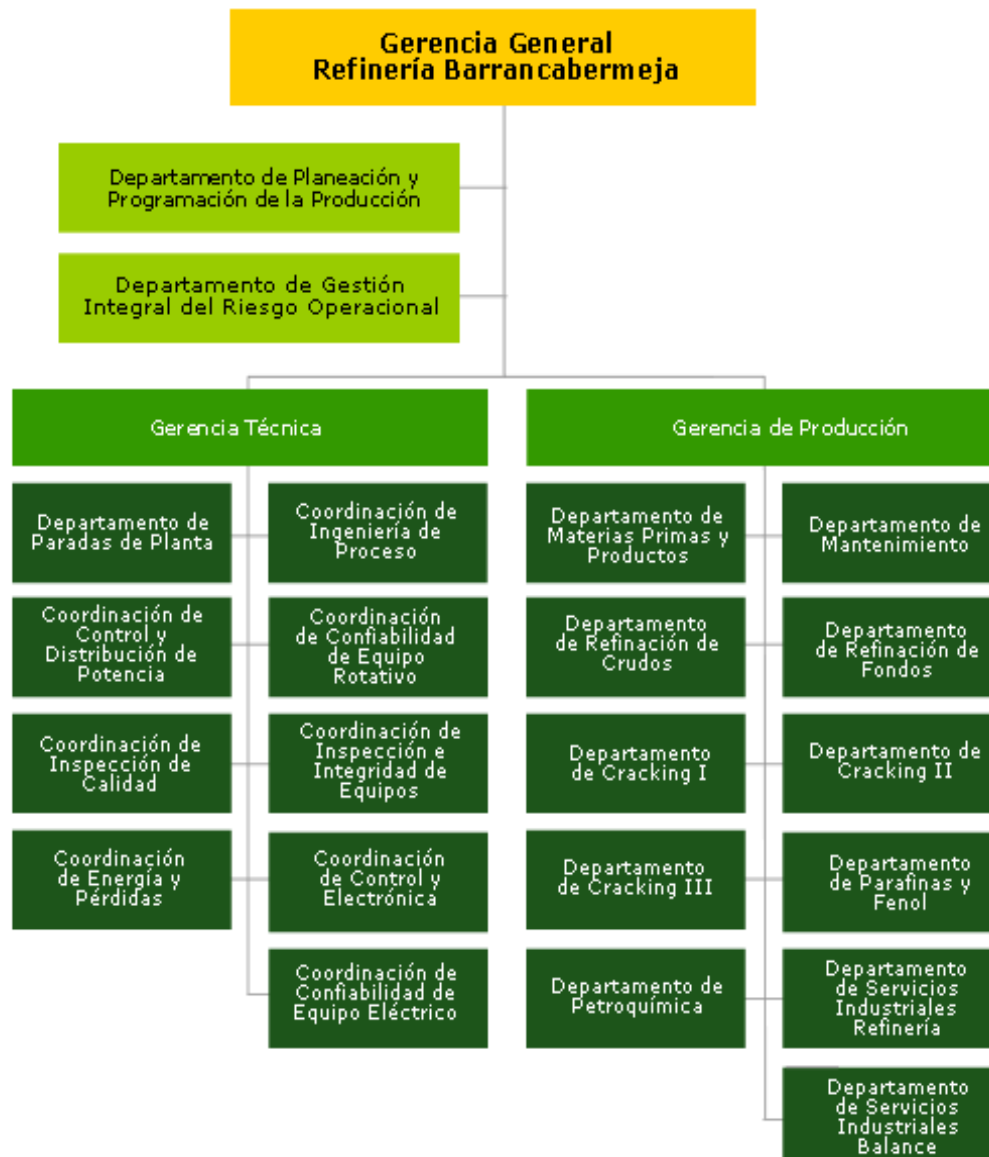
Figura 1. Estructura Administrativa de ECOPETROL S.A.



Fuente: ECOPETROL S.A., Base de datos de Intranet RIS

La Gerencia Complejo Barrancabermeja (GRB) está bajo la dirección del Gerente General, quien cuenta con el apoyo de la Gerencia de Producción y la Gerencia Técnica. Hacen parte de esta estructura varios departamentos, cuyas Coordinaciones cumplen funciones técnicas y administrativas básicas, en cada área de la refinería. En la Figura 2 se muestra el organigrama correspondiente.

Figura 2. Estructura administrativa de la Gerencia Refinería Barrancabermeja



Fuente: ECOPEPETROL S.A., Base de datos de Intranet RIS

CONTROL DEL MANUAL

El Gerente General es responsable de la aprobación de cualquier edición del Manual.

El Manual solo se edita en su totalidad cuando se requiera una nueva actualización por modificaciones en el sistema, producto de cambios en la organización o en el proceso que puedan incidir en la calidad del producto, o cuando hayan transcurrido más de 5 años desde la última actualización.

Cada responsable debe garantizar en la parte que le compete que lo documentado en el manual sea lo apropiado y esté acorde con las necesidades actuales de la Gerencia Complejo Barrancabermeja (GRB). Por esta razón se realiza la revisión permanente de cada requisito y un control del documento de acuerdo con lo establecido en el capítulo 5 de este manual sobre "CONTROL DE LOS DOCUMENTOS".

Los criterios para el control y la administración del manual en las instancias de elaboración, revisión y aprobación, son en general, los mismos contemplados en el procedimiento GCB-GCB2-P-003, a menos que en este manual se especifique algo distinto.

DISTRIBUCIÓN

El Manual del Sistema de Gestión Ambiental está a disposición de los funcionarios y dependencias de la Gerencia Complejo Barrancabermeja a través de la INTRANET de la compañía.

Es responsabilidad del administrador general de la documentación emitir las directrices y monitorear periódicamente el sistema con los administradores locales, para asegurar el uso de los documentos en el logro de la confiabilidad de los procesos de la GRB.

Es responsabilidad de los administradores locales de la documentación garantizar que los usuarios del Manual y los documentos de sus respectivos procesos, dispongan de la versión actualizada.

El Gerente General o el Representante de la Dirección autorizan las copias controladas o no controladas del Manual que sean solicitadas por clientes externos o entidades de tercera parte.

1. SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL

1.1 ANTECEDENTES

Desde años anteriores la Gerencia Complejo Barrancabermeja ha promovido el cuidado ambiental a través de el cumplimiento legal, realización y actualización del plan de manejo ambiental y estructuras de control de contaminación como por ejemplo la planta de tratamiento de aguas residuales; sin embargo, desde 1990 la GCB ha iniciado la política de mejoramiento continuo para orientarse hacia la excelencia, y así obtener mayor competitividad a nivel nacional e internacional, compromiso social y cuidado del medio ambiente.

Por lo tanto, se ha decidido implementar el Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma NTC ISO 14001:2004, como una herramienta para el manejo ambiental de forma organizada y eficaz.

1.2 ¿QUE ES LA ISO 14000?

Es un grupo de normas estándar de la ISO que proporcionan a las empresas, una estructura para manejar los impactos ambientales. Incluye el Sistema de Administración Ambiental, auditoría del desempeño ambiental, ciclo de vida y metodología para la evaluación de los impactos ambientales.

1.3 REGISTRO

Para quedar registrada bajo ISO 14000, una organización solo debe manifestar su conformidad con el documento ISO 14001 "Sistema de Administración Ambiental".

1.4 VENTAJAS

- **Facilidad en el comercio** Así como la Certificación ISO 9000 se está imponiendo en mercados nacionales e internacionales, según los entendidos, la Certificación ISO 14000, tendrá también un peso importante para el establecimiento de relaciones comerciales. Además, su departamento comercial puede utilizar la Certificación ISO 14000, como un valor agregado ante sus clientes.
- **Mejora en el cumplimiento de los requerimientos ambientales** legales y/o de otros compromisos asumidos por la organización de tal forma que, es posible demostrar, en cualquier momento, conformidad legal ante la autoridad ambiental. En consecuencia, se evita sanciones que, además de, deteriorar la imagen pública de la organización, deja pérdidas económicas. Desde este punto de vista, los recursos económicos requeridos para el SAA no son gastos, sino inversiones.

- **Credibilidad.** Una certificación con ISO 14000 da credibilidad ante las partes interesadas.
- **Reduce los riesgos ambientales.** Un SGA permite detectar los riesgos ambientales y prepararse adecuadamente para evitarlos. Por lo tanto, conviene analizar que es más costoso el accidente que su prevención.
- **Acceso a incentivos económicos.** Varios países poseen este tipo de estímulos y en la actualidad, se estudia su aplicación en Colombia.
- El SGA es una herramienta para prevenir la contaminación y reducir los desechos en forma rentable.
- El SGA permite tener buen nombre ante la comunidad y enfrentar las presiones de grupos ambientalistas y organizaciones no gubernamentales (ONG's).
- Permite mejorar también, condiciones relacionadas con la seguridad industrial y la salud ocupacional.
- **Proporciona un respaldo para tener preferencias en la obtención de créditos internacionales o en la adquisición de seguros.** Organizaciones como el Banco Mundial o el Banco Interamericano de Desarrollo están condicionando sus créditos, entre otros requisitos, al manejo ambiental.

- Desde el punto de vista económico, un SGA permitirá hacer ahorros dentro de su organización. Así por ejemplo, es más económico prevenir un derrame, que recogerlo y mitigar los impactos ambientales causados. Es más económico prevenir la contaminación, que manejarla después de haber sido generada. Un SGA es una inversión.

1.5 COMPONENTES DEL SGA

El Sistema de Gestión Ambiental, permite un mejoramiento ambiental continuo de todos los procesos y productos que se desarrollan dentro de la GCB, a través del cumplimiento de algunos pasos como lo son:



1.5.1 POLITICA AMBIENTAL

Declaración que hace la GCB, del compromiso ambiental adquirido, definiendo así su propia Política Ambiental

1.5.2 PLANIFICACIÓN: Se identifican los requisitos legales que regulan las diferentes actividades dentro de la GCB, los aspectos, objetivos, metas y programas ambientales, es decir planear como se va a llevar a cabo el desarrollo de la política ambiental

1.5.3 IMPLEMENTACIÓN: Conjunto de actividades y recursos que permiten que el SGA se concreten y materialicen dentro de la GCB.

1.5.4 VERIFICACIÓN: Seguimiento continuo de todas las actividades para el control del buen funcionamiento del SGA, obteniendo la información necesaria para la revisión, planificación y mejoramiento continuo del mismo.

1.5.5 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN: Evaluación sistemática realizada por la alta dirección de la eficacia del SGA, permitiendo realizar cambios en el sistema, asegurando un mejoramiento continuo

2. POLITICA AMBIENTAL

El Sistema de Gestión Ambiental de la Gerencia Complejo Barrancabermeja (GCB) adopta la Política de Responsabilidad Integral de ECOPETROL S.A. como política ambiental.

2.1 POLITICA DE RESPONSABILIDAD INTEGRAL

En ECOPETROL S.A. actuamos dentro de un marco de responsabilidad, integridad y respeto por las personas, instituciones, el medio ambiente generando condiciones de desarrollo sostenible y valor para nuestros accionistas. ECOPETROL S.A. formaliza su compromiso con esta política para la gestión en responsabilidad integral dentro del siguiente marco acción, basado en los siguientes compromisos:

2.1.1 Compromiso I

Trabajamos conjuntamente con nuestros socios, clientes, proveedores y contratistas para que los contratos, productos y servicios cumplan con los requisitos legales, políticas y directrices corporativas, promoviendo el mutuo beneficio.

2.1.2 Compromiso II

Aseguramos **UN AMBIENTE DE TRABAJO SANO, LIMPIO Y SEGURO**, haciendo que el actuar de nuestros trabajadores y contratistas esté siempre enmarcado dentro de los principios y normas de la empresa, procurando que cada uno asuma la responsabilidad derivada de sus actuaciones.

2.1.3 Compromiso III

Nos preparamos para responder de forma rápida y efectiva a las situaciones de emergencia que puedan resultar de las operaciones de la empresa, mitigando y corrigiendo los efectos de las mismas, manteniendo un espíritu de cooperación con otras organizaciones de la industria, la comunidad y el gobierno.

3. OBJETO Y ALCANCE DEL SGA

El objetivo de implementar un Sistema de Gestión Ambiental en la GCB, es comprometerse a la realización de una producción segura de manera que sea viable tanto económica como ambientalmente; de esta manera, demostrar la capacidad de optimizar sus procesos sin degradar los recursos naturales.

El Sistema de Gestión Ambiental de la GCB presenta una cobertura en las actividades de separación de petróleo, conversión de hidrocarburos, tratamiento de combustibles, manejo de crudos y productos, sistemas auxiliares necesarios para la refinación y control de contaminantes; es decir, los procesos de producción y despacho de Turbo combustibles para Aviación, Queroseno, Aceites combustibles Diesel (Regular, Premium y Marino), Disolventes alifáticos (1A, 2, 3, 4 y Hexano), Disolventes Aromáticos (Benceno, Tolueno, Xileno, Orthoxileno), Ciclohexano, Alquilate de aviación, Gasolina de aviación 130, resinas de Polietileno de baja densidad (Resina 641, 640, 656, 683), Gasolinas (Regular y Extra), GLP, Asfalto, Ceras, Bases Lubricantes, Combustóleo Pesado.

4. PLANIFICACION

4.1 ASPECTOS AMBIENTALES

4.1.1 Objetivo.

Identificar y evaluar aspectos e impactos ambientales generados de las actividades y productos de la Gerencia Complejo Barrancabermeja para la determinación de los de los aspectos ambientales significativos.

4.1.2 Definiciones

Aspecto ambiental: cualquier elemento de una organización, actividad, producto o servicio, que puede interactuar con el medio ambiente. (ISO 14001)

Impacto ambiental: cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, total o parcial, resultante de las actividades, productos o servicios de una organización. (ISO 14001)

Medio ambiente: entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

4.1.3 Generalidades

Este elemento cubre la identificación y evaluación de aspectos ambientales generados de las actividades y productos de la Gerencia Complejo Barrancabermeja. Los aspectos ambientales significativos identificados a través de este proceso, se tendrán en cuenta en el establecimiento de objetivos y metas ambientales.

Para la identificación de los aspectos ambientales, en primer lugar se ejecuta una revisión ambiental inicial de actividades y productos basados en datos disponibles realizada por un equipo multidisciplinario de la Gerencia Complejo Barrancabermeja.

Si algún aspecto identificado genera impactos significativos, el Sistema de Gestión Ambiental debe ser adecuado para proporcionar el manejo de este aspecto mediante procedimientos.

La revisión y evaluación de los aspectos se realizarán con una frecuencia anual; esto puede variar en caso de adquirir la necesidad debido a cambios en la metodología de evaluación o de la legislación ambiental vigente.

La determinación de los aspectos ambientales significativos se deberá realizar para todas las instalaciones de la Gerencia Complejo Barrancabermeja y antes de:

El establecimiento de objetivos y metas ambientales

La ejecución de un nuevo proceso

Modificaciones en la operación, que creen nuevos impactos ambientales o incrementen los impactos ambientales existentes.

Las actualizaciones se realizarán conforme se presente lo descrito anteriormente.

4.1.4 Ruta de Acceso: ASPECTOS AMBIENTALES POR DEPARTAMENTOS

4.1.5 Documentos de Referencia

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES **ECP-DRI-P-020**

PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y PELIGROS Y CONSECUENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL **GCB-DRI-P-XX1**

MANEJO DE ASPECTOS Y PELIGROS SIGNIFICATIVOS Y SUS CONTROLES **GCB-DRI-F-XX3**

REGISTRO GESTIÓN ASPECTOS Y PELIGROS SIGNIFICATIVOS **GCB-DRI-F-XXX**

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES GCB-DRI-F-XX2

4.2 REQUISITOS LEGALES Y OTROS

4.2.1 Objetivo:

Generar un procedimiento para identificar, tener acceso y evaluar los requisitos legales aplicados a los aspectos ambientales de la Gerencia Complejo Barrancabermeja de manera que se garantice el cumplimiento de estos a través de los respectivos programas.

4.2.2 Definiciones

- **Legislación aplicable:** requerimientos legales exigidos por autoridades internacionales y del estado a nivel nacional, departamental y regional que aplique a los aspectos ambientales generados en la Gerencia Complejo Barrancabermeja.

4.2.3 Generalidades

La Regional de responsabilidad integral es la encargada en identificar las leyes y regulaciones aplicables a las actividades y procesos de la Gerencia Complejo Barrancabermeja y de su actualización periódica. Además es la encargada de identificar los impactos asociados y de considerar estos requerimientos en el momento de establecer los objetivos y programas, ya que el incumplimiento de un requisito legal, se convierte automáticamente en un aspecto ambiental significativo.

Para los aspectos ambientales significativos, la determinación de las leyes aplicables y regulaciones será de obligatorio cumplimiento cuando:

- No se ha hecho antes
- Se ha promulgado un nuevo requerimiento o el existente ha sido modificado
- Se proyecta un nuevo producto, proceso o servicio
- Un proceso existente ha de ser modificado

Las fuentes de identificación de requisitos legales aplicables a la GCB son las siguientes:

- Información corporativa
- Servicios comerciales de bases de datos
- Internet
- Comunicaciones con el Ministerio de Vivienda, Medio ambiente y Desarrollo territorial y Corporaciones Autónomas Regionales (CARs).
- Recursos externos (consultores y abogados).

La regional de responsabilidad integral comunicará las leyes aplicables a los respectivos responsables a discreción de esta área según las circunstancias del caso. Además, recolectará y mantendrá copia de la legislación ambiental aplicable y otros requerimientos que adquiera la organización (convenios, acuerdos, etc.) con el apoyo de la Coordinación Jurídica de la GCB, de esta manera revisará frecuentemente la fuentes de información para asegurar la actualización en caso de cambio o modificación de las leyes ambientales.

4.2.4 MATRIZ REQUISITOS LEGALES

4.2.5 Documentación de referencia

PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, ACTUALIZACIÓN, COMUNICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN, NORMATIVIDAD Y COMPROMISOS APLICABLES A LA GCB **GCB-DRI-P-XX2**

4.2.6 Registros

REGISTRO DE REQUISITOS LEGALES APLICABLES A LOS ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS **GCB-DRI-F-XX2**

4.3 OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS

4.3.1 Objetivo

Los procedimientos tiene el fin de definir y mantener los objetivos y metas ambientales documentados y sus programas asociados con lo cual se pueda definir responsables, medios y plazos para el logro de estos de la Gerencia Complejo Barrancabermeja

4.3.2 Definiciones

- **Objetivo ambiental:** fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental que una organización se establece.
- **Meta ambiental:** requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o apartes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.
- **Programas del SGA:** actividades para el cumplimiento de objetivos y metas ambientales en donde se asignan responsables y medios y plazos para lograrlos.
- **Prevención de la contaminación:** uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, las cuales pueden incluir reciclaje, tratamiento, cambios

de proceso, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

- **Parte interesada:** Persona o grupo que tiene interés o está afectado por el desempeño ambiental de una organización.

4.3.3 Generalidades

- Objetivos y metas

Para establecer los objetivos de la organización se debe tener en cuenta la legislación ambiental aplicable y otras que se comprometa la organización, aspectos ambientales significativos, requerimientos tecnológicos, financieros, operacionales y el punto de vista de las partes interesadas. Los responsables de determinar estos objetivos es la regional de responsabilidad integral de la GCB, la coordinación ambiental y GLP y los profesionales HSE con frecuencia según las circunstancia de los aspectos tenidos en cuenta para el establecimiento de estos. Inicialmente, se reunirá la Regional de Responsabilidad Integral, la coordinación ambiental y GLP y los profesionales HSE para la discusión del desarrollo de los objetivos ambientales.

Los profesionales HSE soportarán a Los Coordinadores de Planta, Operadores, Profesionales de Mantenimiento y Contratación, los Jefes de los Departamentos de Confiabilidad y Disponibilidad y los Jefes de los Departamentos Operativos serán los responsables de definir los objetivos ambientales operativos.

Es necesario contemplar la capacidad de control y medición, costo de medición y reporte de progreso; estos se orientarán a prevenir como acción de mejoramiento del desempeño ambiental en la GCB de manera que la Coordinación ambiental y GLP y la Regional de Responsabilidad Integral evaluará su desempeño en función

de los objetivos ambientales en el año de las áreas operativas para así determinar la concordancia de los objetivos propuestos con la política ambiental.

Como se dijo anteriormente, los objetivos se basan de los aspectos ambientales significativos de las áreas operativas, por lo tanto cada profesional HSE verificará los impactos de los objetivos en su área operativa para definir metas con el fin de alcanzarlos, los cuales son medidos mediante indicadores ambientales que determinen el progreso hacia el logro de metas.

La comunicación de estos, es realizada por la Regional de responsabilidad Integral y la Coordinación ambiental y GLP de la GCB hacia todas las dependencias de la organización y sus trabajadores.

El progreso de los objetivos y metas serán revisados regularmente en las reuniones de gerencia. Al final de cada año calendario cada gerencia revisará su desempeño juzgando el logro en objetivos y metas.

- Programas

Los programas describen las actividades a realizar por la GCB para cumplir los objetivos y alcanzar las metas propuestas. Para esto se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Designar responsables, medios y tiempos requeridos para el cumplimiento de metas.
- Estar conforme a la política de responsabilidad integral con respecto al mejoramiento continuo, prevención de la contaminación, cumplimiento de

legislación aplicable y que sea apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de las actividades productos y servicios de la GCB.

- Incluir informes de vigilancia y control.
- Proporcionar recursos humanos y financieros.

La modificación de los programas se realizará en caso de que se adicionen objetivos y metas, se haga progreso de alcance de estos y cuando haya cambio significativo de instalaciones, productos o procesos.

- **PROGRAMAS ASPECTO AGUA**

- Operación eficiente de PTAR y operadores
- Reducción de concentración de fenoles y caustificación o acidificación de fuentes de agua
- Manejo de lodos en plantas de agua
- Prevención de contaminación de aguas lluvias
- Reducción de contaminación de aguas subterráneas
- Cumplimiento de vertimiento en aguas domesticas
- Recuperación Ciénaga Miramar
- Manejo de aceites lubricantes en procesos productivos
- Minimización de carga contaminante: uso eficiente del agua
- Reducción de carga contaminante

- **PROGRAMAS ASPECTO AIRE**

- Reducción de las emisiones de material particulado
- Reducción de las emisiones del dióxido de azufre
- Reducción de emisiones en tanques
- Reducción de las emisiones de dióxido de nitrógeno
- Reducción de emisiones de VOC's, gases tóxicos y gases efecto invernadero
- Reducción de carga contaminante

- **PROGRAMAS ASPECTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

- Manejo de residuos sólidos industriales
- Manejo de residuos sólidos domésticos
- Prevención y control de residuos y materiales de procesos productivos en drenajes
- Manejo de contingencia

4.3.4 Registros

MATRIZ DE RELACIÓN ASPECTOS-IMPACTOS-PROGRAMAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL NTC ISO 14001

5. IMPLEMENTACION Y OPERACION

5.1 ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD

5.1.1 Objetivo.

Se define y documenta las funciones y responsabilidades ambientales de todo el personal de la Gerencia Complejo Barrancabermeja, con el fin de asegurar que los requerimientos del Sistema de Gestión Ambiental se ejecuten en su totalidad.

5.1.2 Definiciones.

Responsabilidad Integral: es la aplicación sistemática de políticas de gestión, procedimientos y prácticas para la gestión integral del riesgo en las temáticas ambiental, seguridad industrial, salud ocupacional, seguridad física y gestión social.

5.1.3 Generalidades.

Habitualmente los trabajadores responsables del aspecto ambiental significativo, bajo consideración, serán también los responsables de instaurar los procedimientos diseñados para su control. El jefe inmediato a parte de ser el ejecutor será también el encargado de la revisión regular de estos controles.

Los responsables de las distintas instalaciones serán los encargados de la ejecución, seguimiento y autocontrol del Sistema de Gestión Ambiental. En cada uno de los procedimientos del sistema se establece la responsabilidad.

Cada empleado debe saber claramente, quien es el responsable por los elementos claves del Sistema de Gestión Ambiental.

5.1.4 Documentación de referencia

- MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL SGI ISO 14001-OHSAS 18001
- FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES SGI HSE **GCB-DRI-D-XX1**

5.2 ENTRENAMIENTO, CONOCIMIENTO Y COMPETENCIA

5.2.1 Objetivo:

Proporcionar un apropiado entrenamiento, capacitación y competencia en el sistema a todos los empleados de la Gerencia Complejo Barrancabermeja, de acuerdo con los requerimientos de su cargo.

5.2.2 Definiciones.

- **Acción de capacitación:** conjunto (objetivo, programa, recursos pedagógicos y de personal, seguido por la ejecución y la evaluación de los resultados) aplicado, en un tiempo determinado o no, necesario para permitirles a personas alcanzar un nivel de conocimientos o de saber-hacer que constituyan el objetivo de la capacitación. La acción de capacitación puede tener por objeto; la adaptación, promoción la prevención, la adquisición, el mantenimiento o el perfeccionamiento de los conocimientos. (NTC3720)
- **Aprendizaje:** conjunto de actividades que le permiten a una persona adquirir o profundizar conocimientos o desarrollar aptitudes. (NTC3720)

5.2.3 Generalidades.

Los trabajadores de todos los niveles deberán conocer:

- La importancia del cumplimiento de la Política Ambiental, los procedimientos y requerimientos ambientales
- Los impactos ambientales significativos, reales o potenciales de las actividades de trabajo y los beneficios ambientales del desempeño.
- Las funciones y responsabilidades para lograr la conformidad con la política ambiental, procedimientos, y requerimientos del sistema.
- Las consecuencias potenciales de desviaciones de los procedimientos operativos significativos

El éxito del Sistema de Gestión Ambiental, depende, de que cada participante haya recibido un adecuado entrenamiento y sea consciente de su responsabilidad ambiental durante la ejecución de las labores diarias.

Se debe identificar todas actividades que puedan afectar el ambiente, para desarrollar los procedimientos, instructivos y asegurar que el personal responsable de ejecutarlo, las conozca y cumpla con el SGA.

La capacitación integra la concientización ambiental a las labores diarias y es un buen mecanismo para introducir métodos para mejorar todas las prácticas de la organización.

5.2.4 Documentación de referencia

- PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN DEL DESEMPEÑO [ECP-DDS-P-02](#)

- PROCEDIMIENTO PARA FORMACIÓN DEL PERSONAL [ECP-DDS-P-06](#)

5.3 COMUNICACIONES

5.3.1 Objetivo.

Asegurar la comunicación de la información ambiental efectiva y a tiempo, dentro de los diferentes niveles y funciones de la Gerencia. Fijar un mecanismo para lograr la comunicación con partes externas interesadas en el desempeño ambiental de la Empresa.

5.3.2 Definiciones:

- **Comunicar:** descubrir, manifestar o hacer saber alguna cosa, mediante la interrelación entre un emisor y un receptor que comparten un código común.
- **Parte interesada:** individuo o grupo involucrado con, o afectado por el desempeño ambiental de una organización. Incluye entidades regulatorias, residentes locales, trabajadores, compañías de seguros, clientes, contratistas, proveedores, grupos ambientales y público en general (ISO 14001).

5.3.3 Generalidades.

Este procedimiento describe los mecanismos internos para la comunicación de los elementos del Sistema de Gestión Ambiental de la Gerencia, incluyendo la Política Ambiental, aspectos ambientales significativos y los objetivos. También puede ser usado por los trabajadores para reportar factores de riesgo de salud ocupacional y medio ambiente.

Este procedimiento permite:

- Comunicación interna entre diferentes niveles de la Gerencia y
- Recibir, documentar y responder a comunicaciones de partes interesadas externas.

Una gran variedad de canales de comunicación son utilizados en las comunicaciones internas sobre los temas ambientales relacionados. La efectividad de estos canales de comunicación se logra a través de encuestas de

satisfacción del cliente, revisiones de trabajadores, programas de entrenamiento ambiental, auditorias e inspecciones y discusiones informales.

Los tópicos principales de las comunicaciones internas incluyen, política ambiental, objetivos y metas, aspectos ambientales significativos, funciones y responsabilidades de la administración ambiental, comparación del desempeño ambiental versus los objetivos y metas ambientales, procedimientos ambientales y situaciones de contingencia y emergencia de la Gerencia.

Para una efectiva comunicación con las partes interesadas la GCB utiliza mecanismos que incluyen:

- Estrategias de comunicación, divulgación y prensa del sistema de administración ambiental
- Requisitos para la obtención de permisos y licencias ambientales
- Invitaciones a la comunidad para que conozca el manejo ambiental de la Vicepresidencia
- Audiencias con representantes de la comunidad, alcaldes, juntas locales, grupos ecológicos, y entidades regulatorias entre otras.

La GCB debe divulgar a las partes interesadas internas y externas los aspectos ambientales y planes de control.

Las partes interesadas se definen para el sistema como las siguientes: clientes, proveedores, contratistas, autoridades, comunidades, organizaciones no-gubernamentales, trabajadores.

5.3.4 Documentación de referencia

PROCEDIMIENTO PARA LAS COMUNICACIONES INTERNAS Y EXTERNAS DE LOS ASPECTOS HSE **GCB-DRI-P-XX3**

5.4 DOCUMENTACION DEL SGA

5.4.1 Objetivo.

Este procedimiento establece los requisitos y directrices para la administración y control de los documentos del Sistema de Calidad y Ambiental.

5.4.2 Definiciones.

- **Documento:** testimonio evidenciado por cualquier medio, con el que se prueba, se establece o se hace constar algo. Un documento puede incluir diagramas de flujo, tablas, figuras, planos, grabaciones magnéticas, fotografías, formatos, entre otros.
- **Procedimiento:** es un documento que describe la secuencia de pasos necesarios para asegurar la correcta ejecución de actividades de tipo administrativo o técnico. En general, un procedimiento define qué se debe hacer, quién lo debe hacer, cuándo y en dónde se debe realizar.
- **Instructivo o rutina:** es un documento que describe detalladamente la forma cómo debe ejecutarse una actividad o tarea para asegurar su correcta realización.

- **Estudio técnico:** estrategia de documentación por la cual se registran en forma estructurada los resultados de investigaciones; diagnósticos de problemas técnicos e identificación de alternativas de solución; planes de mejoramiento de la infraestructura y de los procesos operativos; y del monitoreo y evaluación de las tecnologías claves del negocio.
- **Informes técnicos:** es un reporte que se elabora después de haber realizado una visita técnica a cualquiera de las diferentes plantas de la GCB.

5.4.3 Generalidades.

El mecanismo para establecer el Sistema de Gestión Ambiental de la Vicepresidencia es documentar cada una de las actividades, productos o servicios que generan un impacto ambiental significativo.

Se debe mantener información del Sistema de Gestión Ambiental de forma que:

- Describa los elementos esenciales de su sistema de Gestión ambiental (y su interrelación), y que dé una dirección a la documentación relacionada.
- Se puede conservar la documentación tanto en papel como electrónicamente. Llevar la documentación electrónicamente facilita la actualización, y vigencia para todos los lectores, permitiendo un mejor control de acceso.

La documentación del Sistema de Gestión Ambiental debe ser actualizada las veces que sea necesario, basados en el mejoramiento continuo del sistema.

5.4.4 Control de los documentos.

Para la elaboración, actualización o inclusión de un documento interno o externo, se dispone del procedimiento GCB-GCB2-P-003, en el cual se definen las actividades y responsabilidades pertinentes.

La revisión del documento la efectúa el personal con conocimiento técnico del tema verificando su coherencia con la realidad. La aprobación en la cual se verifica que lo documentado corresponda con las políticas y objetivos de calidad, es efectuada por el jefe de la dependencia del nivel jerárquico correspondiente, según el alcance y/o pertinencia del tema documentado.

Una vez aprobado, el documento ingresa al sistema de información y se actualiza el listado maestro, el cual contiene la relación de todos los documentos aprobados y vigentes, quedando disponibles en todos los sitios donde se tenga acceso a la red de datos o en copias controladas en papel en ausencia de ésta. Cada dependencia a través de su organización interna, controla y administra los documentos propios de su área.

Cuando se presenta una novedad del tipo suspensión, preservación o destrucción, se elimina el documento del listado maestro y la edición existente en la red de datos o se destruyen las copias controladas en uso.

Los cambios en los documentos son revisados y aprobados por las mismas dependencias que hacen la revisión y aprobación original. Todo cambio es justificado y la naturaleza de éste se evidencia en la sección de "Relación de Novedades y Cambios".

Las principales responsabilidades para el control de los documentos dentro del SGA son:

- Los Administradores de la documentación son responsables del control de los documentos y datos del sistema de gestión ambiental. Debe considerar todas las etapas del ciclo de vida de los documentos: producción o recepción, distribución y difusión, almacenamiento, recuperación, consulta y disposición final.
- El jefe de cada dependencia es responsable, del control y administración de los documentos y datos del sistema que le competen a su área, y de todos aquellos adicionales que requiera para el cumplimiento eficaz de su función. Además es responsable de asegurar y velar por que se utilicen en su área los documentos en su versión actualizada.

5.4.5 Documentación de referencia

- LISTADOS MAESTROS DE DOCUMENTOS.
- PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DOCUMENTOS **ECP-DCI-P-08**
- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS **GCB-GCB2-P-003**
- INSTRUCTIVO PARA LA ADMINISTRACIÓN, CONTROL Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS **GCB-DRI-I-001**

5.5 CONTROL OPERACIONAL

5.5.1 Objetivo.

Este procedimiento establece los lineamientos para la evaluación de las operaciones de la Gerencia, con el fin de identificar las áreas donde la falta de controles operativos puede producir impactos ambientales significativos.

Los controles operacionales son, esencialmente, procedimientos para asegurar que las operaciones o actividades están dentro de las condiciones especificadas y que cumplen con los límites requeridos.

5.5.2 Definiciones.

- **Aspecto ambiental:** cualquier elemento de una organización, actividad, producto o servicio, que puede interactuar con el medio ambiente. (ISO 14001)
- **Control Operacional:** identificar las operaciones asociadas a los aspectos ambientales importantes, para planearlas, definir procedimientos documentados, criterios de operación, y planes de entrenamiento. (ISO 14001).
- **Procedimiento:** es un documento que describe la secuencia de pasos necesarios para asegurar la correcta ejecución de actividades de tipo administrativo o técnico. En general, un procedimiento define qué se debe hacer, quién lo debe hacer, cuándo y en dónde se debe realizar.

5.5.3 Generalidades.

Para asegurar la aplicación de la política ambiental y que los objetivos y metas son alcanzables, se requiere que aquella operación o actividad compleja y/o su impacto ambiental potencial, sean controladas mediante el establecimiento de procedimientos documentados.

Se deben establecer procedimientos para:

- Actividades relacionadas con cumplimientos legales
- Actividades relacionadas con el alcance de objetivos y metas del Sistema de Gestión Ambiental
- Actividades relacionadas con respuesta y prevención de emergencias
- Actividades relacionadas con mantenimiento de equipos y sistemas
- Manejo de residuos (líquidos, sólidos, peligrosos, emisiones)
- Comunicación de los requerimientos relevantes a contratistas y proveedores
- Procedimientos operativos que pueden generar impactos significativos

Los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental deben cubrir las actividades y los aspectos ambientales significativos, en concordancia con la política, objetivos y metas ambientales.

Los procedimientos operativos deben especificar los criterios operativos necesarios, incluyendo los insumos, y servicios utilizados por la Gerencia, es decir, algunos proveedores y contratistas deben estar cubiertos por procedimientos operacionales apropiados como: mantenimiento de sistemas de tratamiento de aguas, compra de productos químicos, entre otros.

Los proveedores y contratistas, deben estar cubiertos por los procedimientos apropiados de respuesta a emergencias y deben ser informados por la GCB cuando les apliquen.

5.5.4 Documentación de referencia

PROCEDIMIENTO PARA MANEJO DE INCIDENTES **ECP-DRI-P-006**

PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y PELIGROS Y RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL **GCB - DRI - P - XX1**

INSTRUCTIVO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y PELIGROS Y RIESGOS EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL **GCB - DRI - I - XX1**

PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, ACTUALIZACIÓN, COMUNICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN, NORMATIVIDAD Y COMPROMISOS APLICABLES A LA GCB **GCB - DRI - P - XX2**

PROCEDIMIENTO PARA LA COMPRA, TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS **GCB - DRI - P - XX2**

5.6 PREPARACION Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

5.6.1 Objetivo:

Establece las directrices para evaluar y revisar la ejecución de los planes de contingencia y emergencia.

5.6.2 Definiciones.

- **Accidente:** un evento amenazante no esperado, inevitable y no intencionado que cause muerte o lesión sobre las personas, daño sobre el ambiente y/o bienes.
- **Amenaza o peligro:** condición física, química o natural con el potencial de causar consecuencias no deseables o daños sobre la población, la propiedad o el medio ambiente.
- **Análisis de riesgo:** es un conjunto de procedimientos cualitativos y cuantitativos, desarrollados en forma sistemática, que permiten evaluar el riesgo a partir de la estimación de frecuencias y consecuencias de un evento amenazante.

5.6.3 Generalidades.

El programa de respuesta y preparación de emergencias incluirá pero no estará limitado a:

- Determinar el potencial de accidentes y emergencias
- Prevenir contingencias y los impactos ambientales asociados
- Desarrollar planes y procedimientos para responder a las emergencias de acuerdo con el Plan Maestro de Contingencias
- Realizar simulacros y evaluaciones
- Mitigar los impactos asociados con estos incidentes
- Verificar la efectividad de los planes de contingencia
- Determinar la necesidad de entrenamiento adicional

Los procedimientos pertinentes deben contener las siguientes disposiciones:

- Posibles consecuencias ambientales de emergencias potenciales.
- Control de tales consecuencias y minimización de sus impactos, que incluya:
- Responsabilidades y autoridades
- Dirección del trabajo de control y corrección
- Comunicación con agencias externas (Cuerpos de bomberos, Defensa Civil)
- Responsabilidades para las investigaciones y para las acciones.

5.6.4 Documentación de referencia.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CAP 7 (**Plan de contingencia**)

6. VERIFICACION Y ACCION CORRECTIVA

6.1 SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES

6.1.1 Objetivo

Realizar monitoreos de las operaciones que puedan generar posibles impactos ambientales significativos al medio ambiente para determinar el cumplimiento legal, el desempeño del sistema de gestión ambiental y la conformidad de objetivos y metas ambientales.

6.1.2 Definiciones

- **Conformidad:** Cumplimiento de un requisito
- **No Conformidad:** Incumplimiento de un requisito
- **Acción Correctiva:** Acción para eliminar la causa de la no conformidad potencial

6.1.3 Generalidades

El monitoreo permite identificar las no conformidades para tomar acciones preventivas o correctivas y determinar el desempeño del Sistema de Gestión Ambiental con el fin de aumentar su efectividad.

Los métodos de medición se harán según los requerimientos de la normatividad, impactos ambientales generados, permisos y recursos financieros.

Es necesario tener en cuenta que: se monitorea las actividades a corregir, se estudia las características a monitorear y el método a usar, se toma como referencia la normatividad y los indicadores de desempeño y por último se realiza frecuentemente para determinar su comportamiento.

El seguimiento y la medición se hace a través de la Revisión Gerencial y de la Estructura de Control de la Gestión (**ECG**) la cual esta definida como el conjunto de elementos que conforman el sistema utilizado para el cumplimiento de planes, programas, compromisos y otras acciones requeridas para el logro de las metas y objetivos ambientales.

El esquema de las ECG'S incluye, entre otros elementos, los pronósticos a largo plazo, los planes y programas a mediano y corto plazo, la ejecución, medición y control, el reporte y la retroalimentación de todas las actividades que soportan la gestión.

El seguimiento a los indicadores de gestión de los procesos se hace a través de las reuniones que hacen parte de la Estructura de Control de Gestión (ECG) en donde se detectan las desviaciones, se analizan las causas y se definen acciones y compromisos de mejora encaminadas al cumplimiento de las metas a mediano y largo plazo.

6.1.4 Documentación de referencia

PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, ACTUALIZACIÓN, COMUNICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN, NORMATIVIDAD Y COMPROMISOS APLICABLES A LA GCB **GCB-DRI-P-XX2**

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN **GCB-DRI-P-XXX**

PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y MEJORA DEL SGI HSE **GCB-DRI-P-XXX**

6.2 NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA

6.2.1 Objetivo

Establecer actividades en las cuales se identifique, evalúe, encuentre las causas y determine acciones correctivas y preventivas a las no conformidades encontradas en el seguimiento y medición.

6.2.2 Definiciones

- **Acción preventiva:** acción para eliminar la causa de una no conformidad (evitar ocurrencia de problemas).
- **Acción correctiva:** acción para solucionar una no conformidad generada (manejar problemas existentes antes que se compliquen).

6.2.3 Generalidades

La no-conformidad se refiere cuando no se cumple un requisito del Sistema de Gestión Ambiental en sus diferentes ítems; de esta manera se analizan y detectan la tendencia para prevenir futuros problemas. La detección de no conformidades se hacen en los procesos de monitoreo, auditorías, análisis de los datos del proceso realizado en la reunión sistemática de análisis operacional que se ejecuta diariamente en cada una de las plantas, reportes de trabajadores, seguimiento a indicadores que se realiza en las reuniones sistemáticas definidas por la compañía incluyendo la Revisión Gerencia del sistema de e incidentes ambientales. Cabe aclarar que las acciones a realizar por la GCB debe ser de manera eficaz y sean revisadas.

Es necesario que las acciones preventivas se definan los responsables, plan de acción, seguimiento y control, y que se colecten los datos correctos para las decisiones.

Las acciones preventivas y correctivas son registradas en el Software de No conformidades y en el portal de compromisos de la GCB entre otros.

El procedimiento GCB-DRI-P-004 contiene las actividades y aspectos a considerar en la Implementación y control de las acciones correctivas y preventivas.

6.2.4 Documentación de referencia

PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS [GCB-DRI-P-004](#)

6.3 CONTROL DE REGISTROS

6.3.1 Objetivo:

Determinar el manejo de los registros necesarios para que así se demuestre la conformidad con los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental y los resultados logrados.

6.3.2 Definiciones

- **Registro:** documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

6.3.3 Generalidades

Aspectos claves

Identifique los registros que demuestren las acciones realizadas para obtención de la conformidad del sistema de gestión ambiental o garantice la veracidad de los resultados obtenidos.

Asegúrese que dichos registros presentan una información completa y detallada.

Elimine registros que no cumplan con las características necesarias.

Realice formatos sencillos y entendibles, tenga en cuenta que ciertos formatos coinciden con el Sistema de Gestión de Calidad.

Proceso

Para el control de los registros se tiene establecido dentro del sistema el procedimiento GCB-DRI-P-005 el cual define las actividades y responsabilidades claves para la generación, identificación, almacenamiento, protección, recuperación, tiempos de retención y disposición de los mismos generados como evidencia de la operación eficaz del sistema.

Para el caso de registros propios de cada área, que se tengan como evidencia de las actividades principalmente operacionales, la responsabilidad por el control es de la misma dependencia a través de la organización interna de que se disponga. Si se trata de registros de actividades de tipo administrativo propios del sistema de gestión de la calidad, éstos son controlados por el Administrador de la Documentación local.

En cada dependencia se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento físico o electrónico de los registros y con niveles de acceso definidos para su consulta. Cuando se cumplen los tiempos asignados de almacenamiento, se dispone de los registros según lo establecido para cada tipo.

Las principales responsabilidades asociadas con el control de los registros son las siguientes:

- El Líder Ambiental de la GCB es el responsable de controlar los registros asociados con los requisitos administrativos del sistema.
- El jefe de cada dependencia es responsable a través del administrador local de la documentación de controlar los registros de su área que hayan sido establecidos para demostrar el cumplimiento de requisitos del SGA.

Los documentos y registros asociados con este requisito son los siguientes:

- GCB-DRI-P-005 Procedimiento para el control de los registros.
- GCB-00-F-021. Formato para relación de registros.
- Listado maestro de registros del SGA.
- Registros específicos de cada dependencia.

6.3.4 Documentación de referencia

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE REGISTROS DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO [GCB-DRI-P-005](#)

6.4 AUDITORIA INTERNA

6.4.1 Objetivo:

Instruir actividades para la realización de auditorías planificadas, programadas, ejecutadas y documentadas conforme a los requisitos de la ISO y el efectivo seguimiento de las acciones correctivas provenientes de la misma.

6.4.2 Definiciones

- **Auditoría interna:** proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental fijado por la organización.

6.4.3 Generalidades

Las auditorías son realizadas para el alcance del sistema de Gestión ambiental de la GCB; en este documento se presenta los procedimientos para realizar un programa de conducción de auditorías y los parámetros que definen si el SGA se ha establecido adecuadamente, es decir, se encuentra según lo planeado, si se ha implementado y si se ha mantenido.

En el Comité Ambiental de GCB se aprueba la planificación y programación de las auditorías internas.

Programada la auditoría y seleccionado el equipo auditor, se hace un plan de la misma donde se revisa la documentación pertinente, se preparan listas de verificación y se programan las reuniones y entrevistas con los auditados. Una vez ejecutada la actividad, se presenta un informe en el que se relacionan las acciones correctivas definidas por el auditado derivadas de las no conformidades, junto con las fechas de seguimiento si se requiere verificar su efectividad.

Cada jefe de dependencia hace el seguimiento a la ejecución de las acciones correctivas hasta la eliminación y cierre de la no-conformidad, verificando la eficacia a través de los resultados obtenidos. Igualmente revisa y programa la evaluación y capacitación del equipo de auditores según los criterios de calificación contenidos en los documentos.

El programa de auditoría cubre una evaluación de todos los requisitos del sistema de gestión de Ambiental y se realiza una vez al año. Sin embargo, se pueden solicitar modificaciones al programa establecido, cuando a juicio de las dependencias o del mismo Comité se requiera la realización de auditorías específicas a áreas, procesos, actividades o documentos, las cuales pueden ser de suficiencia, cumplimiento o seguimiento.

Las auditorías de calidad y ambiental se realizan siguiendo el procedimiento de auditorías internas de ECOPETROL S.A. (**ECP-OCI-P-01**) y el procedimiento para la realización de auditorías internas en la GCB (**GCB-DRI-P-003**).

Aspectos claves

Los programas de auditorías deben incluir los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia, métodos a realizar, considerar auditorías realizadas y presentarse de forma comprensible. Estos programas deben ser comunicados previamente a la Gerencia de la GCB.

Un programa de auditoría ambiental debe incluir como mínimo los siguientes elementos:

- Cumplimiento normativo
- Procedimientos operativos
- Entrenamiento del personal
- Respuesta a emergencias
- Organización interna
- Administración general
- Comprobación de registros.

Para que el programa de auditoría sea efectivo debe:

- Desarrollar procedimientos y protocolos de auditoria, establecer una frecuencia apropiada de auditoria, entrenar los auditores, mantener registros de la auditoria.
- El resultado de los auditorias, deberá ser utilizado en la identificación de no conformidades y definición de acciones correctivas.
- Permite mantener enfocado el sistema
- Mejorar el Sistema de Gestión Ambiental
- Asegurar la efectividad de los costos

6.4.4 Documentación de referencia

PROCEDIMIENTO PARA LA AUDITORIA INTERNA DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO **GCB-DRI-P-003**

INSTRUCTIVO PARA SELECCION Y CALIFICACION DE AUDITORES INTERNOS **GCB-00-I-005**

PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS DE ECOPETROL S.A **ECP-OCI-P-01**

7. REVISION POR LA DIRECCION

7.1 Objetivo:

Generar procedimientos para que la Gerencia de la GCB realice las revisiones del Sistema de Gestión Ambiental de forma planificada para así verificar el buen funcionamiento del sistema y la evaluación de oportunidades de mejora y cambios necesarios.

7.2 Generalidades

A través de estas revisiones se determina el grado de avance del Sistema de Gestión Ambiental.

La Revisión Gerencial del sistema de gestión de la calidad y ambiental se realiza una vez por año como mínimo, en la cual el equipo gerencial evalúa de manera integral el desempeño del SGC y SGA y establece directrices y acciones tendientes hacia su mejoramiento. Esto se consigue mediante un análisis de la información relacionada entre otros aspectos con los resultados de las auditorias internas de calidad y Ambiental, los resultados de la retroalimentación del cliente, el desempeño de los procesos del SGC y SGA , el cumplimiento de las especificaciones de los productos, el estado de las acciones correctivas y preventivas y de los planes de seguimiento y mejoramiento definidos en otras revisiones, el análisis de los cambios que puedan afectar el sistema y las recomendaciones para el mejoramiento continuo.

El resultado de esta revisión por la Gerencia General, se registra en el acta de la reunión de este comité, el cual debe contener decisiones y acciones tendientes a:

- Mejorar la eficacia del SGC y SGA y de sus procesos
- Aseguramiento de producción limpia
- Responsabilidades por la asignación de recursos que requiera el SGC y SGA

7.3 Documentación de referencia

PROCEDIMIENTO PARA LA REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN **ECP-VRP-P-005**

ANEXO F: Listado del personal del departamento de materias primas y productos, capacitado con la política de responsabilidad integral

PERSONAL CAPACITADO			
PLANTAS	NOMBRE	REGISTRO	CARGO
Casa Bombas 1	Henry Mauricio Rodríguez	24153	Operador de Planta
	Nilson Omar Pinilla Chapeta	22110	Operador de Planta
	Liborio Rodríguez Miranda	22086	Operador de Planta
	Carmen Elena Roa Zuñiga	S4242	Operador de Planta
	HERNANDEZ A, CARLOS A.	22547	Operador de Planta
	LUZZ MENESES, JAIME MAURICIO	24023	Operador de Planta
	Carlos A. Hernández Quiroz	S4309	Operador de Planta
	Yolima Castrillón Torres	37575260	
Casa Bombas 2 y 4	Edinson F. Avellaneda Muñoz	24210	Operador de Planta
	Armando Fuentes Carrillo	22210	Operador de Planta
	Lydis Gonzales	37579741	
	ALBARRACIN VILLAMIZAR ESSENFELL ALBERTO	00228	Operador de Planta
	ALCALA YAÑEZ, OSCAR EDUARDO	24689	Operador TOV
	DELGADO JARAMILLO, ALVARO	22552	Operador de Planta
	JAIMES SANCHEZ, ROBINSO JAVIER	24196	Operador de Planta
	PEREZ, ARNOLD HARLEY	24697	Operador de Planta
	MORENO VILLARREAL, URIEL	21705	Operador de Planta
	QUIROZ PIEDRAHITA, JAVID E.	24279	Operador de Planta
	RIOS RIATIGA, SERGIO ALBERTO	23350	Operador de Planta
	REATIGA DUARTE , JOSE LUIS	24702	Operador de Planta
Casa bombas 5	Cristian E. Sierra Ballesteros	20418	Operador de Planta
	Marco Antonio Acosta Muñoz	22776	Operador de Planta
	Jainer E. Lara Estrada	22502	Operador de Planta
	ECHEVERRIA INFANTE, OSCAR DARIO	29897	supervisor
	ESPINOSA ROJAS, ORLANDO	21866	Supervisor

	FORERO GARCIA, HENRY	22943	Operador de Planta
	HERNANDEZ VESGA AARON .	234312	Operador de Planta
	MARTINEZ GONZALEZ, OSCAR E	24010	Operador de Planta
	TORRES HERNANDEZ, WILSON	24214	Operador de Planta
	PADILLA BARROS, GILBERTO	22446	Operador de Planta
	MARTINEZ MENDEZ, MANUEL I	22061	Operador de Planta
	FREILES PEREZ, YUNER ALEXANDER	22505	Operador de Planta
	Julián A. zarate Gualdron	24609	Operador de Planta
	José V. Pérez	HSE	
Casa bombas 8	Jorge Mario Rodríguez Arévalo	24701	Operador de Planta
	Miguel Roberto Osma	23362	Operador de Planta
	Luis Eduardo Gil	C&T LTDA	
	MORA VEGA, JAVIER YESID	22389	Supervisor
	NAVARRO CALDERON, JAVIER I.	22333	supervisor
	RINCON AGAMEZ, VLADIMIR	22917	Operador de Planta
	RINCON HAMON, EDWIN HEINNER	24019	Operador de Planta
	ROMERO GUERRA, JOSE LUIS	22713	supervisor
	ARCILA SERNA, EDWARD MAURICIO	23345	Operador TOV
	SOSA GUTIERREZ, JHOLVIS	22586	Operador de Planta
	ARIAS GOMEZ, ELKIN	20541	Operador de Planta
	MORALES CORREA, DAIRO ALONSO	23662	Operador de Planta
	PICON ACEVEDO, MAGDA ZABRINA	24119	Operador de Planta
	BARROS CACERES, ANDRES A	234348	Operador TOV
	Celina Ramírez	C&T LTDA	
	Casa Bombas 9	Ricardo Iván Rubio Lizcano	26833
Dairo Cruz		Consortio C Y C	
P. Rodríguez		Consortio C Y C	
Gabriel A. Tovar Espejo		20422	Operador de Planta
GALVIS BASTOS, PEDRO A.		22329	Supervisor

	GARRIDO CASTRO, CARLOS ALBERTO	22712	supervisor
	GARRIDO, NELSON ENRIQUE	20743	supervisor
	FIGUEROA LOZA, ALDEMAR	24002	Operador de Planta
	GOMEZ DELGADO, HUMBERTO	23377	Operador de Planta
	HERRERA GONZALEZ, NELSON M.	23361	Operador de Planta
	PEREZ DIAZ, EDWIS	22225	Operador de Planta
	Freddy Galvis Tavera	22656	Operador de Planta
Casa Bombas A	Josué Alexander Ariza	S4359	
	Edwin Mauricio Mayorga	13570139	
	Enildo Gonzales Carvallido	22663	Operador de Planta
	Jonny M. Hernández Castro	20583	Operador de Planta
	VELANDIA RAMIREZ, JOSE D	22366	Operador de Planta
	YATE HERNANDEZ, LUIS ALBERTO	23360	Operador de Planta
	SANDOVAL HERNANDEZ, DAVID JOSE	24624	Operador de Planta
	RODRIGUEZ MORALES, MAXIMO	21871	Operador de Planta
	Cástulo Sayas	Obrero	
Casa Bombas B	RUEDA GONZALEZ, HERIBERTO	22664	Operador de Planta
	Raúl Camacho Plata	22680	Operador de Planta
Casa Bombas C	Orlando E. Clavijo Quintana	S4285	Operador de Planta
	Edwar Rodríguez Niño	24152	Operador de Planta
	ARGUELLO, OSCAR FERNANDO	24705	Operador de Planta
	SEQUEA DIAZ, ARNOLD	234207	Operador de Planta
	MACKORMIC CARLOS EDUARDO	00454	Operador de Planta
	Vladimir A. Forero Guarín	262	Operador de Planta
	Yefersson Hernández	UT Balance	
	Sandra Manjarrez	UT Balance	
Vieja Estación GLP	Fernando Camacho Santamaría	24452	Operador de Planta
	Jaime Molsalve	21677	Operador de Planta
	Jair Liborio Tavaréz Bolívar	24134	Operador de Planta

	Riwy Terraza	91447111	
	Luis D. Ibáñez	91153046	
	MONSALVE TARAZONA, OMAR	21823	Operador de Planta
	MONSALVE GUTIERREZ, JAIME	21677	Supervisor
	Julián A. Suarez Barcarcel	24278	Operador de Planta
	Maribel Gonzales Cardenas	Interventoria HSE	
Nueva Estación GLP	Juan Carlos Campillo S.	22716	Operador de Planta
	SERRANO ORTEGA, MARIO	234186	Operador de Planta
	MORA MACHADO, WILMAR H	22292	Operador de Planta
	CAAMAÑO MARQUEZ, WILMAR	22720	supervisor
	Ronald Andres Castro	C1385481	
Casa Verde	Henderson Quintero	C9152160	
	Eliecer Nope	80417105	
	VILLAMIZAR ARIZA HUGO	28468	Jefe Departamento
	DUQUE VEGA, TAKESI	23255	supervisor
	NAVARRO SALAZAR, FABIO SANTAND	22714	Supervisor
	RUIZ MONCADA, GENARO	22393	supervisor
	Erika Baños	63467994	
	Albert Badillo	C13720696	
PTAR	Sergio Andres Amaya	260	Operador de Planta
	Yeferson Ardila Jiménez	S4347	Operador de Planta
	Diego Andres Pino Bautista	24994	Operador de Planta
	Janeth Diaz Franco	Consortio C Y C	
	Mauricio Rojas Jaimes	22774	supervisor
	Juan G. Quintero	Consortio C Y C	
	Arley Bedoya Gómez	Consortio C Y C	
	Harold Arciniegas	SADEVEN	
	GONZALEZ GALVIS, JOSE NICOLAS	22553	Operador de Planta
	GONZALEZ PINZON, DIEGO	24433	Operador TOV

	FERNANDO		
	CONTRERAS HENRY	00455	Operador de Planta
	CRISTANCHO SILVA, LENIN	22508	Operador de Planta
	PRADA ATENCIA, FIDEL	27783	Coordinador
	Walter Gutiérrez Agamez	23336	Operador de Planta
	Javier Hernández A.	23068	Operador de Planta
	Carlos Federico Galan R.	24217	Operador de Planta
	Amilcar Cadena	22282	supervisor
	Gustavo Taeza F.	DIATECO LTDA	
Gerencia	BERMUDEZ LOZANO, LUIS F.	27929	supervisor

ANEXO H: HOJA DE VIDA DE INDICADORES AMBIENTALES.

- % Retención en URC's

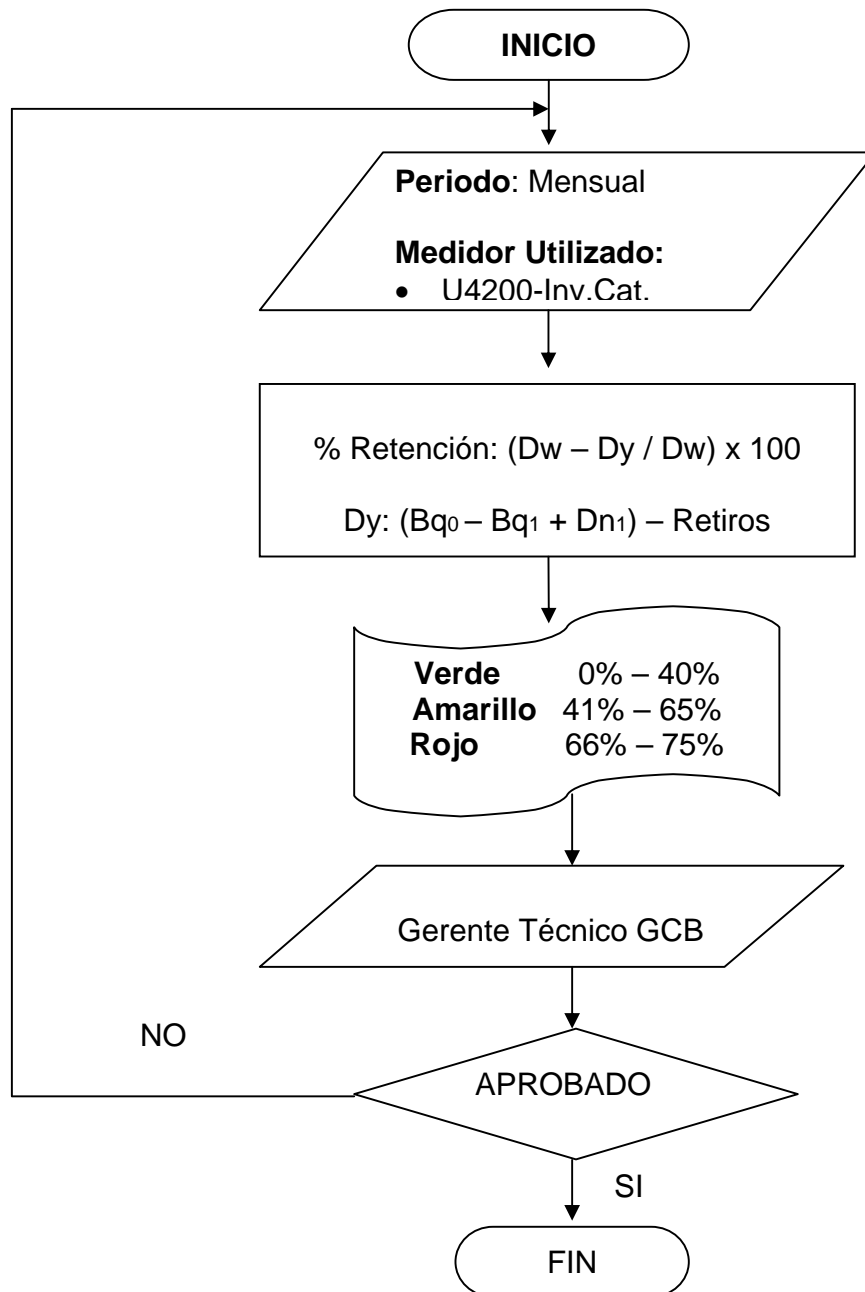
Descripción:	Medida del catalizador retenido en el convertidor (reactor y regenerador) de la unidad, lo que no retiene se va con la corriente de Slurry y por la chimenea de Cracking.
Objetivo:	Realizar un seguimiento y optimizar la utilización del catalizador en las unidades Cracking
Frecuencia para Generarlo:	Mensual.
Frecuencia para Revisarlo:	Mensual.
Dependencia responsable de Calcularlo:	Ingenieros de proceso de cada Cracking, Análisis operacional de Cracking.
Cargo responsable de Reportarlo:	Ingeniero de proceso de cada Cracking, Análisis operacional de Cracking.
Cargo responsable de Revisarlo:	Gerente Técnico GCB.
Reporte en el cual figura el Indicador	Reporte Mensual a Jefe de Departamento de Cracking.
Reunión en la cual se revisa el Indicador	Revisión Gerencial Gestión Ambiental GCB
Expresión Matemática para UOP II, Orthoflow (E.M.):	UNIDAD DE MEDIDA
<p>% Retención: $((Dw - Dy) / Dw) \times 100$ Dw: Adición promedio de un periodo. Dy: Perdida promedio de un periodo.</p> <p>Dy: $(Bq_0 - Bq_1 + Dn_1) - \text{Retiros}$ Bq₀: Inventario Inicial. Bq₁: Inventario Final. Dn₁: Adición diaria. Retiros: Una vez cada ocho días.</p>	(%) Porcentaje
Expresión Matemática para MODELO IV (E.M.):	UNIDAD DE MEDIDA
<p>% Retención: $\frac{[\Sigma A + \Sigma B - \Sigma \text{Perdidas}_{\text{totales}}] \times 100}{\Sigma A + \Sigma B}$ Pérdidas totales = $[(\text{Ret}_{i-1} + A \cdot 0.83 + B - C) - \text{Ret}_i]$ ΣA: Sumatoria Adición de catalizador fresco en base seca ΣB: sumatoria de Catalizador Gastado ΣPerdidas_{totales}: $[(\text{Ret}_{i-1} + A \cdot 0.83 + B - C) - \text{Ret}_i]$ Ret_{i-1}: U300-RETTOT Prom del día anterior (i-1) Ret_i: Promedio del día i A: Adición del catalizador fresco en base seca</p>	(%) Porcentaje

B: Catalizador Gastado	
C: Retiros de Catalizador	

PLANTAS	RANGOS DEL INDICADOR			
	ROJO	AMARILLO	VERDE	
UOP II	0% – 40%	41% – 65%	66% – 75%	
ORTHOFLOW	0% – 50%	51% – 65%	>70%	
MODELO IV	0% – 50%	51% – 65%	>70%	
PLANTAS	CLASIFICACION DEL INDICADOR			
	MALO	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
UOP II	≤ 40%	41% – 65%	66% – 74%	75%
ORTHOFLOW	0% – 50%	51% – 65%		>70%
MODELO IV	0% – 50%	51% – 65%		>70%
PLANTAS	DETALLES DEL ORIGEN DE LA INFORMACION			
	Descripción Componentes E.M.	Fuente de Información	Responsable Medición Componente	Fecha de Entrega Información
UOP II	Inventario Inicial	El sistema PI muestra el valor automáticamente del medidor U4200-Inv.Cat.	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Inventario Final	El sistema PI generara el valor automáticamente del medidor U4200-Inv.Cat.	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Adición diaria	Supervisor de cada Cracking.	Operador de turno.	Mensual.
	Retiros	Supervisor de cada Cracking.	Operador de turno.	Mensual.
ORTHOFLOW	Inventario Inicial	La cinta métrica es la que genera el valor	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Inventario	La cinta métrica	Ingeniero de	Mensual.

	Final	es la que genera el valor	Proceso de cada Cracking.	
	Adición diaria	Supervisor de cada Cracking.	Operador de turno.	Mensual.
	Retiros	Supervisor de cada Cracking.	Operador de turno.	Mensual.
MODELO IV	Inventario Inicial	El sistema PI muestra el valor del inventario del promedio del día anterior según el medidor U300-RETTOT	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Inventario Final	El sistema PI muestra el valor del inventario del promedio del día según el medidor U300-RETTOT	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Adición diaria	Supervisor de cada Cracking.	Operador de turno.	Mensual.
	Retiros	Supervisor de cada Cracking.	Operador de turno.	Mensual.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PLANTA UOP II



EJEMPLO DE PORCENTAJE DE RETENCIÓN PARA LA PLANTA UOP II

Se necesita calcular el Porcentaje de Retención en las URC's para el mes de Enero.

El 31 de Enero se obtuvieron los valores del inventario final e inicial a través del software PI, mediante el medidor U4200-Inv.Cat, los cuales fueron 229,12 ton/día y 227,88 ton/día; respectivamente. El valor de la adición se puede obtener diario, semanal o mensualmente, el cual fue 4,28 ton/día. Ese mismo día se registra manualmente el valor del retiro, el cual fue de 1,86 ton/día.

Obteniendo estos valores, se desarrolló la primera ecuación:

$$Dy = (Bq_0 - Bq_1 + Dn_1) - \text{Retiros}$$

$$Dy = (229,12 \text{ ton/día} - 227,88 \text{ ton/día} + 4,28 \text{ ton/día}) - 1,86 \text{ ton/día}$$

$$Dy = 3,66 \text{ ton/día}$$

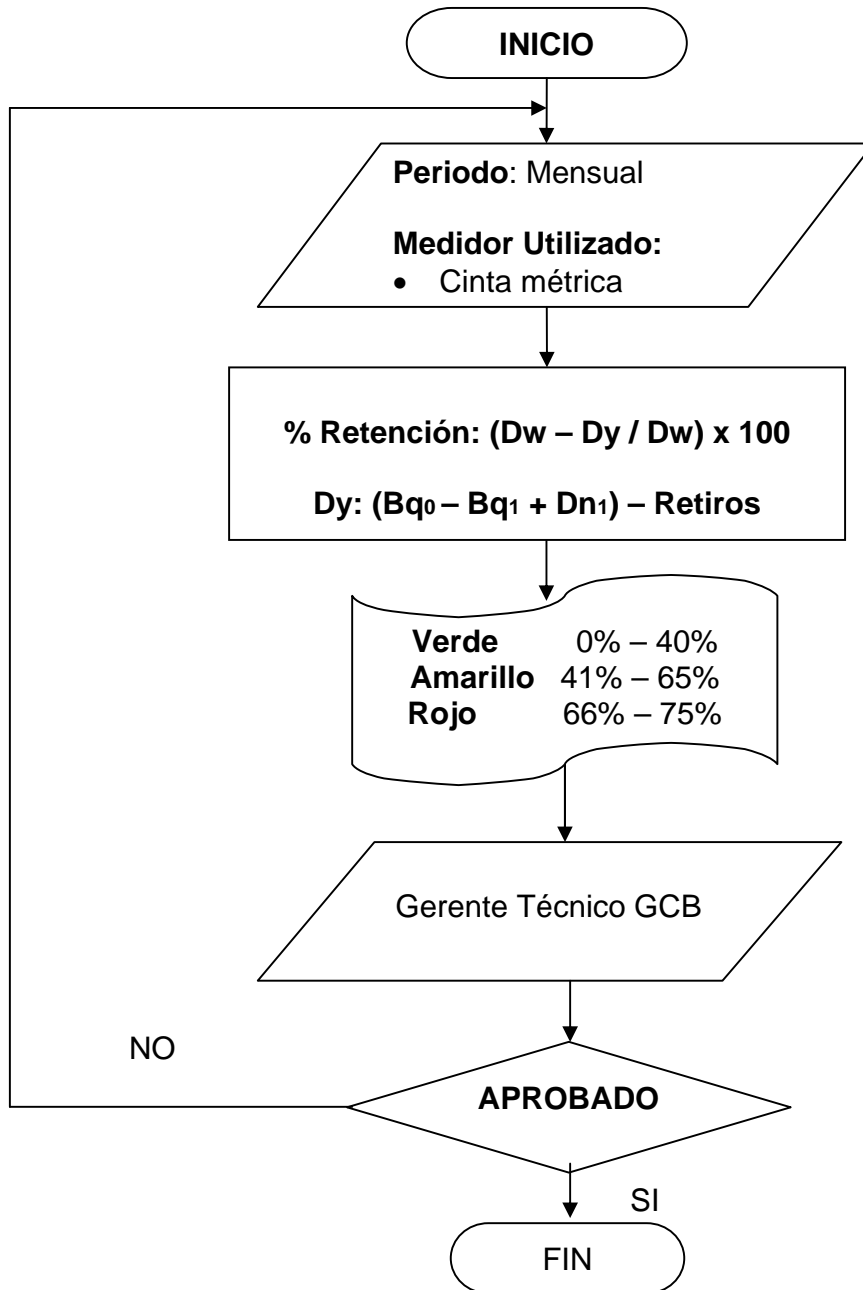
Con el valor de Dy, se realizó la ecuación general:

$$\% \text{ Retención} = ((Dw - Dy) / Dw) \times 100$$

$$\% \text{ Retención} = ((4,28 \text{ ton/día} - 3,66 \text{ ton/día}) / 4,28 \text{ ton/día}) \times 100$$

$$\% \text{ Retención} = 14,48$$

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PLANTA ORTHOFLOW



EJEMPLO DE PORCENTAJE DE RETENCIÓN PARA LA PLANTA ORTHOFLOW

Se necesita calcular el Porcentaje de Retención en las URC's para el mes de Febrero.

El 29 de Febrero se obtuvieron los valores del inventario final e inicial a través de la cinta métrica, lo cual se realiza manualmente, estos valores fueron 230,20 ton/día y 228,15 ton/día; respectivamente. El valor de la adición se puede obtener diario, semanal o mensualmente, el cual fue 4.88 ton/día. Ese mismo día se registra manualmente el valor del retiro, el cual fue de 2,48 ton/día.

Obteniendo estos valores, se desarrolló la primera ecuación:

$$Dy = (Bq_0 - Bq_1 + Dn_1) - \text{Retiros}$$

$$Dy = (230.20 \text{ ton/día} - 228.15 \text{ ton/día} + 4.88 \text{ ton/día}) - 2,48 \text{ ton/día}$$

$$Dy = 4.45 \text{ ton/día}$$

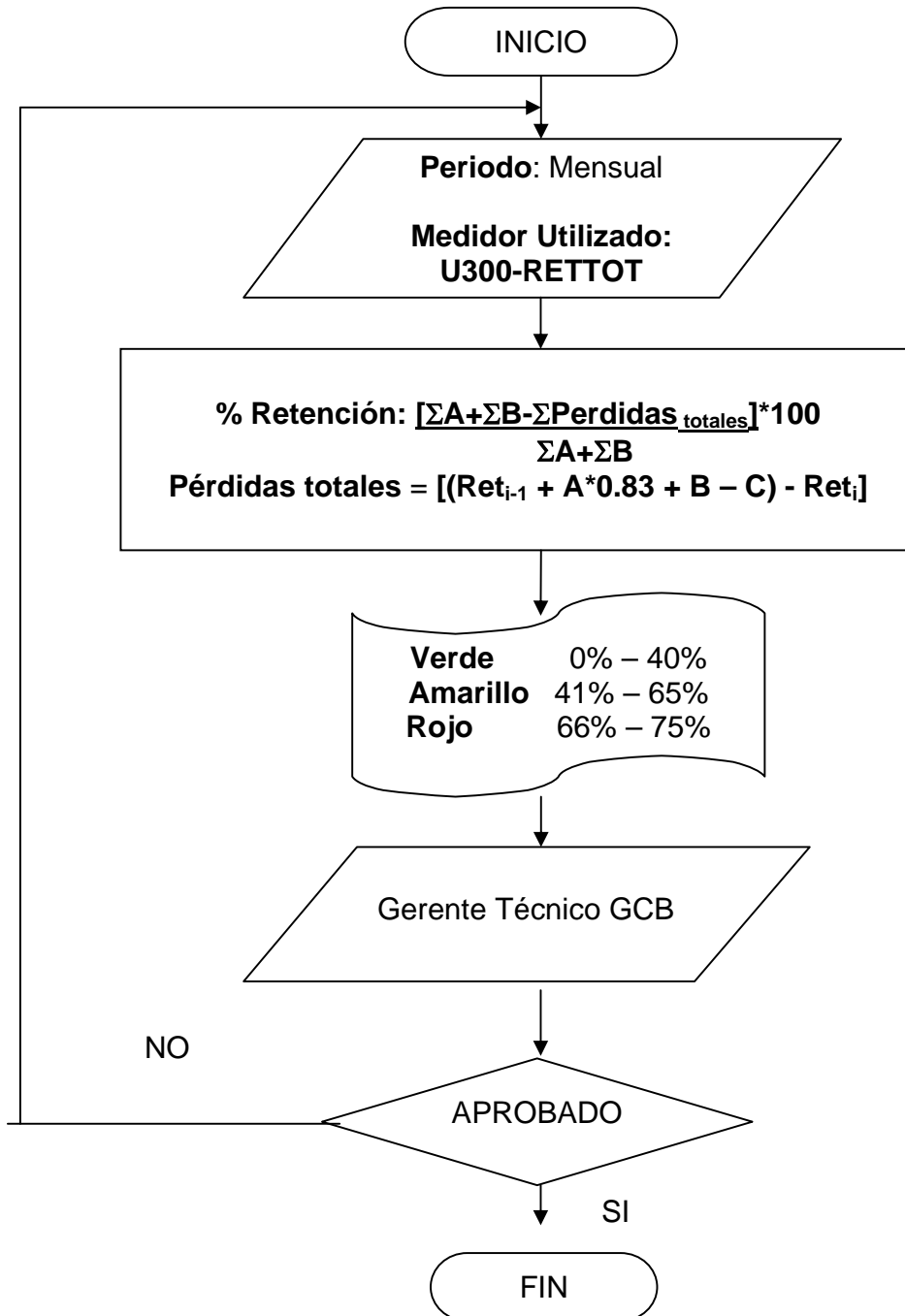
Con el valor de Dy, se realizó la ecuación general:

$$\% \text{ Retención} = ((Dw - Dy) / Dw) \times 100$$

$$\% \text{ Retención} = ((4.88 \text{ ton/día} - 4.45 \text{ ton/día}) / 4,88 \text{ ton/día}) \times 100$$

$$\% \text{ Retención} = 8,81$$

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PLANTA MODELO IV



EJEMPLO PARA LA PLANTA MODELO IV

Se necesita calcular el Porcentaje de Retención en las URC's para el mes de Marzo, teniendo en cuenta la tabla (ver anexo), en la cual se registran los valores de todo el mes.

Para calcular el % de retención es necesario obtener las sumatorias de la adición de catalizador, del catalizador gastado y de la retención, sumado a esto es necesario hallar primero la pérdida total de material particulado durante todo el mes de marzo El 31(Excel) y sucesivamente la sumatoria de todas las perdidas.

Con los datos de la tabla se procede al cálculo

$$\Sigma A = 68.7$$

$$\Sigma B = 0.0$$

$$\Sigma \text{Perdidas totales} = 33.1$$

Obteniendo estos valores, se desarrolla la ecuación:

$$\% \text{ Retención} = \frac{[\Sigma A + \Sigma B - \Sigma \text{Perdidas}_{\text{totales}}] * 100}{\Sigma A + \Sigma B}$$

$$\% \text{ Retención} = \frac{(68.7 + 0 - 33.1) * 100}{68.7} = 51.8\%$$

- **Concentración de Material Particulado en Chimeneas**

Descripción:	Concentración del catalizador emitido a la atmosfera	
Objetivo:	Medir la concentración del catalizador emitido a la atmosfera	
Frecuencia para Generarlo:	Mensual.	
Frecuencia para Revisarlo:	Mensual.	
Dependencia responsable de Calcularlo:	Ingeniero de proceso de cada Cracking.	
Cargo responsable de Reportarlo:	Ingeniero de proceso de cada Cracking.	
Cargo responsable de Revisarlo:	Gerente técnico	
Reporte en el cual figura el Indicador	Reporte Mensual a Jefe de Departamento de Cracking.	
Reunión en la cual se revisa el Indicador	Revisión de análisis operacional y en la revisión Gerencial Gestión Ambiental GCB	
Expresión Matemática para [Material Particulado en chimeneas] (E.M.):	UNIDAD DE MEDIDA	
$[MP \text{ en chias}] = \frac{((A - (\text{Inv. } f - \text{Inv. } i)) - P_s) \times E_p \times C_p \times 10E9}{\text{Aire combustion (PCSH)} \times 0.3048 \times 24}$ <p> A: Catalizador que se adiciona al sistema. Inv. f: Inventario Final. Inv. i: Inventario Inicial. Ps : Catalizador Producto Slurry Ep: Eficiencia del precipitador Cp: Capacidad del precipitador Aire Combustión: Medidor FI42052A PCSH 0.3048 m: Constante de conversión 24hr: Constante de conversión </p> <p>En esta ecuación se aplica la regla de dedo gordo: $P^3 \text{ gas de chimenea} = P^3 \text{ aire que se introduce al regenerador}$ </p>	M³	

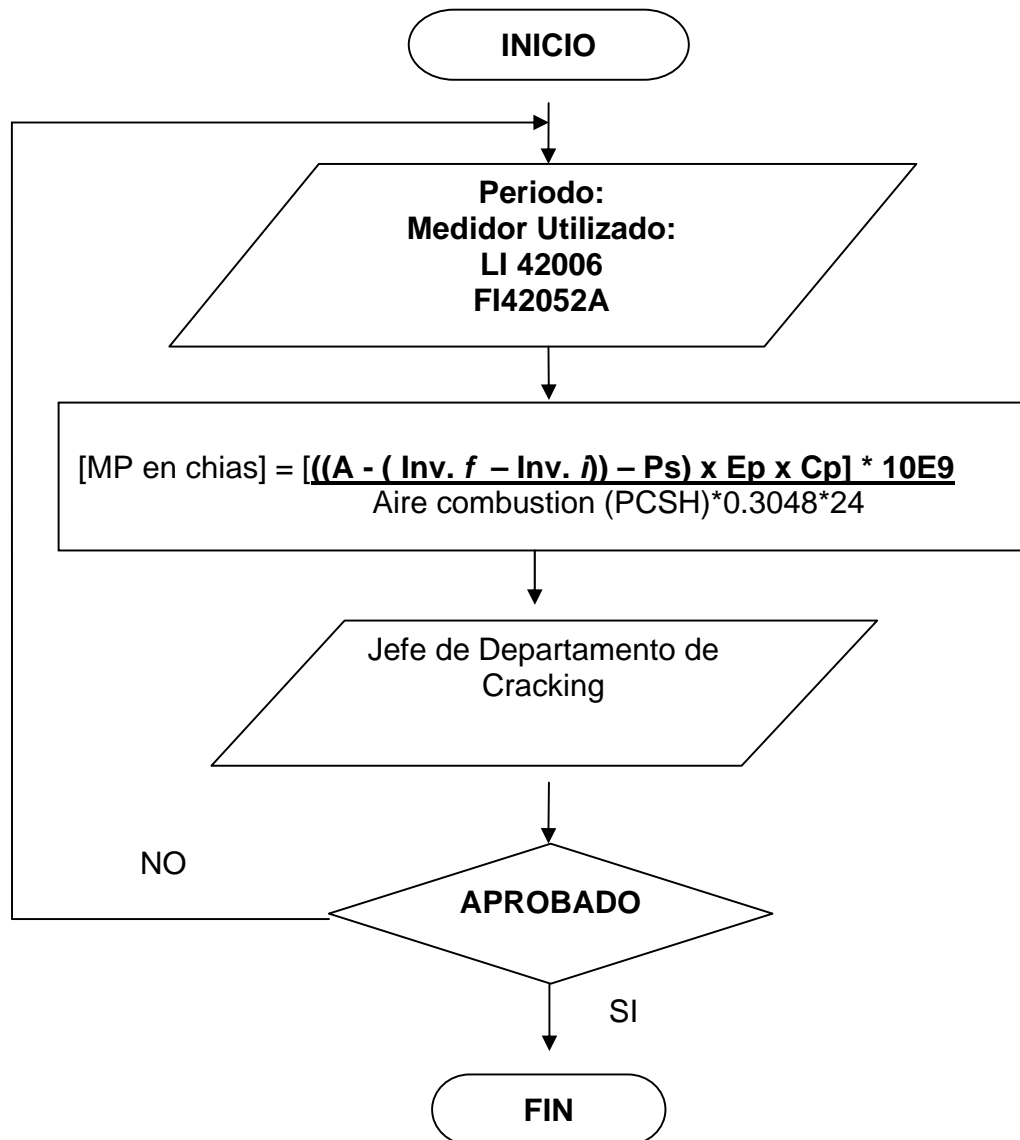
SOTWARE REQUERIDO	EXCEL, PI
-------------------	-----------

DETALLES DEL ORIGEN DE LA INFORMACION			
Descripción Componentes E.M.	Fuente de Información	Responsable Medición Componente	Fecha de Entrega Información
Inventario Inicial	El sistema PI muestra el valor del inventario a las 0:00 horas según el medidor	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.

	LI 42006		
Inventario Final	El sistema PI muestra el valor del inventario a las 24:00 horas según el medidor LI 42006	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
Inventario	El sistema PI muestra el valor del inventario según el medidor FI42052A, empleado como denominador para calcular la concentración del material particulado		
Catalizador producto Slurry	El valor se consulta en CDLAB	Inspección de Calidad.	Mensual.

DEPENDENCIA RESPONSABLE	Departamento de Cracking
REVISÓ	Ingeniero de Proceso de cada Cracking
APROBÓ	Coordinador de cada Cracking

DIAGRAMA DE FLUJO PARA [MATERIAL PARTICULADO EN CHIMENEAS]



EJEMPLO DE LA CONCENTRACION DE MATERIAL PARTICULADO EN CHIMENEAS

En la planta UOP II, el medidor LI 42006 registra a las 00:00 horas una concentración de 220 ton/día, en ese mismo día se adiciona 5 ton/día de catalizador para el craqueo. Al final de la jornada el medidor registra a las 24:00 horas una concentración de 223 ton/día de catalizador.

En el proceso se tiene en cuenta el producto que queda en el reactor, al cual se le llama producto slurry y el valor se consulta en CDLAB, este es de 0.3 ton/día. La eficiencia del precipitador es de 75% y la capacidad del mismo es de 33%. Adicional el medidor de aire de combustión marca un valor de 5500000

- Calcule las pérdidas de material particulado emitido a la atmosfera
- Calcule la concentración de material particulado emitido a la atmosfera

a)

$$\text{Pérdida} = ((A - (\text{Inv. } f - \text{Inv. } i)) - P_s) \times E_p \times C_p$$

$$\text{Pérdida} = ((5 \text{ ton/día} - (223 \text{ ton/día} - 220 \text{ ton/día})) - 0.3 \text{ ton/día}) \times 0.75 \times 0.33$$

$$\text{Pérdida} = 0.42 \text{ ton/día.}$$

b)

$$[\text{MP en chias}] = \frac{((A - (\text{Inv. } f - \text{Inv. } i)) - P_s) \times E_p \times C_p \times 10E9}{\text{Aire combustion (PCSH)} \times (0.3048\text{m})^3 \times 24}$$

$$\text{Aire combustion (PCSH)} \times (0.3048\text{m})^3 \times 24$$

$$[\text{MP en chias}] = \frac{\text{perdidas} \times 1000000000}{\text{Aire combustion (PCSH)} \times (0.3048\text{m})^3 \times 24}$$

$$\text{Aire combustion (PCSH)} \times (0.3048\text{m})^3 \times 24$$

$$[\text{MP en chias}] = \frac{0.42 \text{ ton/día} \times 1000000000}{5500000 \times (0.3048\text{m})^3 \times 24\text{hr}}$$

$$5500000 \times (0.3048\text{m})^3 \times 24\text{hr}$$

$$[\text{MP en chias}] = 113.25 \text{ m}^3$$

- **Emisiones de SOx en TEAS**

Descripción:	Cantidad de H ₂ S que se quema en la Tea Acida producto de los arrastres de los compuestos de azufre en los gases de cola.
Objetivo:	Realizar seguimiento al desempeño de las planta de Azufre 2 y Azufre 3, Torre despojadora de Aguas Agrias T-2590 y Planta de Acido Sulfúrico, y cuantificar el impacto por emisiones de SOx de la GCB.
Frecuencia para Generarlo:	Mensual
Frecuencia para Revisarlo:	Mensual
Dependencia responsable de Calcularlo:	Ingeniero de proceso de cada Cracking, Análisis operacional de Cracking.
Cargo responsable de Reportarlo:	Ingeniero de proceso de cada Cracking, Análisis operacional de Cracking.
Cargo responsable de Revisarlo:	Gerente Técnico GCB
Reporte en el cual figura el Indicador	Reporte Mensual a Jefe de Departamento de Cracking.
Reunión en la cual se revisa el Indicador	Revisión Gerencial Gestión Ambiental GCB y Comité Ambiental.
Expresión Matemática para la Planta AZUFRE III (E.M.):	UNIDAD DE MEDIDA
<p>Emisiones SO_x = (AL – AM) x 2 AL: Cantidad de Azufre que viene de Amina en Tonelada. AM: Cantidad de Azufre que carga la planta de Azufre</p> <p>$AL = [(Y + Z) \times Aq \times 32 \times 24] / (369.5 \times 2204 \times 100)$ Y: Pies³ estándar hora que sale de la Torre 4282 Z: Pies³ estándar hora que sale de la Torre 4282B Aq: Porcentaje de H₂S en el gas ácido.</p> <p>AM = (Aa x Aq x 32 x 24) / (379 x 2204 x 100) Aa: Pies³ estándar hora que carga el horno 4361. Aq: Concentración de H₂S en gas ácido.</p>	Ton/día
Expresión Matemática para la Planta AZUFRE II (E.M.):	

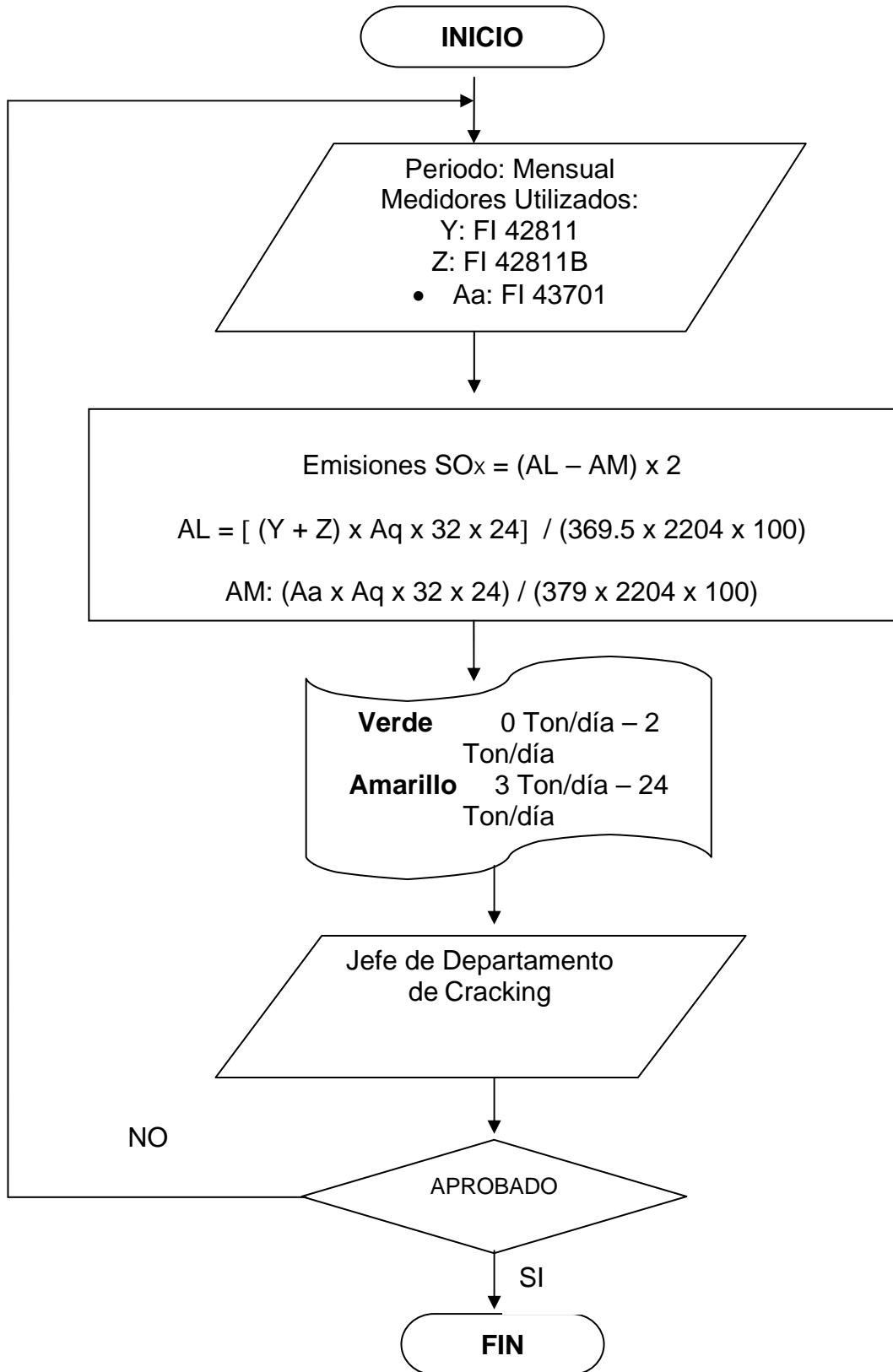
<p>Emisiones SO_x = [AL_A + AL_{AA} – (AM_A + AM_{AA})] * 2</p> <p>AL_A: Cantidad de Azufre proveniente de Amina en Tonelada, de cada medidor</p> <p>AL_{AA}: Cantidad de Azufre proveniente de Aguas Agrias</p> <p>AM_A: Cantidad de Azufre proveniente de amina que carga la planta de Azufre</p> <p>AM_{AA}: Cantidad de Azufre proveniente de Aguas Agrias (GADAR) que carga a Azufre II</p>	
<p>AL_A = [(FI2878 x Aq_A x 32 x 24) / (379 x 2204.5)]</p> <p>FI2878: Medidor de Azufre proveniente de Amina, en PCSH</p> <p>Aq_A: % H₂S Amina T2874 = 75%</p> <p>AL_{AA} = [(FI25904 x Aq_{AA} x 32 x 24) / (379 x 2204.5)]</p> <p>FI25904: Medidor de Azufre proveniente de Aguas Agrias, en PCSH</p> <p>Aq_{AA}: % H₂S en Aguas Agrias T2550 = 55%</p> <p>AM_A = [(FI28803 x Aq_A x 32 x 24) / (379 x 2204.5)]</p> <p>AM_{AA} = [(FI28811 x Aq_{AA} x 32 x 24) / (379 x 2204.5)]</p> <p>Em SO_x = [((FI2878 - FI28803) x Aq_A x 9.192E10⁻⁴) + ((FI25904 - FI28811) x Aq_{AA} x 9.192E10⁻⁴)] x 2</p> <p>9.192E10⁻⁴ = [(32 x 24) / (379 x 2204.5)]</p> <p>Em SO_x = [((FI2878 - FI28803) x Aq_A) + ((FI25904 - FI28811) x Aq_{AA})] x 1.8384E10⁻³</p> <p>1.8384E10⁻³ = 9.192E10⁻⁴ x 2</p>	

PLANTAS	RANGOS DEL INDICADOR			
	ROJO	AMARILLO	VERDE	
AZUFRE III	[25– 40] Ton/día	[3– 20] Ton/día	[0– 2] Ton/día	
AZUFRE II	[0– 25] Ton/día	[25– 35] Ton/día	[35– 54] Ton/día	
ACIDO SULFURICO				
PLANTAS	CLASIFICACION DEL INDICADOR			
	DEFICIENTE	MALO	BUENO	EXCELENTE
AZUFRE III	[11– 24] Ton/día	[25– 40] Ton/día	[3– 10] Ton/día	[0– 2] Ton/día
AZUFRE II	[11– 24] Ton/día	[25– 40] Ton/día	[4– 10] Ton/día	[0– 3] Ton/día
PLANTAS	DETALLES DEL ORIGEN DE LA INFORMACION			
	Descripción Componentes E.M.	Fuente de Información	Responsable Medición Componente	Fecha de Entrega Información
AZUFRE III	Cantidad de Azufre que viene de Amina en Tonelada.	El sistema PI muestra los valores automáticamente de los medidores Y: FI 42811, Z: FI 42811B.	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Cantidad de Azufre que carga la planta de Azufre	El sistema PI muestra los valores automáticamente del medidor Aa: FI 43701.	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
AZUFRE II	Cantidad de Azufre que viene de Amina en Tonelada.	El sistema PI muestra los valores automáticamente de los medidores AL _A : FI2878 AL _{AA} : FI25904 Aq _A : Se asume un típico de la concentración de 75%	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	El reporte de los datos se realiza diariamente en el RIS, como tal no se elabora un informe
	Cantidad de Azufre que	El sistema PI muestra los	Ingeniero de Proceso de	El reporte de los datos se realiza

	carga la planta de Azufre	valores automáticamente del medidor AM _A : FI28803 AM _{AA} : FI28811 Aq _{AA} : Se asume un típico de la concentración 55%	cada Cracking.	diariamente en el RIS, como tal no se elabora un informe
ACIDO SULFURICO	Cantidad de Azufre que viene de Amina en Tonelada.			
	Cantidad de Azufre que carga la planta de Azufre			

DEPENDENCIA RESPONSABLE	Departamento de Cracking
REVISÓ	Ingeniero de Proceso de cada Cracking
APROBÓ	Coordinador de cada Cracking

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PLANTA AZUFRE III



EJEMPLO DE EMISIONES DE SO_x EN LA PLANTA AZUFRE III

Para el cálculo de Emisiones de SO_x en Teas se tienen en cuenta las cantidades de Azufre que salen de la planta de Amina y que se cargan en la planta de Azufre.

En la planta de Amina se tienen dos medidores el primero es el FI 42811 que se encuentra en la torre 4282 el cual registra un valor de 21612 ton/día (Y) y el segundo es FI 42811B que se encuentra en la torre 4282 B el cual registra un valor de 12435 ton/día (Z), estos valores es promedio día. El porcentaje de H₂S en el gas ácido es de 65% (Aq).

Obteniendo estos valores, se desarrolló la siguiente ecuación:

$$AL = (Y + Z \times Aq \times 32 \times 24) / (369.5 \times 2204 \times 100)$$

$$AL = ((21612 \text{ ton/día} + 12435 \text{ ton/día}) \times 0.65 \times 32 \times 24) / (369.5 \times 2204 \times 100)$$

$$AL = 0,20 \text{ ton/día}$$

En la planta de Azufre se tiene un medidor FI 43701 que se encuentra en el horno 4361 el cual registra un valor de 23424 ton/día (AA), este valor es promedio día. El porcentaje de H₂S en el gas ácido es de 65% (Aq).

Obteniendo estos valores, se realizó la siguiente ecuación:

$$AM = (AA \times Aq \times 32 \times 24) / (379 \times 2204 \times 100)$$

$$AM = (23424 \text{ ton/día} \times 0.65 \times 32 \times 24) / (379 \times 2204 \times 100)$$

$$AM = 0.14 \text{ ton/día}$$

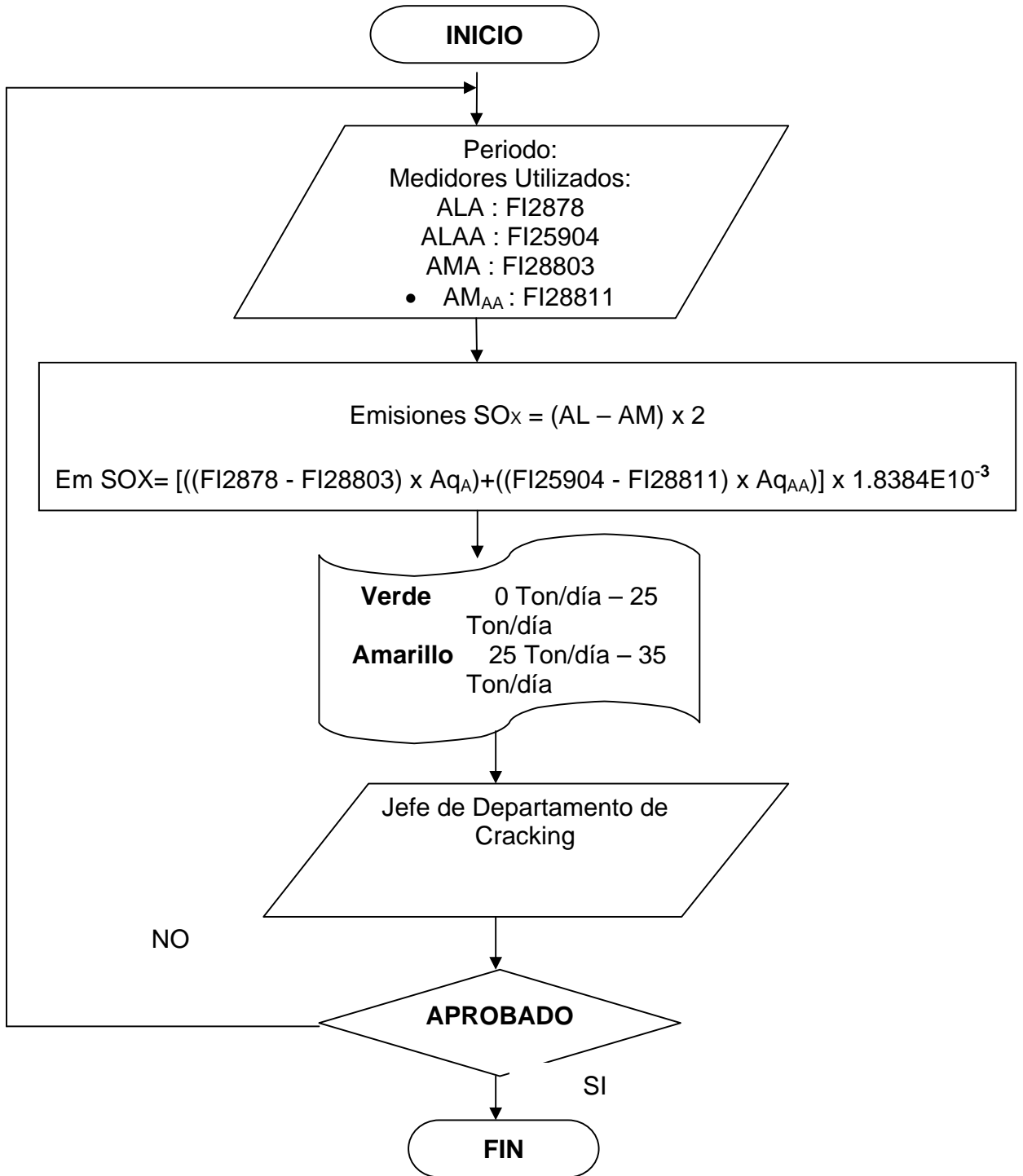
Obteniendo los valores de las 2 variables, se desarrolló la ecuación general:

$$\text{Emisiones SO}_x = (AL - AM) \times 2$$

$$\text{Emisiones SO}_x = (0.20 \text{ ton/día} - 0.14 \text{ ton/día}) \times 2$$

$$\text{Emisiones SO}_x = 0.12 \text{ ton/día}$$

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PLANTA AZUFRE II



- **Material Particula en chimeneas**

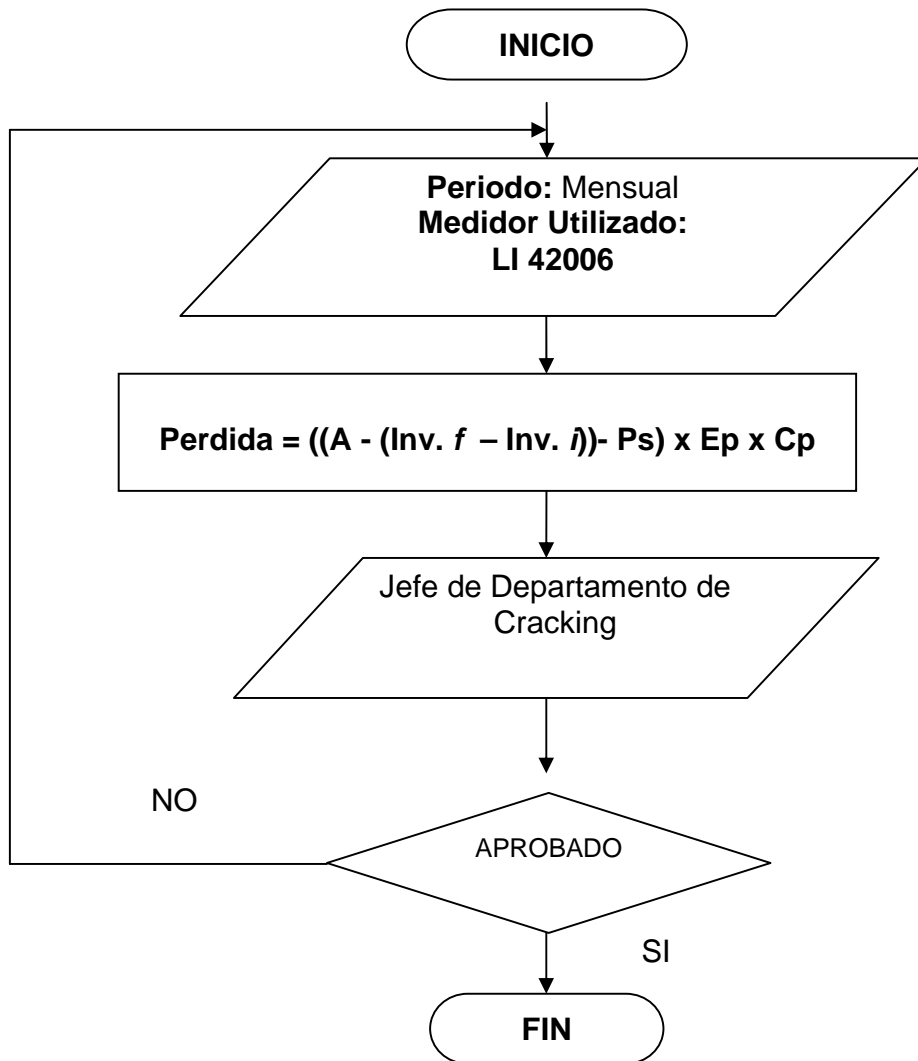
Descripción:	Catalizador que es emitido a la atmósfera.	
Objetivo:	Controlar la pérdida de catalizador.	
Frecuencia para Generarlo:	Mensual.	
Frecuencia para Revisarlo:	Mensual.	
Dependencia responsable de Calcularlo:	Ingeniero de proceso de cada Cracking.	
Cargo responsable de Reportarlo:	Ingeniero de proceso de cada Cracking.	
Cargo responsable de Revisarlo:	Gerente técnico	
Reporte en el cual figura el Indicador	Reporte Mensual a Jefe de Departamento de Cracking.	
Reunión en la cual se revisa el Indicador	Revisión Gerencial Gestión Ambiental GCB	
Expresión Matemática para UOP II, ORTHOFLOW (E.M.):	UNIDAD DE MEDIDA	
$\text{Pérdida} = ((A - (\text{Inv. } f - \text{Inv. } i)) - Ps) \times Ep \times Cp$ <p>A: Catalizador que se adiciona al sistema. Inv. f: Inventario Final. Inv. i: Inventario Inicial. Ps : Catalizadmor Producto Slurry Ep: Eficiencia del precipitador Cp: Capacidad del precipitador</p>	Ton/día	
SOTWARE REQUERIDO	EXCEL	
Expresión Matemática para MODELO IV (E.M.):	UNIDAD MEDIDA	
$\text{Pérdida total} = [(\overline{\text{Ret}_{i-1}} + A \cdot 0.83 + B - \overline{C}) - \overline{\text{Ret}_i}]$ $\text{Pérdida del Slurry} = [\frac{\% \text{ceniza}}{100} \cdot 0.15899 \cdot F_{\text{slurry}} \cdot \frac{(141.5)}{131.5 + \text{API}}]$ $\text{Pérdidas Chimeneas} = \left\{ [(\overline{\text{Ret}_{i-1}} + A \cdot 0.83 + B - \overline{C}) - \overline{\text{Ret}_i}] - \left[\frac{\% \text{ceniza}}{100} \cdot 0.15899 \cdot F_{\text{slurry}} \cdot \frac{(141.5)}{131.5 + \text{API}} \right] \right\}$ <p>Ret_{i-1}: U300-RETTOT Promedio del día anterior (i-1) Ret_i: Promedio del día i A: Adición del catalizador fresco en base seca B: Catalizador Gastado C: Retiros de Catalizador % Ceniza: datos de % de ceniza obtenidos del laboratorio (manualmente inicialmente) 0. Constante Fslurry: U300-FI03018 API= U300-lab-slurry_API, inicialmente el dato de API se toma manualmente</p>	Ton/día	
SOTWARE REQUERIDO	EXCEL, PI, CDLAB	

PLANTAS	DETALLES DE LA INFORMACION			
	Descripción Componentes E.M.	Fuente de Información	Responsable Medición Componente	Fecha de Entrega Información
UOP II	Inventario Inicial	El sistema PI muestra el valor del inventario a las 0:00 horas según el medidor LI 42006	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Inventario Final	El sistema PI muestra el valor del inventario a las 24:00 horas según el medidor LI 42006	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Catalizador producto Slurry	El valor se consulta en CDLAB	Inspección de Calidad.	Mensual.
ORTHOFLOW	Inventario Inicial	El sistema PI muestra el valor del inventario a las 0:00 horas según el medidor LI 42006	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Inventario Final	El sistema PI muestra el valor del inventario a las 24:00 horas según el medidor LI 42006	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Catalizador producto Slurry	El valor se consulta en CDLAB	Inspección de Calidad.	Mensual.
	Inventario Inicial	El sistema PI muestra el valor del inventario del promedio del día anterior según el medidor U300-	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.

MODELO IV		RETTOT		
	Inventario Final	El sistema PI muestra el valor del inventario del promedio del día según el medidor U300-RETTOT	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual.
	Catalizador producto Slurry	El valor se consulta en CDLAB, el flujo PI U300-FI03018 y el API se calcula en PI U300-lab-slurry_API.	Inspección de Calidad.	Mensual.
	A, B, C	Adición reportada en planta, la cual la toma el Ing. De proceso en los reportes de turno del técnico del DCS o Supervisor de Cracking	Ingeniero de Proceso de cada Cracking.	Mensual

DEPENDENCIA RESPONSABLE	Departamento de Cracking
REVISÓ	Ingeniero de Proceso de cada Cracking
APROBÓ	Coordinador de cada Cracking

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PLANTA UOP II



EJEMPLO DE MATERIAL PARTICULADO EN CHIMENEAS DE LA PLANTA DE UOP II

En la planta UOP II, el medidor LI 42006 registra a las 00:00 horas una concentración de 220 ton/día, en ese mismo día se adiciona 5 ton/día de catalizador para el craqueo. Al final de la jornada el medidor registra a las 24:00 horas una concentración de 223 ton/día de catalizador.

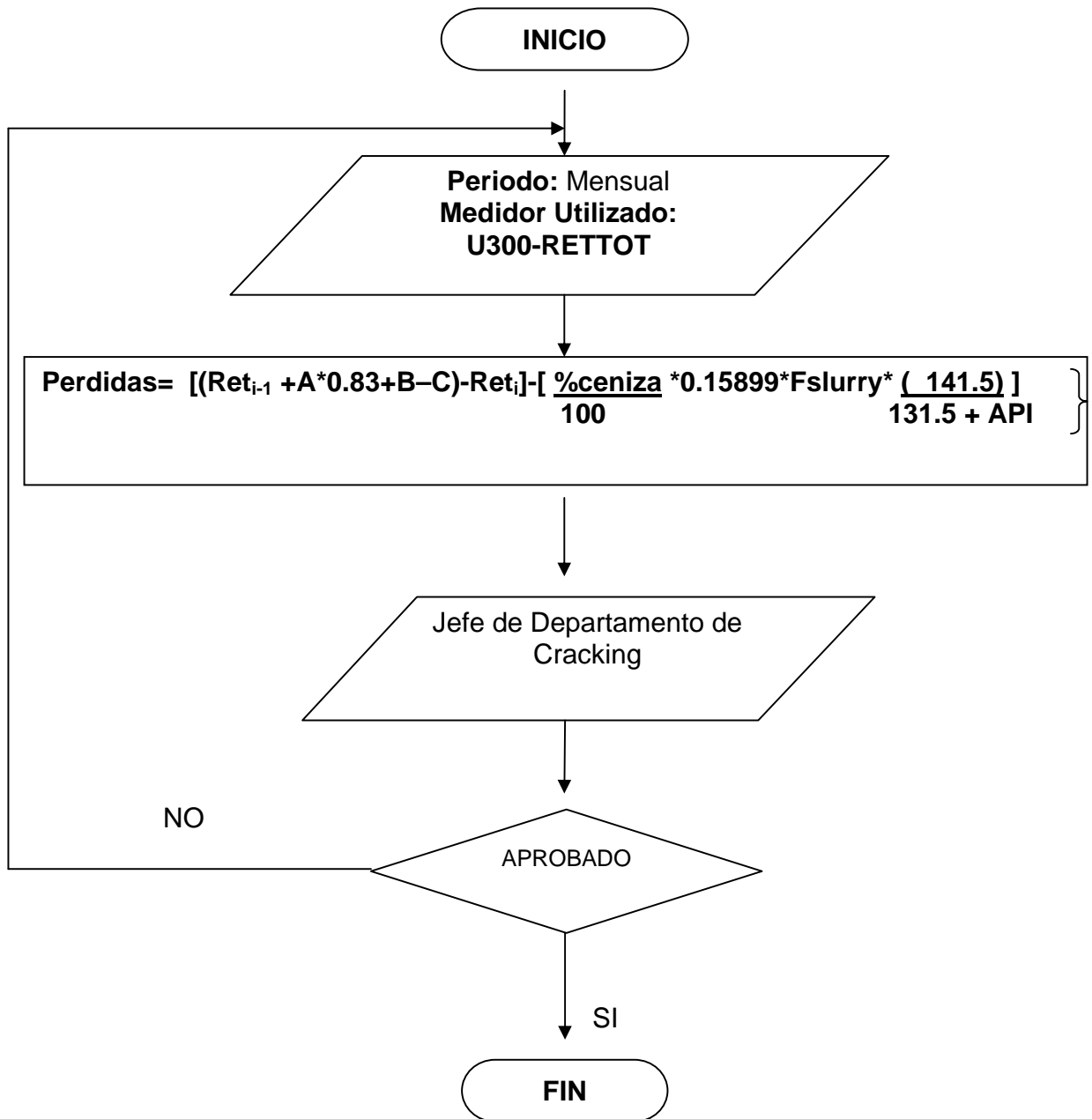
En el proceso se tiene en cuenta el producto que queda en el reactor, al cual se le llama producto slurry y el valor se consulta en CDLAB, este es de 0.3 ton/día. La eficiencia del precipitador es de 75% y la capacidad del mismo es de 33%.

$$\text{Pérdida} = ((A - (\text{Inv. } f - \text{Inv. } i)) - P_s) \times E_p \times C_p$$

$$\text{Pérdida} = ((5 \text{ ton/día} - (223 \text{ ton/día} - 220 \text{ ton/día})) - 0.3 \text{ ton/día}) \times 0.75 \times 0.33$$

$$\text{Pérdida} = 0.42 \text{ ton/día.}$$

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PLANTA MODELO IV



EJEMPLO PARA LA PLANTA MODELO IV

Según los datos suministrados en la siguiente tabla (ver anexo), calcule la pérdida por chimeneas para los días 01 y 13 de marzo.

$$\text{Perdidas} = \left\{ \frac{[(\text{Ret}_{i-1} + A \cdot 0.83 + B - C) - \text{Ret}_i] - \left[\frac{\% \text{ceniza}}{100} \cdot 0.15899 \cdot F_{\text{slurry}} \cdot \frac{(141.5)}{131.5 + \text{API}} \right]}{\text{Chimeneas}} \right\}$$

Para el cálculo de la pérdida en chimeneas se procede a aplicar la expresión matemática contemplada desde un principio, la cual conjuga la fórmula de pérdidas totales y la de pérdidas en el Slurry

Marzo 01/08

$$P_{01} = \left\{ [(216.90 + 3.36(0.83) + 0 - 0) - 224.28] - \left[\frac{(0.207/100) \cdot 0.15899 \cdot 586.22 \cdot (141.5 / (131.5 + 1.10))}{1} \right] \right\}$$

$$P_{01} = -4.8 \text{ tpd}$$

Marzo 13/08

$$P_{13} = \left\{ [(220.20 + 1.6(0.83) + 0 - 0) - 218.89] - \left[\frac{(0.21/100) \cdot 0.15899 \cdot 712.55 \cdot (141.5 / (131.5 + 0.31))}{1} \right] \right\}$$

$$P_{13} = 2.38 \text{ tpd}$$