

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE
RESIDUOS PELIGROSOS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.**

**CESAR ELIECER RODRIGUEZ CAMELO
MICHAELL ALEXANDER LOZANO HERRERA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2014

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE
RESIDUOS PELIGROSOS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.**

**CESAR ELIECER RODRIGUEZ CAMELO
MICHAELL ALEXANDER LOZANO HERRERA**

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero de Petróleos

**Directora
OLGA PATRICIA ORTIZ CANCINO
MSc. Ingeniería Química**

**Co-Directora
DIANA CAROLINA CORREA PRIETO
Ingeniera Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2014

DEDICATORIA

*Dedico a mi **Dios** por ser lámpara a mis sueños y lumbrera a mi camino, quién supo guiarme por buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desfallecer en todos los momentos de dificultad, enseñándome a enfrentar las adversidades sin perder nunca la dignidad. Todo se lo debo a EL en su infinito amor y bondad.*

*Con mucho cariño y mi amor para mis padres que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y ayudarme cuando sentía que el camino se terminaba, por sus consejos, sus valores, y por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien. Mi Padre **Julio Cesar** gracias por los consejos, la lucha, por la constancia y el amor que ha infundido siempre. Y a mi madre **María Ángela** por el apoyo, sus consejos, valores, perseverancia y por el gran amor que ha inculcado por la familia. Los amo completamente. A mi hermana **Yesica** por ser la persona que mantenía su apoyo y colaboración ante cualquier dificultad, y de la cual aprendí aciertos y de momentos difíciles; a su gran amor por la familia y gran estímulo por querer uno superarse; y a la cual amo de igual manera.*

A mi Familia gracias por su sabiduría que influyeron en mi la madurez para lograr todos los objetivos en la vida, agradecido por todo su amor y confianza puesta en mi. Gracias a mi Abuela Edilma Botello, mis abuelitos Aurelio y Ana (Q.E.P.D), tíos Yesenia y Néstor, a mis tíos Gilberto e Irma, Tío Jhonny Camelo junto con toda la Familia Camelo Botello; a mi Tía Esperanza, y toda la familia Rodriguez Ramos a la cual pertenezco. De igual instancia a mis primos Diego, Juan Sebastián, Valentina, Esther y esposo, Juan Carlos, Miguel, Evelyn y esposo, Ivonne y esposo, Ana, Sergio y Shirley, Kelly y Ángela, Federico García y madre Luisa Ramos, así como la Tía Alcira Ramos, Tío Roberto Camelo y familia, tía Yuramis Camelo y familia, Xiomara Camelo y Esposo y demás primos que ni menos importantes participaron directa o indirectamente en la culminación de mis objetivos y estudios. Muchas gracias y mis más grandes afectos.

*A **Juley Granados**, quien fue mi primer y gran amor, a la que quiero mucho y jamás la olvidaré por la felicidad que trajiste y compartiste en mi vida. Siempre guardaré una ilusión tuya mi Angelina Jolie.*

*A mis amigos, que nos apoyamos en las malas y en las buenas, y que hasta ahora, seguimos siendo amigos, los aprecio con toda mi alma; ellos que con sus alegrías, tristezas y locuras estuvieron en mi vida: **Karen Nataly** y su bella familia, **Michael Lozano** y su mamá querida Luz marina y Familia, **Yenyfer Vallen** la “motosa” y el gran apoyo de su mamá Olga y su hermano Albert, **Jesús Plata** que gran amigo y consejero y su Familia, **Kely Escorcía** amiga inseparable y su Familia, **Laura** mi amiga gigante y querida y la familia Londoño Torres, Kehinys Maestre y Familia, Maria José Araujo y familia, Dalgys Zapata, Sairek Rico, Karen Bayona, Edgardo Oviedo,*

Abelardo Rondón, Tatiana Caballero, Tatiana Angarita, Hernán Álvarez, Christian Romero, Jorge Arias, Erika Cuta y Familia, Felipe Sarquez y su Familia, Andres Prada y su Familia, Liza Coronado, Marcela Pérez, Camilo Nova, Didier Muñoz, Ferdinand Ponzon, José Acosta, Jair Montaña, Wendy Gil, Franklin Figueroa, Wilson Rodriguez, Jairo Pertuz, David Hernández, José Hernández Otero, por haberme acompañado a cumplir mis logros y que se les aprecia por cada momento compartido. A todos aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario: Carlos Ricardo como gran amigo y parte de la familia, Liseth Henríquez y familia, Stevenson Estrada, Manuel Ruiz, Wilfrido, Cristina Correa, Tanya Amaya, Willy Salazar, Álvaro Ayala, David Fonseca, Luis Carlos Pérez, Maria Alejandra Camargo y Familia, Lía y Rafael Bustamante, Estefanía Quintero, Luz Sanguino, Paula Velásquez, Yurianis Carbono y familia, Tatiana Mendoza y familia, Nerly Quiroz y familia, Andrea Guarín, Maria Camila Julio y su cariñosa familia y muchos compañeros mas dedico este triunfo. A mis amigos David, Jesús, Emmanuel, Judith y su familia Santos; así como mi gran amigo y primo Diego Venegas que el apoyo ha sido incondicional y nuestro aquí cuanto lo respeto y quiero.

*A mis amistades que conté con su confianza, ayuda y excepcional amor y afecto: a **Wilson Sánchez** y su familia, a **Eliana Maestre** y sus hijos, a **Libia Hernández** y su Familia Carillo Hernández, a la familia **Tamayo Chinchilla**, a **Jorge Escobar** y su familia; a mi padrino **Gabriel Vargas** y mi madrina **Rocelis Cerchar** por lo cual los llevo a todos en mi corazón.*

A mis Compañeros de Trabajo que en estos últimos meses se aprendió y colaboro para poder ser cada día una persona con mayor excelencia personal y profesional. Donde surgieron alegrías y excelentes amistades, a ustedes: Silvia Sánchez, Alba Guerra, María Consuelo, Catalina Saenz, La popular y querida Doña Vicky, Mayra Díaz, Cindy Bustos, Mario Torres, Félix Arenas, Alexander Beltrán, Maria Libia, Zulma Rodriguez, Kathy Daza, Diana Jaimes y Ángela Álvarez.

A tu paciencia y comprensión, que mostraste para que yo pudiera culminar con mis metas. Por tu bondad, tu coraje, valentía y tu amor me inspiraste a ser mejor para ti, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti, y cuanto valor le doy a esos pequeños momentos junto a ti. Gracias por estar a mi lado en este primer mes que llevamos juntos, eres una persona maravillosa y con más valor de lo que te imaginas y que nadie pueda derrumbar tus principios e ideas. Pidiendo a Dios supremo y santísima Madre la virgen por ti y tus próximas metas, Lina Joya.

Cesar Eliecer Rodriguez Camelo

DEDICATORIA

A **Dios** el creador de todo por darme la vida, la salud, el alimento, la sabiduría y guiar cada paso en mi vida.

A mi madre **Luz Marina**, gran luchadora incansable por su apoyo y sobre todo por enseñarme a no rendirme nunca ante las peores dificultades que puedan surgir en la vida. Te amo mi madre hermosa.

A mi padre **José Luis** por sus palabras de aliento, consejos y su apoyo. Porqué a pesar del tiempo y la distancia te sigo amando padre.

A mis hermanos **Frank Jair, Ray Douglas & Kevin Steven** por las experiencias que hemos vivido juntos, porque con ellas ha crecido nuestra unión y amor de hermanos.

A mis nonitos **Betty, Elvira, Pacho y José** (Q.E.P.D.) por tanto amor, cariño y apoyo incondicional los amo.

A mi Tía **Aurita** (Q.E.P.D.) por haber sido mi segunda madre en los momentos difíciles, por tu amor, tus sabios consejos y tu apoyo incondicional siempre te llevaré en mi corazón.

A mi prima **Fabiola Sandoval T.** por su cariño, amistad, consejos, enseñanzas y apoyo incondicional la quiero muchísimo.

A mis Tíos: **Yolanda, Norita, Víctor Hugo, Solangel, Luis, Rosita, Elisa, Blanca, Javier H., Javier T.**, y a mis tíos (**Jesús y María Antonia** Q.E.P.D.) y a todos **mis primos** por el apoyo y por las experiencias de alegría compartidas y los momentos de unión familiar.

A mi madrina **Luz Marina** por ser tan especial conmigo desde niño, te quiero mucho.

A mis grandes amigos de esta vida, empezando por **el cónclave del bien**, “las dos más fieles, incondicionales, tiernitas y dulcesitas” **Karen Nataly Naranjo & Dalgys Lorena Zapata**; a **Yenyfer Vallen** “mi motosa la más chikukosa y más piedosa”, **Stevenson Estrada** “mi maestro y el de muchos otros”, mi compañero de tesis el PhD **Cesar Rodríguez** popularmente conocido como “cuchufrito o Le-mua” por sus clases magistrales de conquista y sus bailes estrambóticos que tanta risa causaron, **Sairek Rico** “la mami más sexy” por la sonrisas compartidas, **Jesús Plata** “el más carnavalero”, **Christian Romero** “Chisfero el más serio”, **Jorge Arias** “el primo de las parrandas”. También a **Hernán Álvarez** “el más chistoso”, **Didier Muñoz** por sus enseñanzas, **Javier Mendoza** “el más paciente”, **Abelardo Rondón** por su compañerismo, **Katherine Neira** “mi secre

favorita”, **Emerson Quintero** por su lealtad, **Juley Granados** la popular Jumanji que arrasó con “Jesús, Tiven & cucu”, **Karen Lorena Bayona** “mi chica fitness” por las sonrisas y buenos momentos compartidos, **Andrés Rossi** “por su sencillez”, a Doña **Olguita Vargas** “por ser como una madre más para mí”, **Albert Vallen** “el más Fat” por su colaboración y aportes, **Diana Ariza** “mi moza”, **Liza Coronado** “mi Poison”, mi primita **Marcela Pérez**, **Oriolson Rodríguez** “my friend”, **Oscar Estévez** “el man come libro”, **Diana Rodríguez** “La costeña”, **Andrés Obando** “el más cansón”, **William Ruiz**, **Edgardo Oviedo** “el ñato”, **Diego Londoño** “el Paisa” **Karoll Caro**, **Edgar Ramírez**, mis compadres costeños **Ángel de Jesús Arrieta** y **José David Hernández** por las carcajadas compartidas, a” mis compadres llaneros” **Ricardo Suarez** y **Alan Amado**, **Jonathan Carreño**, **Cesar Aristizabal**, **Katalina Ayala**, **Junior Gordillo Silva** “Doctor Lava”, “la encantadora” **Leidy Andrea Sweet**, **Paula Andrea Cerón** “por esa media noche en París”, **Mary Hernández** “la más sequita”, **Marcela Moreno** “la cuchis”, **Carlos Poveda**, **Deisy Pabón**, **María Mantilla**, **Cesar González**, **Nancy Cala**, **Diana Rueda**, **Karine Flórez**, **Sergio Castillo** “pelicuqui”, **Álvaro Lozano** “panzerotti”, **Yeison Villabona**, **Jhonatan Bernal**, **Daniel Cuevas**, **Carlos Castellanos**, **Cesar Mauricio Chacón**, **Diego Peñaloza**, **Luisa Duarte** “la bichita”, **Jhonatan Fonseca**, a todos ustedes y a mis demás amigos y compañeros que han hecho parte de todo el proceso gracias porque de todos aprendí mucho y los tendré siempre presentes.

A las familias “**Vallen -Vargas**” & “**Naranjo - Pico**” por las experiencias, aventuras y por ser tan especiales conmigo les quiero mucho.

A **Dani Correa** por llegar y traerle tanta felicidad a mi vida en momentos que no imaginaba. Eres mi bonita, mi felicidad.

A mis amistades del trabajo: **Silvia Sánchez** por darme la oportunidad de aprender y crecer laboralmente, **María Libia Arenas** por tu confianza y tus experiencias compartidas, **Cindy Bustos** por tus caritas, **Ángela Álvarez** por tus consejos y enseñarme los derechos asertivos, el Doctor **Gustavo Fuentes** por su buen humor, **Mayra Díaz** por tu carisma, **Zulma Rodríguez** por tu buena energía, **Alba Guerra** por ser tan correcta y Doña **Vicky** por contagiarnos de alegría cada día en el trabajo.

Michael Alexander

AGRADECIMIENTOS

Expresamos los más sinceros agradecimientos a:

A la **Universidad Industrial de Santander (UIS)**, a la **Escuela de Ingeniería de Petróleos** y Docentes que con sus enseñanzas aportaron integralmente en nuestra formación profesional y personal.

A la Ingeniera **Olga Patricia Ortiz Cancino**, que con su dirección, colaboración, orientación, recomendaciones, sugerencias y tiempo se pudo concluir con este proyecto de grado. Los más sinceros agradecimientos.

A la Ingeniera **Diana Carolina Correa Prieto**, Coordinadora HSEQ del Campo Escuela Colorado, Co-Directora del Proyecto; por sus enseñanzas, su tiempo y asesoría que nos brindó acerca de la gestión interna y la situación del Campo Escuela Colorado.

A las Ingenieras **Kathy Margarita Daza Brochero** y **Paola Andrea Bohórquez Pérez** por su apoyo, colaboración y evaluación del proyecto de grado.

A todo el personal del Campo Escuela Colorado, y a todas las personas de la parte Administrativa de la Escuela de Ingeniería de Petróleos que de una u otra forma, (Ing. Nicolas Santos, Ing. Silvia Sánchez, Alba Rocío Guerra y demás personal administrativo) ayudaron y permitieron que nosotros como estudiantes de la UIS tuviéramos la vinculación laboral y aprendizaje en la Escuela de Ingeniería de Petróleos para el desarrollo satisfactoria culminación de nuestro Proyecto de Grado.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
BUCARAMANGA

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	30
1. CAMPO ESCUELA COLORADO	32
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.....	32
1.2. BREVE RECuento HISTÓRICO Y DE PRODUCCIÓN DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.....	32
1.3. LOCALIZACIÓN DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.....	34
1.4. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.....	35
1.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.....	39
1.5.1. Inspección de pozos.....	39
1.5.2. Antigua planta compresora de gas.....	42
1.5.3. Estación de recolección y almacenamiento de crudo.....	43
2. GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ECOPETROL S.A. ECP-DHS-G-076.....	49
2.1. RESIDUOS PELIGROSOS.....	49
2.1.1. Liberación y transporte de contaminantes al medio.....	54
2.1.2. Riesgos asociados a los residuos peligrosos.....	56
2.2. MARCO NORMATIVO NACIONAL Y DE ECOPETROL S.A. DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS.....	57
2.3. GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.....	65
2.3.1. Proceso para la gestión ambiental de residuos.....	70
2.3.2. Roles y responsabilidades.....	90
3. REQUISITOS PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN	92
3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS EN CAMPO ESCUELA COLORADO.....	92
3.1.1. Medición de los niveles de fluido en los tanques de almacenamiento.....	93
3.1.2. Liquidación de la producción.....	94

3.1.3. Cambio de tanque para recepción de crudo.	95
3.1.4. Bombear crudo de la estación CEC.	95
3.1.5. Analizador de pozos (Well Analyzer).	95
3.1.6. Adquisición de datos acústicos.	95
3.1.7. Adquisición de datos dinamométricos.	96
3.1.8. Mantenimiento eléctrico en CEC.	96
3.1.9. Dosificación de químicos.	97
3.1.10. Mantenimiento de unidades de bombeo mecánico.	98
3.1.11. Actividades de servicios.	100
3.2. REVISIÓN DE LA CATEGORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.	101
3.2.1. Residuos domésticos o institucionales.	101
3.2.2. Residuos sólidos industriales.	105
3.2.3. Residuos líquidos industriales.	107
3.3. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.	109
3.4. ESTÁNDARES GENERALES PARA EL ACOPIO DE DATOS, PROCESAMIENTO. TRANSMISIÓN Y DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS	118
3.4.1. Modelo de datos del sistema de información ambiental.	119
3.4.2. Trámite de inscripción de Registro de Generadores de Residuos Peligrosos.	119
3.4.3. Identificación de la empresa, entidad u organización y del establecimiento o instalación en el registro de generadores de residuos peligrosos.	121
3.4.4. Identificación sobre bienes y servicios en el registro de generadores de residuos peligrosos.	131
3.4.5. Información sobre generación y manejo de los residuos peligrosos en el registro de generadores de residuos peligrosos.	133

3.5. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO INTERNO ACTUAL DE RESIDUOS AMBIENTALMENTE SEGURO EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.....	141
3.5.1. Hallazgos.	142
3.5.2. Verificación de almacenamiento temporal.....	148
4. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.	152
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	152
4.1.1. Objetivos específicos	152
4.2. PLANIFICACIÓN	153
4.3. COMPONENTES PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	153
4.3.1. Componente 1. Prevención y minimización de la generación.....	155
4.3.2. Componente 2. Manejo interno ambientalmente seguro.	167
4.3.2.1. Objetivos y metas.	167
4.3.2.2. Responsabilidades.....	168
4.3.2.3. Segregación.....	170
4.3.2.4. Selección de contenedores (embalaje/envasado)	173
4.3.2.5. Etiquetado.....	182
4.3.2.6. Movilización interna.....	186
4.3.2.7. Condiciones técnicas que debe tener el centro de almacenamiento temporal de RESPEL en el Campo Escuela Colorado.....	190
4.3.2.8. Almacenamiento o punto de retoma de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE.....	193
4.3.2.9. Medidas de contingencia.....	194
4.3.2.10. Procedimientos operativos del plan de contingencia del campo escuela colorado.....	211
4.3.3. Componente 3. Manejo externo ambientalmente seguro.	212
4.3.4. Componente 4. Ejecución, seguimiento y evaluación del programa.	224
5. CONCLUSIONES	233

6. RECOMENDACIONES	235
BIBLIOGRAFIA.....	237
ANEXOS	242

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Campo Escuela Colorado.....	35
Figura 2.Columna estratigráfica del Valle Medio del Magdalena.....	37
Figura 3. Estructura geológica del Campo Escuela Colorado.	38
Figura 4.Pozos Campo Escuela Colorado.	40
Figura 5.Vista almacenamiento de productos químicos y frente de oficinas.	42
Figura 6. Vista Área antigua de Compresor y área de oficinas.	43
Figura 7. Estación de Recolección de Crudo Campo Colorado.	43
Figura 8. Trampa API estación de recolección Campo Escuela Colorado.	44
Figura 9. Bomba Reciprocante para bombeo de crudo.....	45
Figura 10. Tanques de Almacenamiento de Crudo.....	45
Figura 11. Separadores Bifásicos de la estación Campo Escuela Colorado.	46
Figura 12. Sistema de líneas de flujo de gas.	47
Figura 13.Cunetas para agua lluvia en los tanques de almacenamiento.....	47
Figura 14. Múltiple de entrada a los tanques de recolección.....	48
Figura 15.Ciclo de vida de un producto indicando la generación de residuos en cada una de las etapas.....	66
Figura 16.Estrategia para la gestión integral de residuos sólidos.....	67
Figura 17. Modelo de etiqueta para embalaje de residuos adoptado por ECOPETROL S.A.....	81
Figura 18.Alternativas de Minimización de Residuos Peligrosos y No Peligrosos .	87
Figura 19. Parámetros para liquidación de la producción.....	94
Figura 20. Sub-estación eléctrica 71 del Campo Escuela Colorado.....	97
Figura 21.Procedimiento de recirculación de químico en pozo Colorado 44 del Campo Escuela Colorado.	98
Figura 22. Mantenimiento al pozo Colorado 56 del Campo Escuela Colorado....	100
Figura 23. Oficinas de planta del Campo Escuela Colorado. Área de Servicios..	100
Figura 24. Muestra de equipos Eléctricos y Electrónicos utilizados en Campo Escuela Colorado instalación en Yarima.....	104

Figura 25. Muestra de equipos Eléctricos y Electrónicos utilizados en Campo Escuela Colorado oficinas de Planta.	105
Figura 26. Almacenamiento de chatarra frente las oficinas de servicios del Campo Escuela Colorado.	106
Figura 27. Trampa API para recolección de Aguas contaminadas con hidrocarburo del área de almacenamiento de crudo del Campo Escuela Colorado.	108
Figura 28. Limpieza del contrapozo por acumulación de residuos líquidos por producción del pozo Colorado 40.	108
Figura 29. Ingreso al Sistema aplicativo Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.	122
Figura 30. Opción para ingreso de nuevo periodo de balance vía Web.	123
Figura 31. Datos de la empresa, entidad u organización.	124
Figura 32. Estructura jerárquica de la CIU Rev. 4 A.C.	126
Figura 33. Ingreso datos del establecimiento o instalación.	129
Figura 34. Registro vía Web de información sobre materias consumidas y bienes consumibles del Registro de generadores.	132
Figura 35. Registro vía Web de información sobre Bienes y servicios para el Registro de Generadores.	133
Figura 36. Registro de información vía Web de Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos.	136
Figura 37. Continuación de Registro de información vía Web de Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos.	137
Figura 38. Aprovechamiento y/o valorización de Residuos Peligrosos para la sección Registro de Generadores.	138
Figura 39. Tratamiento de Residuos Peligrosos para la sección Registro de Generadores.	139
Figura 40. Disposición final Residuos Peligrosos para Registro de Generadores.	140
Figura 41. Estrategia jerarquizada para la gestión integral de los RESPEL.	154
Figura 42. Ciclo de vida del producto.	155

Figura 43. Operaciones y elementos que intervienen en generación de RESPEL en Campo Escuela Colorado.	158
Figura 44. Herramientas para la identificación y clasificación de RESPEL.	159
Figura 45. Esquema de balance de masa.....	160
Figura 46. Ejemplo de utilización de una Hoja de Seguridad para clasificación de residuos.....	162
Figura 47. Minimización de Residuos Peligrosos.....	164
Figura 48. Algunos tipos de Envases para Residuos Peligrosos.....	175
Figura 49. Envases para el manejo de residuos peligrosos en Campo Escuela Colorado.....	179
Figura 50. Contenedores Comunes para pilas usadas y cartuchos.	180
Figura 51. Tipos de embalajes/envases para RAEEES.....	182
Figura 52. Ejemplo de etiquetado de RESPEL.	183
Figura 53. Placa de identificación Número UN.....	186
Figura 54. Medios de transporte interno de RESPEL.....	188
Figura 55. Matriz de incompatibilidad por clase de riesgo ONU.....	189
Figura 56. Ejemplo de matriz de incompatibilidad de materiales peligrosos en el Campo Escuela Colorado.	190
Figura 57. Manejo de derrames.	201
Figura 58. Medios de Extinción en Campo Escuela.....	206
Figura 59. Visualización de barreras y bordillos de contención para el control de derrame en Campos Escuela Colorado.	210
Figura 60. Reporte diario de residuos sólidos industriales entregados a SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P.....	215
Figura 61. Manifiesto de recolección de residuos industriales entregados a DESCONT S.A. E.S.P.	216
Figura 62. Recepción de residuos de pozos sépticos para succión, transporte y disposición final en el sitio autorizado por BAMOCOL.	216
Figura 63. Indicadores de Gestión del Campo Escuela Colorado.	230

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del área del Campo Colorado PUNTO ESTE NORTE	35
Tabla 2. Pozos abandonados en Campo Escuela Colorado.	40
Tabla 3. Estado de los Pozos en Campo Escuela Colorado hasta 13 de marzo de 2013.	41
Tabla 4. Pozos no perforados Campo Escuela Colorado.	42
Tabla 5. Marco Normativo Nacional Colombiano para manejo de residuos peligrosos para ECOPETROL S.A.	58
Tabla 6. Etapas generales del Proceso de Gestión en ECOPETROL S.A.	70
Tabla 7. Código de colores para separación y recolección de residuos en ECOPETROL S.A.	77
Tabla 8. Alternativas de aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final.	88
Tabla 9. Actividades realizadas en el proceso de Producción del CEC.	92
Tabla 10. Actividades realizadas en el proceso de mantenimiento de unidades de bombeo y equipos de almacenamiento del CEC.	93
Tabla 11. Actividades realizadas en el proceso de Servicios del CEC.	93
Tabla 12. Categorías de RAEE según la Directiva de la Unión Europea.	102
Tabla 13. Inventario residuos sólidos peligrosos generados en el Campo Escuela Colorado.	110
Tabla 14. Plazo para registro de Generadores de Residuos Peligrosos.	120
Tabla 15. Estructura general actividades económicas.	127
Tabla 16. Residuos peligrosos por corriente para Registro de Generadores CEC.	134
Tabla 17. Almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final por el generador y por terceros.	140
Tabla 18. Registro fotográfico de hallazgos	143
Tabla 19. Lista de chequeo de sitio de almacenamiento.	149
Tabla 20. Beneficios de los programas de minimización de RESPEL.	156

Tabla 21. Clases de pruebas analíticas.	161
Tabla 22. Alternativas de minimización de residuos peligrosos	164
Tabla 23. Código de colores para segregación y almacenamiento temporal de residuos peligrosos de ECOPETROL S.A.	170
Tabla 24. Segregación para los diferentes tipos de residuos generados en Campo Escuela Colorado.	171
Tabla 25. Etiquetas de desechos peligrosos de la ONU.	184
Tabla 26. Etapas que conforman el análisis de riesgo.	196
Tabla 27. Actividades básicas para el sistema de respuesta.	198
Tabla 28. Procedimientos para actuar con seguridad frente a un posible derrame o fuga de residuos peligrosos.	202
Tabla 29. Medios de extinción de incendios y sus condiciones de uso.	205
Tabla 30. Disposición externa para los residuos peligrosos en el Campo Escuela Colorado.	217

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR PROCESOS O ACTIVIDADES.....	242
ANEXO B: RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR CORRIENTES DE RESIDUOS.....	246
ANEXO C: CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS	254
ANEXO D: SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS.....	258
ANEXO E: FORMATO PARA EL REGISTRO DE CONTROL DE FLUJO DE MATERIALES RECOMENDADO	259
ANEXO F: FORMATO PARA REGISTRO MENSUAL DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR ECOPETROL S.A.	260
ANEXO G: FORMATO PARA REGISTRO DE MOVIMIENTOS EN EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS RECOMENDADO ..	261
ANEXO H: EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	262
ANEXO I: SISTEMA INTERNACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA MERCANCIAS PELIGROSAS	263
ANEXO J: EMBAJALES Y ROTULADO PARA LA GESTIÓN DE LÁMPARAS Y TUBOS FLORESCENTES	264
ANEXO K: FORMATO DE AUDITORÍAS INTERNAS PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS RECOMENDADO	265
ANEXO L: FORMATO DE ETIQUETAS PARA EMBALAJE/ENVASADO RECOMENDADO.....	266
ANEXO M: FORMATO PARA REPORTE DE RIESGOS RECOMENDADO ...	267
ANEXO N: LISTA DE CHEQUEO DEL CUMPLIMIENTO A NORMAS AMBIENTALES PARA CONTRATISTAS Y/O TERCEROS.....	268

GLOSARIO

Acopio. Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo o de Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.

Almacenamiento. Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos y no peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

Aprovechamiento y/o Valorización. Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos y no peligrosos por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

Actividades No Rutinarias. Corresponden a aquellas actividades que se planean previamente pero no se desarrollan de forma cotidiana, por ejemplo: mantenimiento de líneas, paradas de planta, limpieza de tanques, entre otras.

Actividades de Emergencia. Corresponde a aquellas actividades que se ejecutan cuando se presentan incidentes operacionales u ocasionados por terceros.

Biodegradación. Es el resultado de los procesos de digestión, asimilación y metabolización de un compuesto llevado a cabo por bacterias, hongos, protozoos y otros organismos.

Cuatro R's. Estrategia utilizada en la minimización y el control de los residuos, comprende: Reducción, Re-uso, Reciclado y Recuperación.

Custodia del Residuo: Entrega temporal del residuo con el fin de llevar a cabo las acciones de manejo pertinente a la etapa de la cadena de gestión correspondiente.

Disposición Final. Es la última etapa del proceso de manejo de residuos que debe llevarse a cabo sólo cuando todas las otras opciones (aprovechamiento y tratamiento), se han revisado cuidadosamente. La disposición final debe cumplir requerimientos específicos para evitar daño a la salud y al ambiente (esto solo corresponde a rellenos sanitarios ó a rellenos de seguridad según el tipo de residuos).

Eco-eficiencia. Eco-eficiencia es una filosofía de gestión (empresarial/corporativa) que promueve la búsqueda de mejoras en el desempeño ambiental, las cuales llevan paralelamente a beneficios económicos para la empresa.*

Escombro. Es todo residuo sólido, sobrante de las actividades de construcción, reparación ó demolición de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias ó análogas.

Generador. Cualquier persona cuya actividad produzca residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa (responsable por el manejo de embalajes y residuos del producto o sustancia); para efectos del presente

*Definition World Business Council for Sustainable Development – WBCSD/2006

documento se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

Gestión Integral. Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Gran Generador de Residuos Peligrosos. Persona natural o jurídica, que genera, residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o superior a 1000 Kg/mes Calendario, considerando los periodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

Hoja de seguridad del residuo. Es el documento de identidad que se elabora para cada residuo, el cual incluye: descripción general, principales componentes, datos físico-químicos, información de manejo, almacenamiento y transporte, procedimiento de tratamiento y disposición, procedimiento de respuesta en caso de emergencia o derrame.

Inventario: Lista de residuos por punto de origen o por proceso que incluye la cantidad generada y frecuencia de su generación.

Manejo Integral. Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos y no peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos

temporales y/o permanentes que puedan derivarse del manejo inadecuado de tales residuos o desechos.

Minimización de residuos: Actividad que se direcciona sistemáticamente a la evaluación de oportunidades para: reducir en la fuente mediante el uso de prácticas más eficientes, reusar 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.

MSDS. Una Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS por sus siglas en inglés de Material Safety Data Sheet), es un documento que contiene información sobre los compuestos químicos, el uso, el almacenaje, el manejo, los procedimientos de emergencia y los efectos potenciales a la salud relacionados con un material peligroso. Las MSDS contienen mucha más información sobre el material de la que aparece en la etiqueta del envase. El fabricante del material prepara y redacta las MSDS correspondientes.

Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo. Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

Posesión de residuos o desechos peligrosos. El generador de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión del mismo, adquiere la responsabilidad total de lo que llegase a ocurrir con él y cuyo deber es velar por la seguridad de las personas y del medio ambiente.

Receptor. El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o la disposición final de residuos o desechos peligrosos y no peligrosos.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: se refiere a aparatos dañados, descartados u obsoletos que consumen electricidad. Incluye una amplia gama de aparatos como computadores, equipos electrónicos de consumo, celulares y electrodomésticos que ya no son utilizados o desechados por sus usuarios.

Residuo o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

Residuos Radiactivos. Toda sustancia para la cual no está prevista ninguna utilización y que contiene radionucleídos en concentración superior a la que las autoridades competentes consideran admisibles en materiales que se van a desechar o que se van a manejar sin control.

Residuos Hospitalarios y Similares. Se consideran residuos peligrosos a todos los aquellos objetos, materiales, sustancias o elementos generados en relación con el cuidado de pacientes (diagnóstico, tratamiento, inmunización o provisión de servicios médicos a seres humanos o animales, etc.), investigación y/o producción comercial de elementos biológicos que estén o puedan ser contaminados ó que representan un riesgo biológico, químico ó radiactivo potencial para la salud de la población.

Residuos Peligrosos. Son aquellos residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuos o desechos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Riesgo. Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

Rótulo: Etiqueta utilizada como advertencia por el riesgo que puede presentar un residuo; se puede manejar por medio de colores y símbolos que se localizan en los embalajes de los mismos, en las áreas de almacenamiento y en las unidades de transporte.

Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos: Instrumento de control y manejo ambiental que contiene los requisitos y condiciones para garantizar la recolección selectiva y gestión ambiental de los residuos peligrosos de interés por parte de los productores.

Tarjeta de Emergencia del Residuo. Documento que contiene información básica sobre la identificación del material peligroso y datos del fabricante, identificación de peligros, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para vertido accidental, estabilidad y reactividad e información sobre transporte, que se elabora de acuerdo a lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 4532.

Tratamiento. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para

incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización ó para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.*

AUTORES: LOZANO HERRERA, Michael Alexander**
RODRIGUEZ CAMELO, Cesar Eliecer

PALABRAS CLAVE: Residuos Peligrosos, Prevención, Manejo, Disposición final, Medio Ambiente.

DESCRIPCIÓN:

La gestión de residuos sólidos y en particular la de residuos peligrosos es un tema de preocupación en casi todos los países. El mundo se ha tornado más productivo para sostener la demanda de la sociedad y a su vez los productos han disminuido sensiblemente su ciclo de vida y se han tornado cada vez más complejos. Esto trae como consecuencia un aumento en los volúmenes de residuos generados y un aumento de la presencia de materiales peligrosos en los mismos. A nivel mundial el gran desafío que existe actualmente es disociar la producción de residuos del crecimiento económico, con fin de moderar el tradicional aumento de los mismos con el avance de las actividades y disminuir a su vez la presencia de materiales peligrosos.

El siguiente proyecto basándose primordialmente en el Decreto 4741 de 2005, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en Colombia; tiene por objetivo prevenir la mayor generación de residuos peligrosos y regular el manejo de éstos para proteger la salud humana, el ambiente y lugar donde se labora en el Campo Escuela Colorado. Para dar cumplimiento a este decreto, se implementará un Programa de Manejo y Disposición final de Residuos Peligrosos, mediante el cual se establecen las estrategias que permitirán mejorar en el Campo Escuela Colorado el programa de gestión de residuos peligrosos para el correcto manejo desde la separación en la fuente, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.

El proyecto se basa en la reglamentación ambiental vigente y en la evaluación de las actividades e instalaciones del Campo Escuela Colorado que hace parte de la asociación con ECOPETROL S.A y la Universidad Industrial de Santander.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director: ORTÍZ CANCINO, Olga Patricia, Ing. de Petróleos - UIS; Codirectora: CORREA PRIETO, Diana Carolina, Ing. Industrial - UIS.

ABSTRACT

TITLE: DESIGN OF A PROGRAM TO MANAGE AND FINAL DISPOSAL OF HAZARDOUS WASTE IN THE COLORADO SCHOOL-FIELD*.

AUTHOR: LOZANO HERRERA, Michael Alexander**
RODRIGUEZ CAMELO, Cesar Eliecer

KEYWORDS: Hazardous Waste, Prevention, Management, Final Disposal, Environment.

DESCRIPTION:

The solid waste management, particularly the hazardous waste is a concern in most countries. The world has become more productive to sustain the demand of the society and at the same time the products have significantly reduced their life cycle and have become increasingly complex. This results in an increase in the volumes of waste generated and an increase in the presence of hazardous materials in them. Worldwide, the major challenge that exists nowadays is to decouple waste production from economic growth to moderate with the traditional leveling up with the progress of work and decrease in turn the presence of hazardous materials.

The following project based primarily in Decree 4741 of 2005, the Ministry of Environment and Sustainable Development in Colombia; aims to prevent the older generation of hazardous waste and regulate the management of these to protect human health and the environment where they work on the Colorado School-Field. To comply with this decree, it was designed a program to Manage the Final Disposal of hazardous waste, in which clear strategies will be established to improve the Colorado School-Field management program for proper hazardous waste management since the separation in the establishing source, storage, transportation, treatment and disposal of hazardous waste.

The project is based on the existing environmental regulations and in the evaluation of the activities and facilities of the Colorado School-Field which is part of the association between ECOPETROL S.A. and the Industrial University of Santander.

* Work Degree.

** Physicochemical Faculty of Engineering, School of Petroleum Engineering. Director: ORTIZ CANCINO, Olga Patricia. Petroleum Engineer.- UIS. Co-Director: CORREA PRIETO, Diana Carolina, Industrial Engineer – UIS.

INTRODUCCIÓN

La cultura ambiental es un proceso de cambio interno en las organizaciones. El desarrollo sostenible y la incorporación de tecnologías y procesos ambientales sanos son necesarios, esencialmente en las actividades en Colombia, pues influye no sólo en una mayor eficiencia de los procesos, el mantenimiento de un aspecto locativo agradable, el control y disminución de los impactos negativos que la empresa pueda generar al ambiente, como también el cumplimiento de la normatividad ambiental existente.

La gestión de residuos sólidos y en particular la de residuos peligrosos es un tema de preocupación en casi todos los países. A medida que el mundo ha ido evolucionando, la sociedad ha ido cambiando su estructura, sus esquemas de producción y de consumo. El mundo se ha tornado más productivo para sostener la demanda de la sociedad y a su vez los productos han disminuido sensiblemente su ciclo de vida y se han tornado cada vez más complejos. Esto trae como consecuencia un aumento en los volúmenes de residuos generados y un aumento de la presencia de materiales peligrosos en los mismos. A nivel mundial el gran desafío que existe actualmente es disociar la producción de residuos del crecimiento económico, con fin de moderar el tradicional aumento de los mismos con el avance de las actividades y disminuir a su vez la presencia de materiales peligrosos.

El Decreto 4741 de 2005, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en Colombia, reglamenta la prevención y manejo de residuos o desechos peligrosos que tiene por objetivo prevenir la generación de residuos peligrosos y regular el manejo de éstos para proteger la salud humana, el ambiente y lugar donde se reside y labora. Con el objetivo de dar cumplimiento a este decreto, se implementara el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, mediante el cual se

establecerán las estrategias que permitirán dar solución al problema de Campo Escuela Colorado que consiste en la falta de una infraestructura ambientalmente adecuada y falencias en el programa de gestión de residuos peligrosos para el correcto manejo desde la separación en la fuente, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final del Campo; teniendo en cuenta la reglamentación ambiental vigente para así evitar futuras sanciones por incumplimiento de ésta. Además de la pertinente sensibilización y concientización ambiental del personal y la comunidad involucrada para la gestión de los residuos peligrosos en Campo Escuela Colorado.

Teniendo conocimiento de los impactos ambientales que tienen la generación de desechos peligrosos por parte de la industria de los hidrocarburos sobre el medio ambiente, los empleados, la comunidad y el lugar donde se labora; es necesario desarrollar un programa de prevención y concientización ambiental en todo el personal involucrado laboralmente , así como, con las comunidades que residen en el área de influencia del Campo Escuela Colorado, con el fin de implementar el manejo adecuado de los residuos peligrosos y fortalecer la responsabilidad ambiental para disminuir los impactos negativos en la salud humana y en el medio ambiente donde se reside y se labora.

En fin, para el manejo de los residuos peligrosos es indispensable desarrollar planes de gestión de residuos que atiendan a la prevención como al peligro intrínseco de los mismos y asegurar prácticas de gestión ambientalmente adecuadas a la normatividad vigente que ayuden a fortalecer la responsabilidad ambiental ayudando a reducir los impactos negativos en el medio ambiente donde se reside y se trabaja. La cantidad y duración de los mismos dependerá del tipo de residuos y de la modalidad en que se realicen las operaciones de manejo en cada una de las etapas involucradas como la separación en la fuente, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de cada uno de los diferentes tipos de residuos generados en cada área del Campo Escuela Colorado.

1. CAMPO ESCUELA COLORADO

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.

El Campo Escuela Colorado actualmente está operado por la Universidad Industrial de Santander, UIS, por medio de un convenio interadministrativo con fines académicos e investigativos suscrito entre la Universidad Industrial de Santander y ECOPETROL S.A. Este convenio busca que la Universidad Industrial de Santander introduzca un componente práctico a su plan académico y que la industria petrolera disponga de laboratorios para el desarrollo de pruebas experimentales. Logrando así implementar nuevas tecnologías encaminadas a aumentar la producción del país y optimizar los estándares operacionales.

Para lograr con dichos objetivos y fortalecer la capacidad tecnológica para las actividades operativas del Campo Escuela Colorado y con miras a la reactivación del mismo, la Universidad Industrial de Santander, suscribió un convenio de alianza tecnológica con la empresa WEIL GROOP ENERGY LIMITED SUCURSAL COLOMBIA.

1.2 BREVE RECUENTO HISTÓRICO Y DE PRODUCCIÓN DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.*

En sus inicios en 1923 la Empresa Tropical Oil Company inició la etapa exploratoria del campo, perforando los primeros 15 pozos. Posteriormente hasta 1964 el campo fue desarrollado en su totalidad por Ecopetrol S.A perforando 60 pozos, quedando un total de 75 pozos perforados.

*GARCÍA Edison. Ing. Producción Campo Escuela- UIS. Informes de producción Campo Colorado.

El campo inició producción oficialmente en el año de 1945 con una tasa de 300 BOPD. En 1961 alcanzó su máxima producción, con un caudal de 1771 BOPD, declinando rápidamente, hasta llegar a un valor de 467 BOPD en 1966, caracterizándose este periodo por la pérdida de pozos productores por diferentes problemas mecánicos entre los que se destacaba el taponamiento de las líneas por parafinas.

A partir de 1966 y hasta el año 1976 se mantuvo una producción promedio de 670 BOPD. Desde 1976 se empezó a notar un aumento en la declinación, pasando de 692 BOPD en 1976 a 47 BOPD en 1989, desde entonces su producción se mantuvo en un promedio de 20 a 30 BOPD.

En junio de 2006, la UIS junto con la Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol S.A) firmaron el Convenio Interadministrativo de Cooperación Empresarial con fines Científicos y Tecnológicos. Por ende la empresa estatal entregó el Campo Colorado a la UIS. Dando así origen a la Alianza Estratégica para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, estableciéndose el Campo Escuela Colorado. Este fue y ha sido la primera experiencia de interacción academia-industria en Colombia.

En el año 2009 el campo estaba produciendo en su mayoría de forma natural con un número muy pequeño de pozos activos; fue entonces cuando la UIS junto con Ecopetrol S.A, conformaron una alianza tecnología con la Compañía Norteamericana Weil Group Bovil S.A.S con el objetivo de reactivar el campo, realizar nuevos estudios exploratorios y aumentar la producción.

El Campo estaba siendo operado por la Compañía Weil Group Bovil S.A.S la cual ha contribuido al desarrollo tecnológico y buen funcionamiento del campo y donde se encuentran un total de 76 pozos de los cuales un promedio de 17 pozos activos y 59 pozos inactivos.

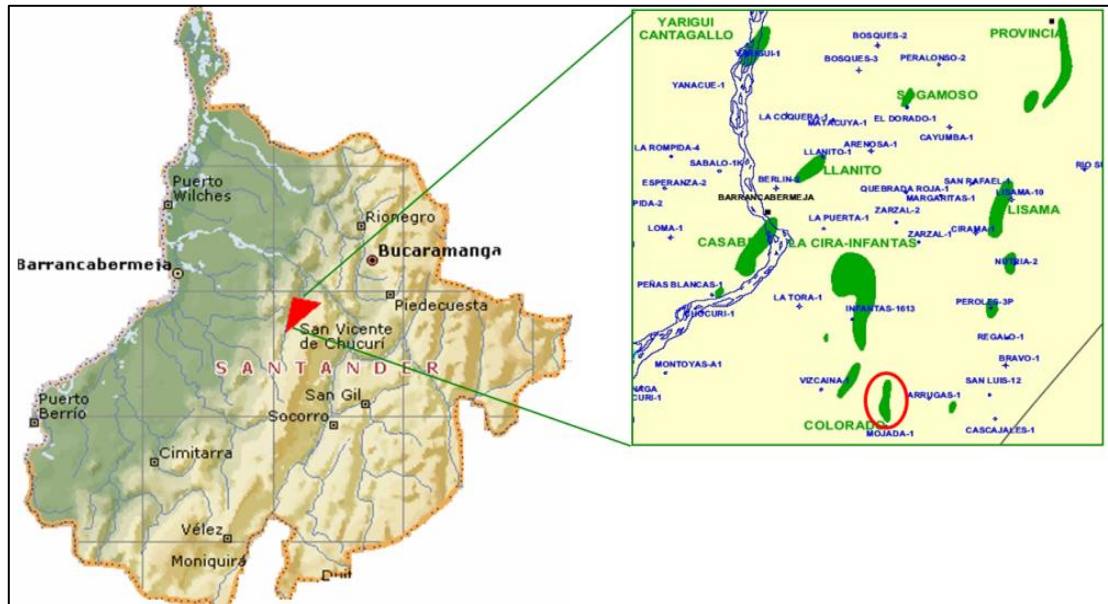
Los pozos del campo producen aceite liviano con gravedad API de 39° a 40°; por medio de un sistema de levantamiento artificial por Bombeo Mecánico, con una producción diaria de 208 BOPD para la última fecha final de reporte.

Desde el 10 de marzo de 2013, ECOPETROL S.A y la Universidad Industrial de Santander llegaron al acuerdo de composición de un nuevo convenio y desde esa fecha hasta el momento el campo se encuentra cerrado y con cese en sus actividades con una producción de 0 BOPD.

1.3 LOCALIZACIÓN DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.

El Campo Escuela Colorado es un terreno de 60 km², se encuentra localizado en la cuenca del Valle Medio del Magdalena (VMM), en el Piedemonte Occidental de la Cordillera Oriental, en la Vereda los Colorados, Corregimiento de Yarima al sureste del municipio de Barrancabermeja (Santander) aproximadamente a 11 kilómetros en línea recta del Campo la Cira-Infantas de Ecopetrol S.A, en jurisdicción de los municipios de San Vicente de Chucurí, Carmen de Chucurí y Simacota en el Departamento de Santander entre las coordenadas X=(1.036.000–1.040.500) Este y Y=(1.238.000 –1.247.500) Norte tomando como referencia Bogotá.

Figura 1. Ubicación Campo Escuela Colorado.



Fuente: <http://camposcuela.files.wordpress.com/2012/04/imagen1.png>

En la tabla mostrada a continuación se observan las coordenadas planas origen Bogotá del Campo Escuela Colorado.

Tabla 1. Coordenadas del área del Campo Colorado PUNTO ESTE NORTE

PUNTO	ESTE	NORTE
1	1'036.030,13	1'241.381,03
2	1'036.149,13	1'247.008,59
3	1'038.264,46	1'248.565,16
4	1'040.897,78	1'247.687,10
5	1'041.935,15	1'238.507,38
6	1'040.698,29	1'235.673,64
7	1'038.184,66	1'235.673,64

Fuente: Diagnóstico Ambiental Para el Campo Colorado - CAF Proambiente Ltda., 2006.

1.4 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.

La principal formación productora del Campo Escuela Colorado es la Formación Mugrosa (Zonas B y C) y Formación Esmeraldas (Zona D) de edad Oligoceno-Mioceno Inferior, depositada en un Sistema Fluvial Meándrico la cual tiene un

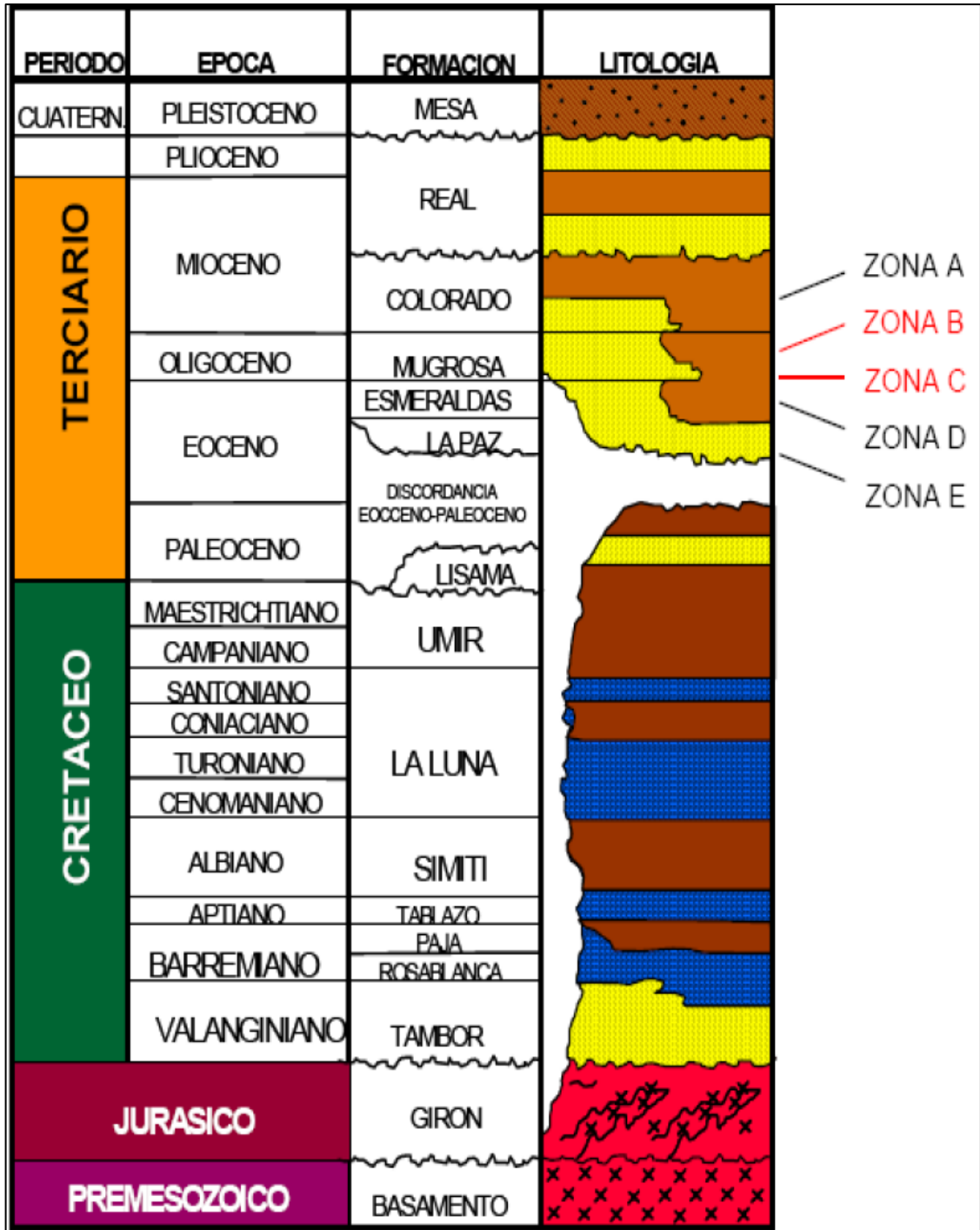
espesor que varía en un rango de 1800 a 4500 pies y caracterizadas por intercalaciones de depósitos de areniscas y lodolitas continentales. (Ver Figura. 2).

Las areniscas de la Formación Mugrosa se encuentran divididas en cuatro unidades operacionales en el Campo Colorado con una porosidad promedio de 12.9% para las Zona B1, 13.5% para B2, 15.7% para C1 y 19.6% para C2, con un espesor neto productor de 21.8, 23.2, 24.9 y 42.3 pies, respectivamente.

El yacimiento muestra poca continuidad lateral en los cuerpos arenosos, que unido a la baja energía y a sus arenas delgadas (aproximadamente por debajo de 20 pies), hace que la producción acumulada de los pozos sea baja.

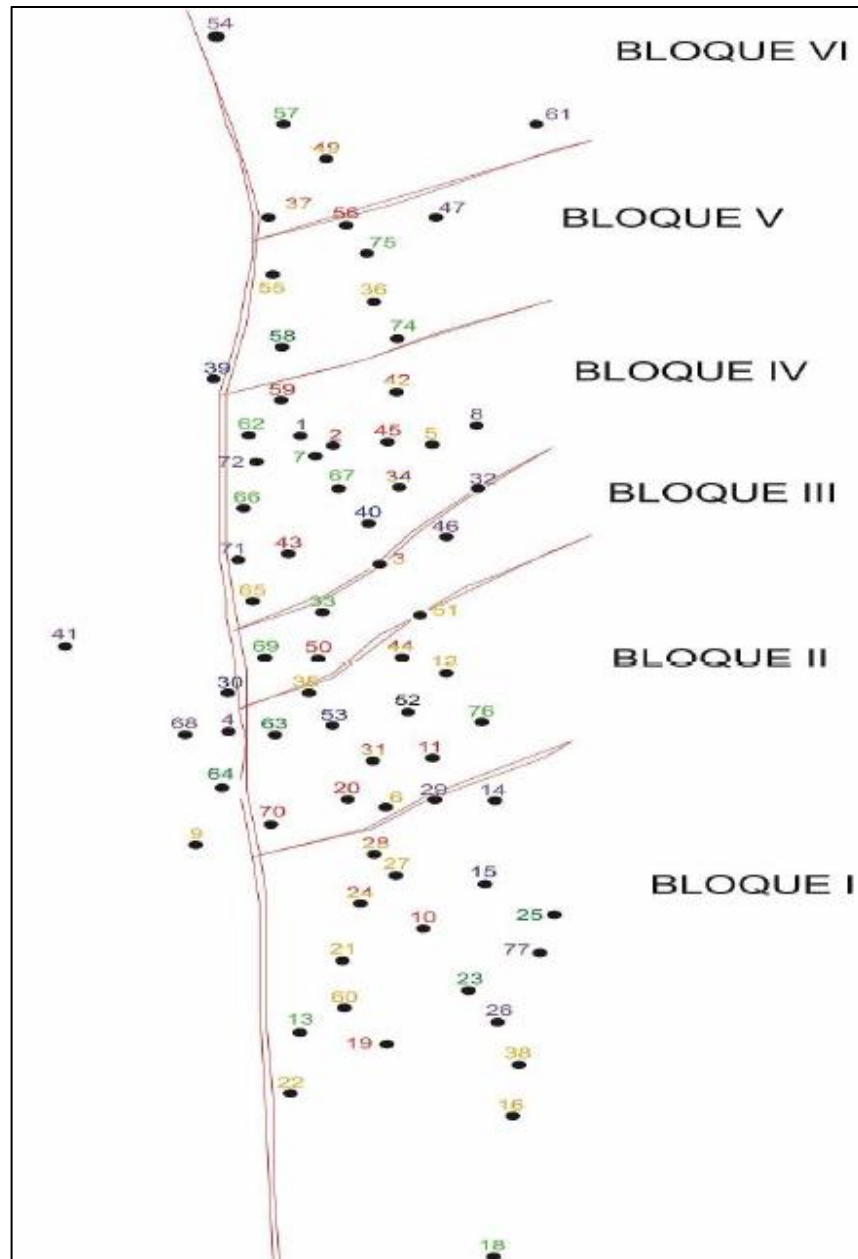
En cuanto a su estructura geológica, el campo pertenece al anticlinal Colorado con una asimetría de hasta 800 en su flanco Oeste y hasta de 250 en su flanco Este. El anticlinal tiene un gran número de fallas de tipo inverso y de tipo normal que divide el campo en seis (6) bloques, lo que da como resultado un modelo compartamentalizado. (Ver Figura. 3).

Figura 2. Columna estratigráfica del Valle Medio del Magdalena.



Fuente: Modificado. Diagnóstico y Estrategias de recobro para ocho áreas de la Gerencia Centro Oriente. Informe Campo Colorado 2003. ECOPEL S.A.

Figura 3. Estructura geológica del Campo Escuela Colorado.



Fuente: Presentación Geológica y Yacimientos UIS. Campo Colorado 2007.

Actualmente en el Campo Colorado, de los 75 pozos perforados 23 se encuentran en producción. El yacimiento se caracteriza por acumulaciones de aceite liviano y gas con gravedad entre los 30^o y 40^o API. El mecanismo de producción primaria

es empuje por gas en solución, la última producción se estima en 208 BOPD y 50 barriles de agua aproximadamente.

El sistema de producción utilizado en el Campo Colorado es de levantamiento artificial por Bombeo Mecánico, razón por la cual se cuenta con una infraestructura de varillas de producción, bombas de subsuelo, unidades de bombeo y tuberías para la extracción del crudo. Entre los problemas operativos más importantes desde los inicios de la vida útil del campo se encuentra la precipitación de parafina en los sistemas de producción.

El manejo dado a este problema ha sido inyectar aceite caliente en las líneas de superficie y baches de químicos por el anular del pozo, los cuales son recirculado a través del equipo de subsuelo.

1.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.*

Dentro de las actividades de campo, se realizó una inspección general del Campo Escuela Colorado para poder reconocer el estado actual de sus instalaciones y recolección de información de incidencia ambiental e identificar las áreas de generación de Residuos o Desechos Peligrosos para el desarrollo del proyecto.

1.5.1 Inspección de pozos. Con ayuda del personal de la coordinación HSEQ se realizó un recorrido en algunos de los pozos, envolviendo pozos activos, inactivos y abandonados, observando el estado de los elementos y equipos en pozo. Más adelante se muestra relación con respecto a los pozos que existen.

* PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Figura 4. Pozos Campo Escuela Colorado.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

Tabla 2. Pozos abandonados en Campo Escuela Colorado.

POZO	INICIO	ABANDONO
COL-01	21/02/1923	24/11/1923
COL-02	26/01/1924	05/03/1923
COL-04	09/02/1926	10/02/1928
COL-05	13/08/1925	20/02/1928
COL-06	14/02/1928	31/03/1931
COL-08	09/03/1928	16/04/1930
COL-14	17/07/1946	25/10/1946
COL-15	24/08/-171946	17/02/1947
COL-20	17/05/1946	Oct-67
COL-29	06/03/1955	13/04/1955
COL-32	22/09/1956	18/11/1956
COL-41	10/03/1958	02/11/1958
COL-46	02/12/1958	12/05/1959
COL-47	26/03/1958	09/05/1959
COL-71	29/11/1961	07/04/1962
COL-77	07/03/1964	08/04/1964

Fuente: PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En el Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Tabla 3. Estado de los Pozos en Campo Escuela Colorado hasta 13 de marzo de 2013.

ESTADO DE LOS POZOS
POZOS ACTIVOS PRODUCIENDO (22 POZOS)
COL 36: Produciendo
COL 75: Produciendo. Disminuido
COL 37: Produciendo. Se cambió cabezal
COL 70: Produciendo- Baja producción
COL 55: Produciendo
COL 56: Produciendo
COL 40: Produciendo
COL 74: Produciendo. Pozo disminuido, baja producción.
COL 33: Produciendo
COL 59: Produciendo
COL 58: Produciendo. Disminuido
COL 44: Produciendo
COL 35: Produciendo
COL 52: Produciendo
COL 25: Produciendo
COL 27: Produciendo
COL 42: Trabajando
COL 69: Alto corte de Agua (88,9 %)
COL 38: En observación
COL 24: En observación
COL 67: Producción
COL 45: En observación
POZOS INTERMITENTES (2 POZOS)
COL 76: Productor Intermitente- 10 Barriles
COL 31: Productor Intermitente
POZOS ESPERANDO EQUIPO DE VARILLEO/ W.O. (6 POZOS)
COL 03: No dispara
COL 49: El pozo dejó de disparar. Bomba tapada.
COL 12: No produce. Arenamiento- Esperando Equipo de W.O
COL 51: No trabajó (empaquete en fondo)- Esperando equipo W.O
COL 34: Parado- 100% AGUA- Esperando Equipo W.O
COL 19: Equipo en mantenimiento mecánico

Fuente: PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013. Modificado por los Autores.

Tabla 4. Pozos no perforados Campo Escuela Colorado.

POZO	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE
COL-17	1,239,226	1,038,993
COL-73	N.D	N.D

Fuente: PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En el Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013. Modificado por los autores.

1.5.2 Antigua planta compresora de gas. En el área se encuentra las instalaciones de una planta de Gas con separador trifásico, pero se encuentra inactiva y obsoleta por falta de mantenimiento. Las instalaciones recibían el gas proveniente de los pozos a una presión establecida y la enviaba a una mayor presión a la planta de proceso de El Centro. Ahora en estos momentos es renombrada como el área de oficinas y almacenamiento de elementos y sustancias.

Figura 5. Vista almacenamiento de productos químicos y frente de oficinas.



Fuente: Los autores.

Figura 6. Vista Área antigua de Compresor y área de oficinas.



Fuente. Los autores.

1.5.3 Estación de recolección y almacenamiento de crudo. La Estación o Batería de Recolección de Crudo tiene como función almacenar, separar, medir y transportar la producción de fluidos de los pozos que se encuentran activos actualmente, ya sea por línea o por carrotanque.

Figura 7. Estación de Recolección de Crudo Campo Colorado.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

- Piscina o Trampa API: El crudo originario de los pozos en producción, así como el crudo recolectado en cada una de las trampas de los pozos, es

depositado en una trampa de aceites que tiene como función decantar el agua de formación, separando el crudo que queda en ella. El crudo es succionado por la bomba y enviado directamente a los tanques de almacenamiento.

Figura 8. Trampa API estación de recolección Campo Escuela Colorado.



Fuente: Los autores.

- Sistema de Bombeo: Una bomba de marca Garder Denver FXG 172, realiza el bombeo del crudo producido a la estación 7 del campo la Cira de Ecopetrol, y seguidamente desde allá es enviada en carro-tanque a la Planta Deshidratadora de El Centro.

Figura 9. Bomba Reciprocante para bombeo de crudo.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

- **Tanques de almacenamiento:** La estación tiene dos tanques de capacidad para 500 barriles cada uno, hechos de lámina fija y de configuración de techo fijo. Su operación se hace por medio del control de las líneas de flujo que salen de los separadores que por medio de válvulas se envían a un solo tanque mientras que el otro se deja para almacenamiento de reserva en caso de algún incidente, falla o emergencia con el crudo o los tanques. Uno de los tanques bombea a un nivel determinado de fluido entre tanto el otro recibe el crudo que se produce de los pozos.

Figura 10. Tanques de Almacenamiento de Crudo.



Fuente: Los autores.

- Zona de Separadores: En el sitio se encuentran tres separadores bifásicos verticales (gas- líquido) para la separación del gas en solución o libre contra los líquidos ahí contenidos en el crudo. Un separador se utiliza para ubicarlo directo con la línea de producción general y el otro recibe la producción de un pozo que se le haga pruebas. El tercer separador permanece como sustituto en caso de mantenimiento o daño de alguno de los separadores que funcionan en una actividad.

Figura 11. Separadores Bifásicos de la estación Campo Escuela Colorado.



Fuente: Los autores.

- Sistema de Gas: Sistema de recolección de gas con líneas de 4 pulgadas de diámetro y se conectan a los separadores atravesando el dique de contención. La línea retira el gas hacia la planta de proceso del campo La Cira – Infantas o también el flujo es enviado a tea.

Figura 12. Sistema de líneas de flujo de gas.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

- Sistema de Aguas Lluvias: Se encuentra en el área cunetas de concreto rectangulares que conducen el agua superficial hacia la esquina más baja en nivel de la batería, para luego conducirla hacia el terreno sin velocidad ni fuerza para que no genere procesos erosivos o ocurra derrame de sustancias que puedan inestabilizar el área.

Figura 13. Cunetas para agua lluvia en los tanques de almacenamiento.



Fuente: Los autores.

- Múltiple de entrada: El campo cuenta con una red de colectores que conectan la línea de flujo con la batería de recolección. Del múltiple de entrada salen 3 líneas de 4 pulgadas hacia la zona de los separadores.

Figura 14. Múltiple de entrada a los tanques de recolección.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

2. GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ECOPETROL S.A. ECP-DHS-G-076.

Esta sección es la guía para la actualización de los planes de gestión de residuos de cada área de ECOPETROL S.A., reemplaza la Directriz de gestión de residuos industriales y estructuración del plan de gestión integral de residuos peligrosos - ECP-DRI-D-004 y el Instructivo de Manejo Integral de Residuos Ordinarios – GIN-I-006.

Como primer aspecto hacer un cotejo de la Información referente a las definiciones y clasificación de un residuo peligroso.

2.1. RESIDUOS PELIGROSOS

En forma genérica se entiende por "residuos peligrosos" a los residuos que debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico) pueden causar daños a la salud o al ambiente.

La definición legal de residuo peligroso es necesaria a efectos de poder asegurar que el residuo ingrese a un sistema de gestión acorde con sus características y se puedan realizar los controles correspondientes. Es necesario contar entonces con una definición clara y consistente de "residuo peligroso", de forma de poder desarrollar estrategias seguras para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los mismos. La definición debería contemplar que la variedad de residuos peligrosos se incrementa periódicamente como consecuencia de la utilización y la fabricación de nuevos productos, así como la utilización de nuevos procesos industriales.

- **Convenio de Basilea:** De acuerdo al Artículo 1 del Convenio de Basilea son "desechos peligrosos" a efectos del Convenio los siguientes desechos que sean objeto de movimientos transfronterizos:
 - "Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III; y"
 - "Los desechos no incluidos en el apartado anterior, pero estén definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito".⁴

La clasificación de un residuo como "peligroso" se puede realizar en base a distintos criterios:

- Pertenecer a listas de tipos específicos de residuos.
- Estar incluidos en listas de residuos generados en procesos específicos.
- Presentar una característica de peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico).
- Contener sustancias definidas como peligrosas.
- Superar límites de concentración de sustancias definidas como peligrosas.
- Superar límites establecidos al ser sometidos a ensayos normalizados.

El Convenio de Basilea para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, fue aprobado en 1989, en respuesta a las preocupaciones que suscitaban que los desechos peligrosos fueran movilizados desde los países industrializados para ser dispuestos en los países en desarrollo que no tienen capacidad para realizar estas actividades. Actualmente, bajo este

⁴ Convenio De Basilea Sobre El Control De Los Movimientos Transfronterizos De Los Desechos Peligrosos Y Su Eliminación, Hecho En Basilea El 22 De Marzo De 1989 Aprobado Por La Ley 253 De 1996 (Enero 9)

convenio se desarrollan los controles sobre los movimientos de desechos peligrosos a través de las fronteras internacionales. Colombia ratificó este convenio mediante la Ley 253 de 1996. En el país, el procedimiento de control a los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos establecido en este Convenio, lo realiza el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), con el apoyo de las autoridades ambientales regionales y locales y la DIAN.

A Continuación se presenta un resumen de la clasificación de residuos peligrosos en Colombia a partir del DECRETO NUMERO 4741 del 30 de Diciembre de 2005 basados generalmente en el convenio de Basilea:

“CAPITULO II: CLASIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS”*

Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III. Los Anexos se pueden examinar cuidadosamente en el final del presente trabajo.

La calidad de peligroso es conferida a un residuo o desecho que exhiba características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas; definidas en el Anexo III del decreto.

Para identificar si un residuo o desecho es peligroso se puede utilizar el siguiente procedimiento:

- a) Con base en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, se puede identificar si el residuo

*Decreto 4741 de 30 de diciembre de 2005. Por el cual se reglamenta la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso.

- b) A través de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidas en el Anexo I y II del presente decreto.
- c) A través de la caracterización físico-química de los residuos o desechos generados.

En el Anexo III del Decreto presenta una lista de características de peligrosidad de gran importancia para realizar una correcta clasificación de las sustancias para considerar como residuo peligroso, lo cual se denotan adelante:

- 1) “Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser corrosivo”:
por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales.
- 2) “Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser reactivo”:
Es aquella que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:
 - a) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.
 - b) Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.

- c) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.
 - d) Reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.
 - e) Provocar o favorecer la combustión.
- 3) "Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser explosivo": Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente.
- 4) "Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser inflamable": un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.
- 5) "Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser infeccioso": Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; que son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.
- 6) "Característica que hace a un residuo peligroso por ser radiactivo": se entiende por residuo radio-activo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética.

- 7) “Característica que hace a un residuo peligroso por ser tóxico”: Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos).

2.1.1. Liberación y transporte de contaminantes al medio. La contaminación ambiental producida por los residuos peligrosos puede ocurrir en cualquiera de las fases de gestión de los mismos (generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final).

Se identifican básicamente tres tipos de liberación de contaminantes:

- “ Descargas controladas, tales como emisiones resultantes de las etapas de generación, tratamiento y disposición final (por ejemplo: lixiviados, efluentes o emisiones gaseosas). ”
- “ Descargas no controladas o derivadas de prácticas inadecuadas de tratamiento y disposición de residuos (por ejemplo: vertidos a cursos de agua, enterramientos, operación inapropiada de vertederos o quemas a cielo abierto). ”
- “ Descargas accidentales durante el almacenamiento, transporte y operaciones de manejo en general (incluye incendios). “*

La ocurrencia de estas descargas (tipo y magnitud) estará muy ligada al grado de avance en materia de gestión de residuos peligrosos, en particular la existencia de marcos regulatorios y procedimientos de control, así como la eficacia de los

*Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos Tomo I. Silvia Aguinaga – Directora. Montevideo – Uruguay, septiembre de 2005.

mismos. La aplicación de tecnologías adecuadas para el tratamiento y disposición final de residuos y la adecuada operación de las mismas, asegura que las emisiones al medio ambiente sean tales que no impacten negativamente al medio receptor.

La liberación de los contaminantes en el medio ambiente depende de:

- El estado físico del residuo.
- El tipo de contaminantes y la forma en que se encuentre.
- La tecnología utilizada en cada una de las etapas de gestión.
- La modalidad de operación de cada etapa.
- Las condiciones climáticas y las características del medio.

Para analizar la magnitud de la liberación del contaminante al medio ambiente es necesario introducir el concepto de carga. La carga emitida de un contaminante corresponde a la cantidad en peso de dicho contaminante que es liberada por unidad de tiempo.

Las emisiones atmosféricas más relevantes asociadas a la gestión de residuos peligrosos se dan por los procesos de combustión. La carga contaminante emitida por las instalaciones de incineración dependerá del tipo de residuos tratado, la tecnología de combustión utilizada, el diseño del incinerador, incluido su sistema de tratamiento de emisiones y las condiciones de operación.

Las emisiones líquidas serán principalmente originadas por los procesos de tratamiento fisicoquímicos de residuos, los tratamientos de efluentes líquidos, los sistemas de tratamiento de emisiones atmosféricas por vía húmeda o por los rellenos de seguridad como resultado de la generación de lixiviados. La lixiviación de contaminantes es uno de los mecanismos más comunes de liberación de contaminantes por la disposición de residuos peligrosos, con la consecuente

potencial contaminación del suelo y del agua subterránea por infiltración y del agua superficial por escurrimiento.

La liberación directa de residuos al medio a través de descargas no controladas o accidentales provocará principalmente la contaminación de las aguas y el suelo por escurrimiento e infiltración. La velocidad con que ocurran estos procesos dependerá de las propiedades físicas del residuo y de las condiciones del lugar.

2.1.2. Riesgos asociados a los residuos peligrosos.*: Los residuos peligrosos pueden estar constituidos por uno o varios componentes con distintos grados de peligrosidad. El peligro refiere a toda propiedad inherente o intrínseca del componente que le confiere la capacidad de provocar daños o pérdidas y en particular de causar efectos adversos en los ecosistemas o la salud humana.

El riesgo asociado a un residuo peligroso se refiere a la probabilidad de que se produzcan efectos adversos en la salud humana, el ecosistema, los compartimientos ambientales o los bienes, en función de la exposición directa a dichos residuos o a la contaminación generada por las actividades de manejo de los mismos.

$$\text{Riesgo} = f(\text{peligro}, \text{exposición})$$

La gestión de residuos peligrosos requiere el conocimiento y la evaluación de los efectos perjudiciales que estos pueden representar para la salud del trabajador, la población, el medio ambiente y los bienes, de forma que las operaciones de manejo estén orientadas a prevenir o reducir dichos efectos. Esto comprende un estudio de múltiples etapas denominado evaluación de riesgo. Que es un proceso

*Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. [en línea]. Fundamentos Tomo I. Silvia Aguinaga – Directora. Montevideo – Uruguay, septiembre de 2005.

sistemático para estimar la magnitud y probabilidad de ocurrencia de efectos adversos derivados de los residuos peligrosos.

Desde el punto de vista del receptor de los posibles efectos adversos, los riesgos asociados al manejo de residuos peligrosos se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Riesgo para la salud humana incluida la salud del trabajador.
- Riesgo para el ecosistema.
- Riesgo de afectación de compartimientos ambientales (agua, aire, suelo).
- Riesgos para los bienes, incluyendo entre otros riesgo de incendio y explosión, de degradación química de los cimientos y estructuras, de desvalorización de la propiedad y de afectación de explotaciones productivas.

2.2. MARCO NORMATIVO NACIONAL Y DE ECOPETROL S.A. DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS.

La gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos forma parte de las acciones que deben ser realizadas desde la excelencia operacional para apalancar la Estrategia Ambiental en la temática de Eco-eficiencia. En este sentido, es desde la operación donde se adoptan e implementan mejores prácticas para reducir, reusar ó reciclar los residuos, cumpliendo con los objetivos de minimizar los impactos ambientales planteadas por la empresa y enmarcados en la normatividad nacional.

El manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos en ECOPETROL S.A. debe desarrollarse dando estricto cumplimiento al marco normativo nacional colombiano y de ECOPETROL S.A., especialmente a lo reglado en las siguientes normas de ECP-DHS-G-076 de Junio de 2013.

Tabla 5. Marco Normativo Nacional Colombiano para manejo de residuos peligrosos para ECOPETROL S.A.

DOCUMENTO	REFERENCIA
<p>Procedimiento de Responsabilidad Social Empresarial en la contratación y Subcontratación -ECP-DEA-P-005.</p>	<p>Fortalecer las relaciones con los grupos de interés y consignar lineamientos que permitan adoptar prácticas socialmente responsables, que contribuyan al logro de los objetivos empresariales; así mismo, establecer el procedimiento para el control y seguimiento de la subcontratación y vinculación de mano de obra de Contratistas.</p>
<p>Instructivo para el desarrollo del “Fomento del Trabajo Seguro, Limpio y Saludable en ECOPETROL S.A - ECP-DHS-I-028.</p>	<p>Fortalecer el COMPROMISO CON LA VIDA, logrando que las actividades se desarrollen sin incidentalidad ocupacional, ambiental y operacional, atribuible a falta de conocimiento de conceptos y controles básicos en HSE. Adicionalmente, se busca clarificar la responsabilidad de las firmas contratistas para asegurar el desarrollo de competencias del personal que vinculan, previo al ingreso a las instalaciones de Ecopetrol S.A. para la ejecución de sus obras y servicios.</p>
<p>Política Integral de Ecopetrol. Febrero de 2011.</p>	<p>Establece lineamientos que deben seguir la empresa para el cumplimiento legal normativo y el desarrollo de buenas prácticas de gobierno corporativo para el respeto a los derechos humanos y el compromiso de responsabilidad social empresarial. En los principios 4 y 5 se resalta el compromiso de la empresa frente a una operación responsable con el medio ambiente.</p>

DOCUMENTO	REFERENCIA
Especificaciones técnicas para cascos de seguridad, ropa de trabajo y calzado de seguridad- ECP-DHS-E-003.	Establecer los parámetros y especificaciones técnicas básicas que debe cumplir la ropa de trabajo, cascos de seguridad, y el calzado de seguridad a usar en las áreas industriales de ECOPETROL S.A., con el propósito de proteger al personal directo, contratistas y visitantes de los peligros allí presentes.
Instructivo para la enajenación de materiales y activos no requeridos para la operación en Ecopetrol S.A. ECP-DAB-I-020.	Instructivo para optimizar la disposición de Materiales y Activos no Requeridos para la Operación de Ecopetrol SA, mediante reutilización o venta a terceros.
Procedimiento para retiro, entrega, venta y facturación de chatarra metálica en Ecopetrol S.A. ECP-DAB-P-37.	Procedimiento para Asegurar la adecuada disposición de la chatarra metálica mediante venta a siderúrgicas y posterior facturación de la misma.
Formato Punto Ecológico Cortes. ECP-DAB-F-309.	Contiene las características de las estructuras que forman los puntos ecológicos.
Resolución No. 1511 de 2010. Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas.	Planes de Posconsumo de Bombillas.
Resolución No. 1512 de 2010. Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones.	Planes posconsumo para Computadores y periféricos.

DOCUMENTO	REFERENCIA
Resolución No. 1457 de 2010. Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas.	Planes de Posconsumo de Llantas.
Resolución No. 1297 de 2010. Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores.	Planes de Posconsumo de Pilas.
Resolución No. 1023 del 2010. Registro Único Ambiental RUA – Sector Manufacturero.	Este registro solicita información sobre la gestión anual de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las empresas de dicho sector.
Resolución No. 180005 del 2010. Por la cual se adopta el Reglamento para la gestión de desechos radiactivos en Colombia.	El objetivo principal del Reglamento es establecer las responsabilidades administrativas, legales y los requisitos técnicos esenciales para todas las etapas de la gestión de los desechos radiactivos en la República de Colombia, con el fin de la seguridad y protección del hombre y del medio ambiente presente y futuro.
Reglas Fundamentales HSE - compromiso con la vida-ECP-DHS-I-018.	Establecer las normas fundamentales en HSE que debe interiorizar y acatar toda persona que ingrese a las instalaciones de Ecopetrol S.A.
Resolución 0482 de 2009. Por la cual se reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados o reciclados.	Manejo, aprovechamiento y reciclaje de residuos de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados en las actividades de atención de salud.

DOCUMENTO	REFERENCIA
<p>Resolución No. 372 de 2009. Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo de Baterías Usadas Plomo Acido.</p>	<p>Planes de Posconsumo de Baterías Usadas Plomo-Acido.</p>
<p>Resolución No. 0371 de 2009. Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos.</p>	<p>Planes de Posconsumo de fármacos o Medicamentos Vencidos.</p>
<p>Uso de la matriz de valoración de riesgos – RAM - ECP-DRI-I-007.</p>	<p>Describir la metodología de uso de la matriz de valoración de riesgos RAM (Risk Assessment Matrix), para evaluar los riesgos asociados a las actividades desarrolladas en ECOPETROL S.A.; este instructivo define también criterios para clasificar los incidentes ocurridos.</p>
<p>Ley 1259 de 2008. Comparendo Ambiental.</p>	<p>Por la cual se insta en todo el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.</p>
<p>Ley 1252 de 2008. Importación y prohibición de residuos peligrosos.</p>	<p>Regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos.</p>

DOCUMENTO	REFERENCIA
Resolución 1362 de 2007. Registro de Generadores de Residuos Peligrosos – RESPEL.	Obligación de hacer el Registro de generadores de residuos peligrosos.
Resolución 1402 de 2006. Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.	Prohibición de introducción de residuos nucleares y tóxicos al territorio nacional.
Resolución 1023 de 2005. Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación.	Adopción de las guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación de los sectores productivos y de consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico tanto para las autoridades ambientales como para el sector regulado.
Decreto 838 de 2005. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.	Promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario.
Decreto 4741 de 2005. Gestión integral de residuos peligrosos.	Prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.
Política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Diciembre de 2005.	Desarrollar esquemas que resuelvan los graves problemas que conllevan la generación y el manejo inadecuado de los residuos en el país.

DOCUMENTO	REFERENCIA
Resolución 1164 de 2002. MPGIRH (Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia). MINSALUD-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).	Establecer los procedimientos, procesos, actividades y estándares para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 1609 de 2002. Reglamentación para el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.	Establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente.
Decreto 1713 de 2002. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Establecer normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.
Decreto 2676 de 2000. Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.	Reglamenta ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.
Decreto 2676 de Diciembre de 2000. Reglamentación de la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).	Reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.
NTC GTC24 – Guía para la separación en la fuente.	Brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos no peligrosos en las diferentes fuentes de generación.

DOCUMENTO	REFERENCIA
NTC GTC 53-7 Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos.	Suministra información sobre métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos no peligrosos.
NTC GTC 53-2 Guía para el aprovechamiento de residuos plásticos.	Permite realizar una gestión integral de los residuos plásticos.
NTC GTC 53-4 Guía para el reciclaje de papel y cartón.	Establecer directrices para el aprovechamiento del papel y cartón para ser utilizada como materia prima en la industria papelera.
NTC GTC53-6 Guía del aprovechamiento de residuos de papel y cartón compuestos con otros materiales.	Brindar pautas que permitan a través de los diferentes métodos de aprovechamiento, realizar un manejo adecuado de los residuos de los papeles y cartones compuestos.
NTC GTC53-5 Guía para el aprovechamiento de los residuos metálicos.	Proporciona una herramienta para el adecuado manejo de los residuos metálicos no peligrosos, indicando los procesos de acondicionamiento para su aprovechamiento en las etapas de separación en la fuente, recolección, reciclaje y reutilización.
NTC GTC86 Guía para la implementación de la gestión integral de residuos – GIR.	Directrices para realizar una gestión integral de residuos considerando las siguientes etapas de manejo: generación, separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición final.

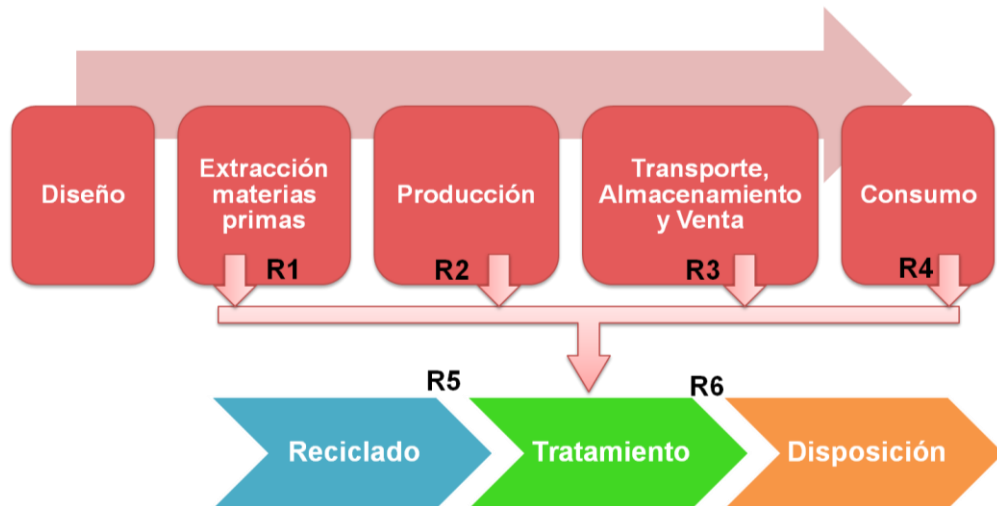
DOCUMENTO	REFERENCIA
NTC 1692 de 1998 (Tercera Actualización). Transporte de mercancías peligrosas, clasificación, etiquetado y rotulado.	Reglamenta la clasificación de la mercancía peligrosa y establece el etiquetado y rotulado de ésta para fines de identificación de las unidades de transporte y separación de las mismas.
Ley 253 de 1996. Se aprueba el Convenio de Basilea.	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	Preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, para lograr las mejores condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores en sus diferentes actividades.
Ley 9 de 1979. Código Sanitario Nacional.	Reglamentar las actividades y competencias de Salud Pública para asegurar el bienestar de la población.

Fuente: GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN ECOPEPETROL S.A. ECP-DHS-G-076. Modificado por los autores.

2.3 GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

La definición de una política de gestión integral de residuos peligrosos es deseable para facilitar la aplicación de un sistema ambientalmente adecuado y sostenible de residuos. La política deberá tener como objetivo la definición de una estrategia ampliamente concertada y pautar el ordenamiento de las acciones a ejecutar en el tiempo, teniendo en cuenta un horizonte de planificación e inversiones adecuadas a las realidades locales y nacionales. En la figura 15 se esquematiza el ciclo de vida de un producto indicando la generación de residuos en cada una de las etapas:

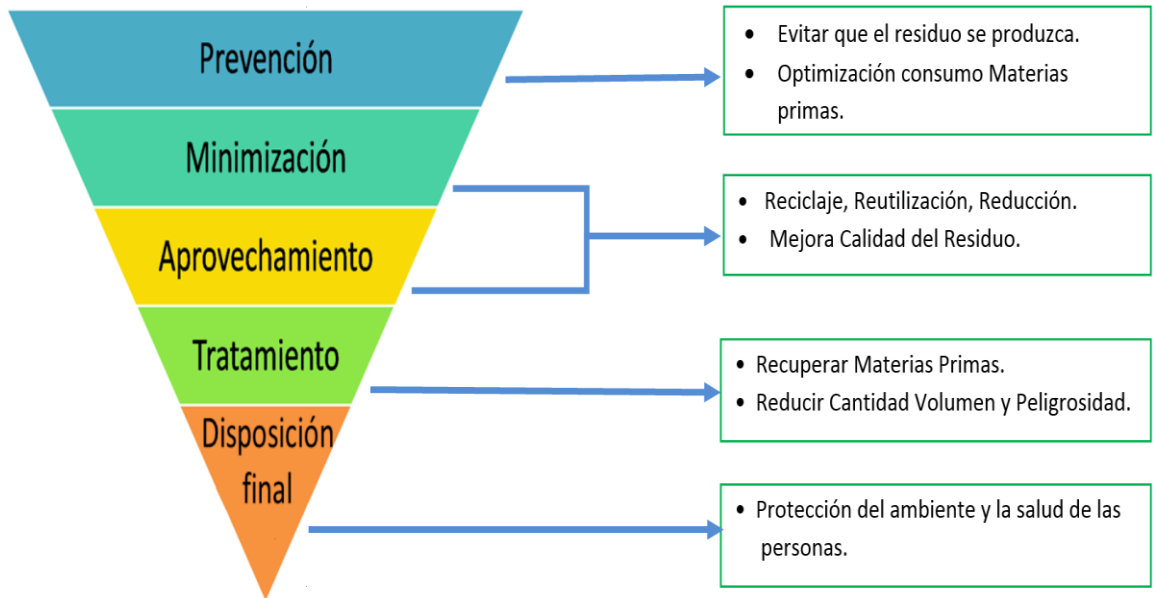
Figura 15. Ciclo de vida de un producto indicando la generación de residuos en cada una de las etapas.



Fuente: Guía para la gestión integral de los residuos peligrosos, Fundamentos Tomo I. 2005. Modificado por los autores.

En el marco de una política de gestión integral de residuos acorde con el desarrollo sostenible, es necesario definir jerarquías en las estrategias de gestión. Las jerarquías en la gestión obviamente tendrán como primera prioridad evitar la generación de residuos en la fuente, dejando la alternativa de disposición final como última opción de manejo. La gestión ambiental de residuos sólidos debe enmarcarse bajo la siguiente estrategia:

Figura 16. Estrategia para la gestión integral de residuos sólidos



Fuente: Los Autores. Modificado de GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN ECOPETROL S.A. ECP-DHS-G-076.

Para cumplir con la estrategia anterior, cada área de ECOPETROL S.A. debe tener un plan de gestión integral en todas las áreas de ECOPETROL S.A, donde se establecen las responsabilidades, procedimientos y demás elementos requeridos para el manejo integral de los mismos (en el caso que aplique), con el fin de realizar un manejo adecuado, acorde con la normatividad legal vigente y sin ocasionar impactos ambientales.

Un Plan de Gestión Integral de Residuos debe contemplar como mínimo los siguientes componentes:

I. Prevención y Minimización.

- a) Identificación de fuentes generadoras.
- b) Clasificación e identificación de características de peligrosidad.
- c) Cuantificación de la generación.
- d) Alternativas de prevención y minimización.

- e) Adquisición de productos que consideren una menor generación de residuos o impacto al ambiente.
- f) Cambios en el proceso cuando sea factible.
- g) Cambio o sustitución de materias primas por aquellas que generen menos residuos o de menor peligrosidad.
- h) Objetivos y metas.

II. Manejo Interno Ambientalmente Seguro.

- a) Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos (segregación, clasificación, rotulado, almacenamiento y aprovechamiento).
- b) Reutilizar o reincorporar al proceso los residuos cuando sea factible.
- c) Medidas de contingencia.
- d) Medidas para la entrega de los residuos para el transporte interno.

III. Manejo Externo Ambientalmente Seguro.

- a) Medidas para la entrega de los residuos para el transporte externo.
- b) Establecer un criterio para escoger los gestores de residuos considerando como primera alternativa el reciclaje, la reutilización, la valorización energética y finalmente la disposición final.
- c) Identificación y descripción de las actividades para el manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, tales como almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

IV. Ejecución, seguimiento y evaluación del plan.

- a) Definición de roles y responsabilidades para asegurar el cumplimiento del plan.
- b) Capacitación.
- c) Seguimiento y evaluación.
- d) Cronograma de actividades.

Algunas áreas tienen documentación relacionada con manuales de residuos sólidos, instructivos y hojas de seguridad para residuos, los cuáles sirven como referencia para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos, cuyo nivel mínimo de implementación deberá ser:

- Para la Vicepresidencia de Exploración: Un plan general para ser aplicado a todos los proyectos.
- Para la Vicepresidencia de Producción: A nivel de Gerencia incluyendo la de proyectos.
- Para la Vicepresidencia de Refinación y Petroquímica: A nivel de Gerencia incluyendo proyectos.
- Para la Vicepresidencia de Transporte y Logística: A nivel de Coordinaciones incluyendo proyectos.
- Para la Vicepresidencia de HSE y Sostenibilidad Operativa: A nivel de las sedes de prestación directa de servicios de salud.

Las áreas operativas de ECOPETROL S.A. deberán actualizar el plan de gestión integral de residuos conforme a lo establecido en la normatividad ambiental vigente, por lo tanto para los residuos peligrosos se deberá considerar lo contemplado en el Decreto 4741 de 2005.

Para las áreas que generen e integren dentro de su gestión, residuos hospitalarios y similares, deben tener en cuenta además de los lineamientos que se presentan en la guía presentada por ECOPETROL S.A., las obligaciones enmarcadas dentro de la resolución 2676 del 2000 y 1669 de 2002, por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares y el manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia – MPGIRH; o las cuales los modifiquen o sustituyan.

2.3.1. Proceso para la gestión ambiental de residuos. Con el fin de asegurar el buen manejo de los residuos sólidos generados en las actividades de ECOPETROL S.A. y dar cumplimiento a la normatividad nacional existente, ECOPETROL S.A. desarrolló el siguiente proceso, enmarcado en la estrategia de la compañía para ser aplicados en todos los campos que tiene a cargo.

Tabla 6. Etapas generales del Proceso de Gestión en ECOPETROL S.A.

ETAPAS GENERALES DEL PROCESO DE GESTIÓN	
Etapa	Definición
PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN	En esta etapa se deben asegurar planes y programas que ayuden a prevenir y minimizar la generación de los residuos mediante el análisis del proceso productivo de cada área de negocio con el fin de optimizar el consumo de materias primas o sustituir insumos con características de peligrosidad.
PLANEACIÓN	Etapa del proceso en la cual se deben identificar los residuos peligrosos y no peligrosos generados en las diferentes áreas de acuerdo con el histórico de generación que se lleve para cada actividad realizada, con el fin de tramitar los recursos necesarios para la gestión de los residuos que se generarán en sus diferentes procesos. En esta planeación debe participar al menos un miembro del área encargada de llevar a cabo los procesos de contratación de disposición/aprovechamiento de estos residuos.

<p>GENERACIÓN</p>	<p>Etapa en la que se debe ejecutar todo lo previsto en la planeación, asegurando que se realice un correcto manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados y llevando un control y registro de los mismos.</p>
<p>SELECCIÓN Y SEPARACIÓN</p>	<p>En esta etapa cada área de negocio, previa identificación del residuo, debe realizar procesos de selección y separación con cada uno de los residuos generados.</p>
<p>CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN</p>	<p>Esta etapa busca determinar la peligrosidad o no de un residuo, frente a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005. Los residuos incluidos en el Anexo I y Anexo II del decreto en mención se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III del decreto 4741 de 2005.</p> <p>Las áreas generadoras deberán realizar la respectiva clasificación y caracterización de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos que se generen para poder establecer mejor las alternativas que se vayan a aplicar en posteriores etapas del proceso a estos residuos.</p>
<p>ENVASE Y ETIQUETADO</p>	<p>Durante este proceso se asegura que todos los residuos generados que han sido caracterizados, seleccionados y separados, sean puestos en embalajes adecuados según el tipo de residuos y posteriormente etiquetados y rotulados con materiales resistentes.</p>
<p>ALMACENAMIENTO</p>	<p>En este proceso se definen las áreas de almacenamiento temporal de residuos, teniendo en cuenta los requerimientos por tipo de residuo.</p>
<p>TRANSPORTE</p>	<p>Es el proceso en que se asegura el transporte interno y externo de los residuos, cumpliendo con la normatividad interna y externa que aplique.</p>
<p>APROVECHAMIENTO,</p>	<p>En esta etapa, previo análisis de cada tipo de residuo, se definirá si es un residuo aprovechable, si es susceptible de valorización o si se debe</p>

<p>VALORIZACIÓN TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL</p>	<p>tratar y/o disponer y se procederá a implementar la mejor alternativa para cada tipo de residuo procurando siempre generar el menor impacto posible tanto al medio ambiente como a la salud.</p>
<p>VERIFICACIÓN</p>	<p>Se debe asegurar que los terceros contratados para actividades de aprovechamiento, tratamiento y/ disposición final del residuo, estén alineados que la normatividad ambiental vigente y que cumplan con todos los requisitos ECOPETROL S.A. Durante esta etapa se realizan las visitas técnicas tipo auditoria, con el fin de asegurar que la información entregada sea verídica y confiable.</p> <p>También se debe asegurar y verificar el correcto funcionamiento de las áreas destinadas para el almacenamiento temporal de los residuos dispuestas por los negocios, así como de los procesos de tratamiento que se realicen con los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en las instalaciones de ECOPETROL S.A.</p>

Fuente: GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN ECOPETROL S.A. ECP-DHS-G-076. Modificado por los autores.

I. PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN.

La prevención es una etapa muy importante dentro de la gestión integral de los residuos ya que permite evitar la generación de los mismos y contribuye al cuidado del ambiente y de la salud humana, es por eso que se debe procurar establecer medidas que promuevan esta gestión.

La minimización de residuos comprende la adopción de medidas operativas y organizacionales que permitan disminuir (hasta niveles económicos y técnicamente factibles) en cantidad y peligrosidad los residuos generados en la organización.

Las áreas deben contar con programas y proyectos de prevención y minimización de residuos orientados principalmente a prevenir la generación, mediante la sustitución, reducción en la fuente y optimización de materias primas.

Dichos programas y proyectos deben hacer parte del plan de gestión integral de residuos de cada una de las áreas y deben incluir los siguientes elementos:

- Identificación de fuentes.
- Clasificación e identificación de características de peligrosidad.
- Cuantificación de la generación.
- Alternativas de prevención y minimización.
- Objetivos y metas de minimización.

II. PLANEACIÓN.

En esta etapa del proceso se aseguran los recursos necesarios para gestionar de manera integral los residuos durante todas las etapas del proceso de gestión (generación, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final).

Inicialmente es necesario responder el siguiente cuestionario con el fin de establecer si se está preparado para gestionar el residuo a generar; como preparación para la generación del residuo todas las respuestas deben ser positivas.

- ¿Se cuenta con la ficha de seguridad (MSDS: Material Safety Data Sheet) del insumo?
- ¿Se cuenta con instructivo para la gestión del residuo?
- ¿Ha leído la información contenida en la MSDS y en el instructivo para la gestión del residuo?

- ¿Se revisaron alternativas de reciclaje y valorización del residuo?
- Para las etapas de generación y embalaje del residuo, cuenta con los siguientes recursos:
 - Facilidades para la remoción segura del residuo (andamios, herramientas, etc.).
 - Recipientes adecuados para el embalaje del residuo (Tambores metálicos, tambores.
 - plásticos, cajas de cartón, etc.) y etiquetado del residuo.
 - Punto de recolección o acopio temporal del residuo.
 - Estibas para el acomodamiento o apilamiento del residuo.
 - EPP adecuados para la manipulación segura del residuo.
- ¿Se realizó la gestión correspondiente para asegurar el almacenamiento temporal del residuo?
- ¿Se cuenta con disponibilidad de transporte hasta el área de almacenamiento, tratamiento o disposición final interna?

Con el conocimiento previo que se tiene de la operación histórica de un área, se puede realizar un estimado del tipo y cantidad de residuos que se puedan generar en un periodo de tiempo. Cada área debe utilizar un formato único de planeación donde se consignen los siguientes aspectos:

- Nombre del residuo.
- Planta, instalación o área generadora.
- Equipo/actividad generadora.
- Peso estimado a generar (Kg).
- Fecha de generación (dd/mm/aa).
- Responsable del diligenciamiento (Cargo, registro y firma).

Para áreas operativas donde se ejecutan operaciones no rutinarias como mantenimientos generales (por ejemplo, mantenimiento de líneas), o paradas de planta y para proyectos, se debe realizar la planeación por cada una de estas actividades, independientemente que la actividad sea desarrollada directamente por la compañía o por contratistas.

La planeación de los recursos económicos para garantizar la realización de la gestión de los residuos, se debe presupuestar el año inmediatamente anterior por cada área operativa o proyecto.

Si el residuo no se encuentra en el inventario de residuos de ECOPETROL S.A., y no se dispone de instructivo de gestión, se debe reportar al departamento de Gestión Integral de Riesgos Operacionales - GIRO, con el fin de que se realice la gestión correspondiente para la actualización de inventarios y documentación.

III. GENERACIÓN.

En esta etapa se debe disponer de todos los recursos previstos, gestionados y definidos en la etapa de planeación. Las cantidades de residuos generados deben ser registradas mensualmente en el formato de reporte de generación de residuos. Teniendo en cuenta que los lodos aceitosos son los residuos de mayor generación en todas las actividades de ECOPETROL S.A, las cantidades que se generen de los mismos deben ser registradas, puesto que los parámetros de estos residuos son diferentes a la mayoría de los residuos. El manejo de estos lodos debe hacerse teniendo en cuenta la caracterización realizada al ingreso al área de tratamiento, en donde se debe hacer la separación de acuerdo a dicha caracterización para posteriormente aplicar la tecnología más adecuada y eficiente. No se debe realizar mezclas entre los diferentes lodos que se generen puesto que esto afecta la caracterización inicial. El registro y su caracterización

debe ser diligenciado cada vez que se genere un lote ó un bache de lodos procedentes de operaciones tales como: limpieza de separadores, derrames, mantenimiento de tanques, lodos de producción, entre otros.

El generador es responsable de los residuos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus efluentes, emisiones, productos y subproductos, empaques que lo contienen, por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente. La responsabilidad integral del generador subsiste hasta que el residuo o desecho peligroso sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo.

Así mismo el generador continuará siendo responsable en forma integral por los efectos ocasionados a la salud o al ambiente, de un contenido químico o biológico no declarado al receptor y a la autoridad ambiental.

IV. SELECCIÓN Y SEPARACIÓN.

Los funcionarios, contratistas y subcontratistas de ECOPETROL S.A. deben separar y seleccionar los residuos en la fuente para garantizar la calidad de los residuos reciclables y evitar transferir características de peligrosidad a un residuo que no lo es; en este sentido, deben hacer buen uso de las canecas de basura dispuestas en los puntos de acopio, acogiéndose al siguiente código de colores, contribuyendo así con la separación adecuada de los residuos generados. Los puntos de acopio, deberán estar ubicados estratégicamente en las áreas operativas y administrativas de ECOPETROL S.A.

Tabla 7. Código de colores para separación y recolección de residuos en ECOPETROL S.A.

Azul	Vidrio y Plástico y recipientes metálicos de alimentos.
Gris	Papel y Cartón.
Verde	Residuos Ordinarios o no Reciclables.
Gris – Solo Vasos	Vasos de cartón sin contenido líquido.
Rojo	Residuos Hospitalarios.
Negro	Elementos impregnados de hidrocarburo.
Crema	Residuos químicos de Laboratorio (Envases y embalajes).

Fuente: GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN ECOPETROL S.A. ECP-DHS-G-076.

Teniendo en cuenta que el código de colores utilizado actualmente en cada unidad de negocio es diferente, se establece un plazo de 2 años para unificar el código de colores en ECOPETROL S.A.

Para las áreas que generen e integren dentro de su gestión, residuos radiactivos, deben tener en cuenta además de los lineamientos que se presentan en esta guía, las obligaciones enmarcadas dentro de la resolución 180005 de 2010, por la cual se adopta el reglamento para la gestión de desechos radiactivos en Colombia o la norma que la modifique o sustituya.

Adicionalmente, en cada puesto de trabajo se debe contar con un recipiente provisto de bolsa verde para almacenar los residuos ordinarios, sin embargo se han instaurado contenedores que cuentan con 3 bolsas para realizar la segregación en la fuente, una de color verde para depositar los residuos ordinarios, una de color azul para los materiales como vidrios, plásticos y recipientes metálicos de alimentos y por ultimo una de color gris para los materiales susceptibles de reciclaje, este aspecto más la buena gestión realizada por todos los trabajadores, contribuirán a tener un mejor manejo con los residuos que se generan en los campos pertenecientes a ECOPETROL S.A.

V. CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN.

ECOPETROL S.A. cuenta con una base de datos de residuos ya caracterizados la cual se encuentra en la comunidad de práctica de residuos sólidos que se encuentra en el siguiente Link: <http://gentepila/comunidades/CPManejoResiduosSolidosIndustriales/Bases%20de%20Datos/Forms/AllItems.aspx>.

Dentro de las hojas de datos e instructivos de los residuos inventariados se encuentran las características de cada residuo y las instrucciones por tipo de residuo. El generador deberá ingresar e identificar el residuo en los documentos que correspondan a su área y clasificarlo de acuerdo con la información encontrada, para actualizar su plan de gestión integral de residuos.

En el caso que el residuo generado sea peligroso y no se encuentre en esta base de datos, el generador con ayuda de los profesionales del departamento de Gestión Integral de Riesgos Operacionales -GIRO, deberán caracterizar el residuo cumpliendo con lo establecido en el artículo 10 del decreto 4741 de 2005.

Para identificar si un residuo o desecho es peligroso, se puede utilizar el siguiente procedimiento:

- Con base en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, se puede identificar si el residuo posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso.
- A través de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidas en el Anexo I y II del decreto 4741 de 2005, a menos que no presenten

ninguna de la características de peligrosidad descritas en el Anexo III del decreto 4741 de 2005.

- A través de la caracterización físico-química de los residuos o desechos generados realizado por un laboratorio acreditado por el IDEAM.

Después de caracterizar el residuo peligroso, es responsabilidad del área generadora elaborar el instructivo de gestión del mismo y actualizar su plan de gestión integral de residuos.

Una vez se haya identificado el residuo, el área deberá informar a la Dirección HSE, para alimentar la base de datos de residuos de ECOPETROL S.A.

VI. ENVASE Y ROTULADO.

Para el envase del residuo se deben escoger elementos o materiales aptos para lograr el confinamiento del material residual, de manera que se facilite el acopio, almacenamiento y transporte del mismo, evitando que se riegue y que se exponga al medio ambiente y pueda reaccionar o degradarse en elementos u otras sustancias peligrosas. Además debe garantizar la conservación del estado del residuo durante el almacenamiento y transporte.

Para el etiquetado o rotulado del residuo es indispensable conocer la naturaleza del residuo y sus características de peligrosidad sin necesidad de exponerse o entrar en contacto con el residuo, las cuales ya han sido definidas en el paso previo (Clasificación y Caracterización). Esta información permite tomar precauciones durante el almacenamiento y transporte, teniendo en cuenta la incompatibilidad con otros residuos.

El envase y rotulado del residuo son responsabilidad del generador del mismo, quien en la etapa de planeación debió realizar la estimación de cantidades para cubrir las necesidades de generación. El Decreto 1609 de 2002 establece una serie de criterios sobre la calidad de los envases la cual se encuentra en el libro Naranja, si bien aún no es estricto con este tema en el país, para exportar los residuos se requiere cumplir con unas características de los envases.

Si aún no ha sido elaborado el instructivo de gestión para el residuo generado, las etiquetas deben cumplir la norma NTC 1692 “Transporte de mercancías peligrosas, clasificación, etiquetado y rotulado”.

Los rótulos para los embalajes de residuos deben contener la información general del mismo, diamante de identificación de riesgo NFPA 704, así como la clasificación del residuo según la ONU y ubicarse en un lugar visible en el contenedor. El modelo adoptado por ECOPETROL S.A. para las etiquetas de las unidades de embalaje es el siguiente:

Figura 17. Modelo de etiqueta para embalaje de residuos adoptado por ECOPETROL S.A.

NOMBRE DEL RESIDUO UN: XXXX	
Datos de Almacenamiento	Clase
Fecha: _____ Planta: _____ Proceso: _____ Recipiente No. _____ De: _____	
Control de Exposición - Equipo de Protección Personal	Clasificación Peligrosidad ONU
Ojos: Piel: Protección Respiratoria: Protección Especial:	Identificación del Riesgo
Medidas de Emergencia en Caso de Vertido Accidental	Diamante NFPA-704

Fuente: GUIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS EN ECOPETROL S.A. ECP-DHS-G-076

VII. ALMACENAMIENTO.

Cada área debe garantizar el almacenamiento seguro del residuo tomando todas las medidas necesarias para prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente. De igual manera se debe contemplar dentro de los planes de contingencia ésta área de almacenamiento de residuos.

Adicionalmente, es importante realizar un pesaje de los residuos que lleguen al centro de almacenamiento temporal, con el ánimo de llevar un control más riguroso de la generación de los mismos en las diferentes áreas.

Para dar cumplimiento al decreto 4741 de 2005, el almacenamiento de residuos peligrosos no podrá superar un tiempo de doce (12) meses. En caso de requerirse un periodo más amplio, el generador deberá enviar una solicitud a la

autoridad ambiental debidamente justificada y sustentada, informando los motivos de solicitud de ampliación del plazo, acciones a tomar y cronograma de ejecución.

El área de almacenamiento para los residuos generados en las áreas operativas ó en las sedes de prestación directa de servicios de salud deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Alejado de zonas con elevado tránsito de personal y de fuentes de captación de agua potable.
- Con espacio interior libre que facilite la movilidad de los envases.
- Fácil acceso para cargue, movimientos internos y transporte.
- Con piso impermeable, liso y libre de grietas.
- Debe tener un desnivel en dirección a una trampa colectora y bordillo perimetral.
- Protegido de la intemperie (bajo techo).
- El techo debe tener canaletas de recolección de aguas lluvias y a su vez impedir la entrada de éstas al sitio.
- Con ventilación natural y espacio abierto entre la parte superior de los muros y el techo.
- Con extintores o sistema contraincendios.
- Señalizado exteriormente como almacenamiento de residuos sólidos.
- Señalizado en cada división interna con los rombos de seguridad de acuerdo al residuo.
- Estibado de unidades de embalaje.
- Sistema de aislamiento para residuos incompatibles.
- Sin exceder su capacidad de almacenamiento.
- Cada residuo de acuerdo a su clasificación debe estar embalado y almacenado de manera independiente.
- Disponer o contar con los instructivos de gestión de los residuos almacenados.

- En el caso de la chatarra metálica ferrosa y no ferrosa, ésta se acopiará en patios de chatarra y bodegas de excedentes de las áreas.
- Cada centro de almacenamiento temporal deberá contar con los equipos y herramientas necesarias para la manipulación de los residuos.
- El lugar debe contar con puerta para restringir el ingreso de animales y personal no autorizado.

El personal dispuesto por las diferentes áreas para hacer la manipulación, almacenamiento y transporte interno de los residuos, debe estar capacitado para ello, dejando un registro y llevando un control de las capacitaciones y/o formaciones realizadas.

El área de almacenamiento temporal es el único lugar autorizado para almacenar residuos peligrosos. No deben existir dentro de las zonas de operación sitios alternos para almacenar residuos.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) expidió la Guía Ambiental de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos, la cual establece las condiciones técnicas para el almacenamiento de residuos.

VIII. TRANSPORTE.

Los vehículos destinados para la recolección y transporte de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos de ECOPETROL S.A. deben ajustarse a lo que indica la legislación colombiana, en especial al decreto 1713 de 2002 en sus artículos 49, 50 y 51; y a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 y demás normas que los modifiquen adicionen y/o deroguen. Así mismo, deben cumplir con la reglamentación interna exigida por Ecopetrol S.A para el uso y manejo de vehículos en las instalaciones de la empresa.

▪ **TRANSPORTE INTERNO.**

ECOPETROL S.A. contempla dentro de los planes de contingencia de su área el transporte interno de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. Para el transporte de residuos peligrosos al interior de las instalaciones de ECOPETROL S.A., se deben garantizar las siguientes condiciones:

- La carga en el vehículo deberá estar debidamente acomodada, estibada, apilada, sujeta y cubierta de tal forma que no presente peligro para la vida de las personas y el medio ambiente.
- El transportador debe contar con elementos básicos para atención de emergencias tales como: extintor de incendios, ropa protectora, linterna, botiquín de primeros auxilios, equipo para recolección y limpieza.
- Se deben cumplir con las normas viales internas.
- Se deben utilizar únicamente las rutas establecidas en el plan de contingencia.
- Las frecuencias de recolección serán acordadas con la gestoría técnica de cada contrato.

Para la recolección y transporte de residuos no peligrosos, el ejecutor de la actividad debe garantizar las siguientes condiciones:

- En el momento de retirar los residuos del punto de acopio y/o almacenamiento dispuesto para su acumulación, debe asegurarse que el lugar quede en perfecto estado, cuando aplique deben retirarse los lixiviados del lugar y demás sustancias y/o elementos que puedan generar contaminación.
- Las frecuencias de recolección serán acordadas con la gestoría técnica de cada contrato; sin embargo, se debe garantizar que el tiempo que estos permanecen en el punto de acopio no sea excesivo, para evitar la

generación de malos olores, la generación de plagas u otros posibles impactos negativos al medio ambiente.

- Recolección separada por tipo de residuos (vidrio, papel, etc.); en este aspecto es clave que quien realiza la recolección conozca el código de colores para que no se mezclen las diferentes clases de residuos.
- El desarrollo de esta labor debe hacerse acatando las medidas de seguridad estimadas como apropiadas para su ejecución en el respectivo análisis de riesgos.
- Identificación del tipo de residuo; estos estarán apilados en cada punto de acopio en bolsas de un color diferente según su clasificación (vidrio, papel, orgánicos, etc.), es obligación del ejecutor de las actividades de transporte y recolección conocer el código de colores para la identificación del procedimiento a seguir con cada tipo de material.

▪ **TRANSPORTE EXTERNO.**

La compañía contratada para realizar el transporte de residuos desde las instalaciones ECOPETROL S.A. hasta el lugar de aprovechamiento, valorización, tratamiento o disposición final debe cumplir con lo establecido en el artículo 16 del decreto 4741 de 2005, así como el decreto 1609 de 2002, para los residuos peligrosos. Para los no peligrosos ECOPETROL S.A, deberá asegurar que el prestador del servicio público de aseo cumpla con lo establecido en el decreto 1713 del 2002.

Para el caso específico de los residuos radiactivos, es fundamental que el gestor encargado de realizar el transporte de estos residuos desde las instalaciones de ECOPETROL S.A., hasta el lugar de disposición final cumpla con lo establecido en la resolución 181682 de 2005, por la cual se adopta el Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.

Los vehículos que transporten residuos peligrosos desde el lugar de origen o generación hacia los sitios dispuestos para la disposición final deben contar como mínimo con la siguiente señalización:

- Rombo de clasificación de las Naciones Unidas, ubicado en las caras laterales y posteriores del vehículo, en un tamaño mínimo de 25 cm x25 cm.
- Placa con el número de clasificación de las naciones unidas (Número UN) para el residuo peligroso transportado.

IX. APROVECHAMIENTO, VALORIZACIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL.

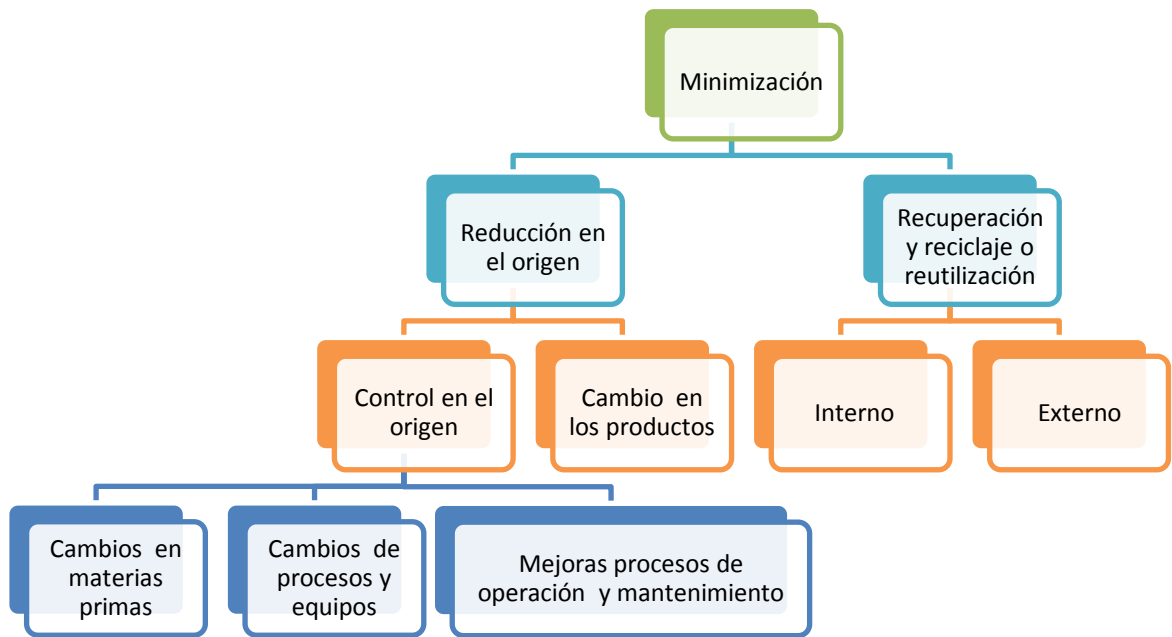
La minimización mediante la prevención de la generación, así como el aprovechamiento y la valorización, son la prioridad de la gestión integral de residuos sólidos. El tratamiento, debe permitir la reducción de su volumen y/o peligrosidad, asegurando para ello la implementación de las mejores técnicas y prácticas ambientales disponibles. La disposición final de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos deben, en la medida de lo posible, limitarse a aquellos que no sean aprovechables o cuyo reciclado por el momento no sea técnica o económicamente factible.

ECOPETROL S.A. en cada una de sus áreas, debe garantizar la priorización de las alternativas de gestión de sus residuos, acorde con la política para la gestión de residuos y el Plan de Gestión Integral de residuos establecido para cada área.

Los documentos de gestión de cada residuo, deben contener las mejores prácticas para el aprovechamiento tratamiento y disposición final. Importante tener presente que para contratar los servicios de un tercero para cualquiera de las mejores prácticas anteriores, se requiere:

- Contratar con empresas que cuenten con licencia ambiental para el servicio que ofrecen y que cumplan con la legislación ambiental legal vigente.
- En los casos de que la alternativa de disposición final sea fuera del país se debe cumplir los procedimientos, requerimientos y obligaciones establecidas por el Convenio de Basilea.

Figura 18. Alternativas de Minimización de Residuos Peligrosos y No Peligrosos.



Fuente: GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN ECOPETROL S.A. ECP-DHS-G-076. Modificado por los Autores.

A continuación se presentan algunas alternativas de aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final:

Tabla 8. Alternativas de aprovechamiento, valorización, tratamiento y disposición final.

ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO, VALORIZACIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	RESIDUOS
Centrifugación	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos aceitosos con contenido superior al 30% de hidrocarburo.
Desorción Térmica	<ul style="list-style-type: none"> • Lodos aceitosos con contenido inferior al 40% de fracción líquida. • Lodos centrifugados.
Biodegradación	<ul style="list-style-type: none"> • Lodos aceitosos con contenido de hidrocarburo inferior al 10%.
Reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> • Chatarra metálica. • Chatarra Electrónica. • Plástico. • Papel. • Vidrio Cartón.
Recuperación de Metales	<ul style="list-style-type: none"> • Catalizadores.
Reúso en otros Procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite lubricante gastado.
Reúso en Cementeras	<ul style="list-style-type: none"> • Catalizadores.
Co-procesamiento en hornos de la industria cementera	<ul style="list-style-type: none"> • Catalizadores. • Arcillas. • Elementos Impregnados de HC. • Coque.
Incineración	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos Impregnados de HC. • Coque.
Confinamiento en Relleno de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Catalizadores. • Material de aislamiento. • Cápsulas radiactivas en desuso –INGEOMINAS.

ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO, VALORIZACIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	RESIDUOS
Escombrera	<ul style="list-style-type: none"> • Escombros.
Reciclaje, Valorización y/o Disposición Final (Gestores autorizados dentro de la cadena de Posconsumo).	<ul style="list-style-type: none"> • Llantas. • Luminarias o bombillas. • Pilas (Ni, Cd). • Medicamentos Vencidos. • Baterías Plomo-Acido. • Computadores y residuos electrónicos.

Fuente: Guía para la gestión integral de residuos en ECOPEPETROL S.A. ECP-DHS-G-076. Modificado por los Autores.

El receptor del residuo debe emitir el certificado de disposición final y/o aprovechamiento y/o tratamiento del residuo y el generador debe conservar dichas certificaciones por un período no menor a 5 años.

Alternativas de aprovechamiento de residuos por parte de ECOPEPETROL S.A.:

- Reciclaje de Protectores de varilla y tubería.
- Aprovechamiento de Chatarra electrónica.
- Aprovechamiento de Chatarra no ferrosa y/o clasificada, muebles y enseres, equipos y materiales de bodega no requeridos para la operación.
- Aprovechamiento de Chatarra ferrosa.
- Aprovechamiento y disposición de Transformadores sin PCB (PCB≤50ppm)
- Aprovechamiento de aceites lubricantes usados.
- Reciclaje de Papel de archivo inactivo.
- Aprovechamiento de llantas, pilas que no son de plomo-ácido, luminarias y Tóner.
- Aprovechamiento de baterías y vasos plomo-ácido usados.

- Residuos de Sustancias Agotadoras de Ozono – SAO y Chatarra Electrónica con SAO.

X. VERIFICACIÓN.

Se debe garantizar que las actividades descritas en las etapas previas del proceso de gestión, se realicen de acuerdo con los procedimientos establecidos por ECOPETROL S.A, cumpliendo con las regulaciones vigentes.

Para el proceso de verificación, las áreas deben utilizar los siguientes formatos ECP-DHS-F-463 para inspecciones internas y ECP-DHS-F-461 para las inspecciones externas.

Inspecciones Internas: tiene por objetivo chequear el cumplimiento de las etapas del proceso de gestión de residuos con una frecuencia mínima de 1 año.

Inspecciones Externas: Tiene por objetivo verificar el cumplimiento de lo pactado para procesos de aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Esta inspección se realizará a cada receptor, por el gestor técnico del contrato.

A partir de cada inspección se debe generar un informe con las oportunidades de mejora, el cual debe ser evaluado por el gestor técnico del contrato.

2.3.2. Roles y responsabilidades.

1) Responsabilidades del Área Operativa

- i. Elaborar, mantener y actualizar los Planes de Gestión Integral de Residuos con sus documentos asociados.

- ii. Definir el(los) responsable(s) para asegurar el cumplimiento de las etapas de gestión descritas en esta guía.
- iii. Reportar con calidad, validez y oportunidad toda la información asociada a la gestión integral de residuos que sea solicitada a nivel corporativo ó por una entidad ambiental ó ente de control regional ó nacional.
- iv. Divulgar esta guía a sus trabajadores directos y contratistas, con el propósito de alinear las acciones individuales y de los equipos de trabajo para el cumplimiento de las etapas de la gestión de residuos descritas en la presente guía.
- v. Asegurar la disponibilidad de los requerimientos logísticos y de proceso para la adecuada gestión integral de los residuos generados en Ecopetrol.

2) Responsabilidades de la Dirección HSE

- i. Realizar el plan de divulgación de esta guía y ejecutarlo hasta el subcomité ambiental de nivel II.
- ii. Evaluar y hacer seguimiento al cumplimiento de los Planes de Gestión Integral de Residuos establecidos por cada una de las áreas operativas.
- iii. Evaluar la correcta aplicación de lineamientos, procedimientos y demás herramientas definidas por ECOPETROL S.A. para la gestión integral de los residuos, y hacer seguimiento al cumplimiento de los planes de mejora que de allí se generan.
- iv. Generar las recomendaciones necesarias para asegurar el cumplimiento de lo establecido en los planes de gestión integral de residuos en cada una de las áreas de ECOPETROL S.A.

3. REQUISITOS PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS EN CAMPO ESCUELA COLORADO.*

Como se puede apreciar en las tablas a continuación, se encuentran las actividades que se realizan en el Campo Escuela Colorado mientras estén activas las operaciones.

Tabla 9. Actividades realizadas en el proceso de Producción del CEC.

PRODUCCIÓN
Medición de los niveles de fluido en los tanques de almacenamiento
Medición de los niveles de producto
Liquidación de la Producción
Cambio de tanque para recepción de crudo
Bombear crudo a la estación CEC
Dosificación de químico
Varilleo
Mantenimiento de subsuelo- cañoneo y recañoneo

Fuente: modificado por los autores.

*REYES RODRÍGUEZ, Deisy Patricia. Manual técnico de las actividades de producción efectuadas en el campo escuela colorado. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Universidad Industrial de Santander. 2012.

Tabla 10. Actividades realizadas en el proceso de mantenimiento de unidades de bombeo y equipos de almacenamiento del CEC.

MANTENIMIENTO
Mantenimiento eléctrico
Mantenimiento a equipos estacionarios y móviles
Mantenimiento a unidades de bombeo
Mantenimiento a tanques y separadores
Mantenimiento a tuberías

Fuente: Modificado por los autores

Tabla 11. Actividades realizadas en el proceso de Servicios del CEC.

SERVICIOS
Labores de oficina
Saneamiento básico
Operación de pórticos y subestaciones eléctricas

Fuente: Modificado por los autores.

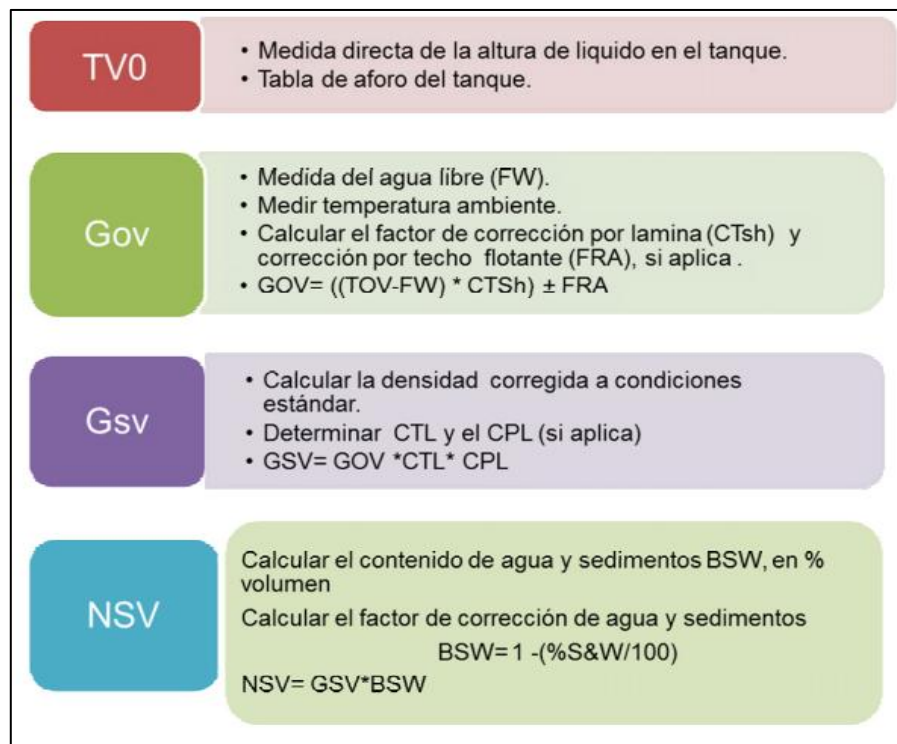
3.1.1 Medición de los niveles de fluido en los tanques de almacenamiento. El objetivo es establecer parámetros y procedimientos a seguir para la medición manual del nivel de fluido contenido en los tanques de almacenamiento, con el fin de garantizar la calidad y cantidad del crudo a ser bombeado.

- A. Medición Estática en tanque Atmosféricos.
- B. Medición a fondo de tanques CEC
- C. Medición del nivel de agua libre

3.1.2 Liquidación de la producción. Durante el proceso de producción del campo es necesario llevar a cabo una serie de procedimientos para la determinación de los volúmenes reales de crudo en el tanque, tomando las mediciones manuales de nivel de producto, nivel de agua libre, temperatura y muestras representativas del crudo. Esto con el fin de determinar parámetros importantes para su comercialización y tratamiento tales como:

- La gravedad API del crudo (Norma ASTM D-1298) Método del Hidrómetro.
- Factor de corrección por temperatura en el líquido.
- Porcentaje de Agua y Sedimentos (BSW), (Norma ASTM D-4377 para contenido de agua), (Norma ASTM D-473, Contenido de Sedimentos método por extracción), o norma ASTM D-4007 (Método de la Centrífuga)
- Volumen neto a 60 °F.

Figura 19. Parámetros para liquidación de la producción.



Fuente: REYES RODRÍGUEZ, Deisy Patricia. Manual técnico de las actividades de producción efectuadas en el campo escuela colorado.

3.1.3 Cambio de tanque para recepción de crudo. El objetivo de la actividad es evitar el derrame de líquido del tanque, facilitar tanto el bombeo como el recibo de crudo de diferentes pozos. Se debe hacer una medición previa tanto del tanque que va a ser cambiado como del que va a recibir. Teniendo en cuenta las tablas de aforamiento de cada tanque.

3.1.4 Bombear crudo de la estación CEC. Tiene como finalidad el de bombear el crudo almacenado en los tanques de la estación 04 del Campo Colorado a la estación 07 de Ecopetrol S.A. Se debe realizar previamente la medición estática del tanque que va a ser bombeado.

3.1.5 Analizador de pozos (Well Analyzer). Suministrar al operador los datos necesarios para conocer y evaluar el comportamiento del pozo, dando respuesta a las diferentes situaciones relacionadas con el sistema de producción.

- Registro acústico en pozos de petróleo: Con el uso de un computador portátil se pueden obtener datos acústicos del nivel de líquido y medidas de presión en superficie, con lo que las presiones en el fondo de pozo pueden ser obtenidas.

3.1.6 Adquisición de datos acústicos. Se obtienen medidas de profundidad del nivel de líquido, determinación de la presión de fondo en función del tiempo y desempeño de la afluencia del pozo. Se debe hacer una revisión previa de las conexiones del equipo tanto del computador como del analizador, la pistola a gas y los cables conectores, ya que de esto depende que exista buena comunicación y los datos sean correctos.

3.1.7 Adquisición de datos dinamométricos. Se basa en evaluar el comportamiento y estado mecánico del sistema de bombeo a partir del estudio de las cartas dinagráficas, ya que esta registra las cargas soportadas por la sarta de varillas durante el bombeo. De gran importancia para el ingeniero de producción en cuanto quiera aumentar la eficiencia y rentabilidad del sistema de bombeo.

3.1.8 Mantenimiento eléctrico en CEC. Se debe conocer las diferentes actividades y procedimientos que se efectúan en el Campo Escuela Colorado con relación a la supervisión que se le da a las redes, motores y subestaciones eléctricas, con el fin de garantizar un buen suministro de energía, la cual es necesaria para el buen funcionamiento de las unidades de bombeo y del campo en general.

Brevemente se menciona las diferentes actividades para el mantenimiento eléctrico.

- Mantenimiento motores eléctricos
- Revisión del variador o arrancador suave del motor
- Inspección de plantas eléctricas

Figura 20. Sub-estación eléctrica 71 del Campo Escuela Colorado.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

3.1.9 Dosificación de químicos. El Campo Escuela Colorado ha presentado problemas de precipitación de parafinas en la tubería de producción, motivo que ha llevado a la realización diferentes trabajos de control y remediación con la utilización de productos químicos como solventes dispersantes y surfactantes.

- **Método de aplicación de producto químico en el CEC.** El tipo de producto que se aplica en el campo depende de las características y condiciones del pozo. El método de aplicación empleado en el CEC es un sistema de recirculación de químico, el cual está constituido por un recipiente para almacenar químico, una serie de válvulas y cheques que regulan dirección del flujo.

Este trabajo se realiza con el objetivo de llevar un control y seguimiento de los pozos que se van dosificando y supervisar el funcionamiento de aquellos que presentan mayor problema de parafina.

Figura 21. Procedimiento de recirculación de químico en pozo Colorado 44 del Campo Escuela Colorado.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

3.1.10 Mantenimiento de unidades de bombeo mecánico. En la actualidad el Campo Escuela Colorado se encuentra operando por medio del sistema de levantamiento artificial por Bombeo Mecánico; tipo Convencional (Crank Balanced), Marca LUFKIN con especificación API en su mayoría 322C y 4-11B, lo que significa el máximo torque en la caja reductora en libras por pie (lb/ft).

Por tanto es indispensable realizar un riguroso seguimiento y mantenimiento a estas unidades con el fin de lograr un óptimo desempeño, ya que por medio de estas se logra extraer el crudo de los pozos productores.

Principales aspectos a tener en cuenta en la inspección de la unidad.*

- El supervisor u operador debe utilizar sus sentidos en el momento de realizar la inspección ya que los sonidos presentes en la unidad pueden hablar en cierta medida de su condición.
- Verificar la presencia de escapes de aceites lubricantes.
- Observar diferentes objetos flojos o sueltos, como pernos, tuercas, arandelas y observar sí el equipo presenta movimientos o vibraciones inusuales.
- La frecuencia de las inspecciones dependen del tiempo de uso de la unidad, las unidades más antiguas requieren ser lubricadas en periodos más cortos.
- Algunas inspecciones se pueden realizar con la unidad en movimiento, otras requieren de la detención de la unidad utilizando el sistema palanca-freno.
- También se debe revisar el nivel de fluido en la caja de engranajes, para chequear si se presenta evidencia de escape de dicho fluido y lubricar de tres a seis meses las chumaceras de centro-cola y los cojinetes gastados de las manivelas.

* Soporte técnico personal de producción y mantenimiento de unidades de bombeo. CEC

Figura 22. Mantenimiento al pozo Colorado 56 del Campo Escuela Colorado



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

3.1.11 Actividades de servicios. El funcionamiento de oficinas es la actividad que genera la mayor cantidad de residuos domésticos e institucionales en el Campo Escuela Colorado y en general en cualquier campo petrolero, teniendo en cuenta que en la actualidad el campo no cuenta con campamentos. Otros servicios como los prestados por las empresas contratistas son necesarios para el buen funcionamiento de las operaciones desarrolladas.

Figura 23. Oficinas de planta del Campo Escuela Colorado. Área de Servicios.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

3.2. REVISIÓN DE LA CATEGORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.¹⁰

Luego de realizar la categorización hecha de los residuos peligrosos del Campo Escuela Colorado, se hará la descripción sobre los residuos peligrosos identificados en el Campo Escuela Colorado, la cual se efectuará conforme a la siguiente clasificación:

3.2.1 Residuos domésticos o institucionales. Son los residuos generados por el funcionamiento de oficinas, en el área no hay campamentos ni casinos y por consiguiente nadie se aloja en las instalaciones. No hay preparación de alimentos ni lavado de ropa. No obstante en la base administrativa se cuenta con baterías sanitarias donde se generan aguas negras y grises residuales de la higiene personal y el lavado de losa de oficina. Entre los residuos sólidos se identificaron los siguientes: papel de impresión, papel de fax, papel cartón, papel químico, carpetas, sobres, plásticos desechables, residuos de comida preparada y aluminio.

En consideración a los residuos peligrosos que son los de interés para efecto del trabajo, se generan residuos peligrosos tales como cartuchos tóner, pilas y luminarias o bombillas fluorescentes las cuales no tienen lugar de almacenamiento, tratamiento ni disposición final. Además de ello se localizan los aparatos eléctricos y electrónicos que necesitan de corriente eléctrica o campos electromagnéticos para su funcionamiento.

¹⁰PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013. Pag. 83.

- I. **Residuos RAEE** Cabe mencionar que las actividades que en las áreas de servicios del Campo u otras, se encuentran estipulados como desechos peligrosos los equipos eléctricos y electrónicos estipulado en la ley 1672 del 19 de julio de 2013; y lo cual tiene una gestión para su disposición especial por ser productos y desechos que tienen sobre la salud y el medio ambiente repercusiones.

Basándose en la Ley 1672 de 2013 respecto a los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE); es de gran importancia que las organizaciones establezcan un manejo integral donde permita la identificación, separación en la fuente, recolección, transporte interno, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos de los ya mencionados aparatos. Los RAEE son residuos de manejo específico que deben gestionarse de acuerdo con las directrices que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La Directiva de la Unión Europea menciona sobre los RAEE respectivamente que al final de su vida útil ellos pueden constituir residuos peligrosos, y se clasifican en 10 categorías.

Tabla 12. Categorías de RAEE según la Directiva de la Unión Europea.

Ítem	Categorías	Ejemplo
1	Grandes electrodomésticos	Neveras, congeladores, lavadoras, lavaplatos, etc.
2	Pequeños electrodomésticos	Aspiradoras, planchas, secadores de pelo, etc.
3	Equipos de informática y telecomunicaciones.	Procesadores de datos centralizados (minicomputadoras, computadores portátiles, fotocopiadoras, telex, teléfonos, etc.) elementos de computación personal (computadores personales, impresoras),
4	Aparatos electrónicos de consumo	Aparatos de radio, televisores, cámaras de vídeo, etc.
5	Aparatos de alumbrado	Luminarias, tubos fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad, etc.
6	Herramientas eléctricas y electrónicas	Taladros, sierras y máquinas de coser.
7	Juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre.	Trenes y carros eléctricos, consolas de vídeo y juegos de vídeo.
8	Aparatos médicos	Aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis, etc.
9	Instrumentos de medida y control	Termostatos, detectores de humo o reguladores de calor.
10	Máquinas expendedoras	Máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos sólidos.

Fuente: Instructivo Para El Manejo De Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos- RAEE. Proceso de gestión de bienes y servicios. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

Otra clasificación usada para los RAEE comprende su división en tres líneas, denominadas mediante colores, de la siguiente forma:*

Línea blanca: Comprende todo tipo de electrodomésticos grandes y pequeños, como por ejemplos neveras, lavadoras, lavavajillas, hornos y cocinas.

Línea gris: Comprende los equipos informáticos (computadores, teclados, ratones, etc.) y de telecomunicaciones (teléfonos móviles, terminales de mano o portátiles, etc.).

*Instructivo Para El Manejo De Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos- RAEE. Proceso de gestión de bienes y servicios. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 30 de enero de 2013.

Sin embargo, los tipos de clasificación anteriormente mencionados, tienen un marcado enfoque desde la perspectiva de su comercialización.

Desde la perspectiva de la gestión y el manejo de los respectivos residuos, se propone aplicar la clasificación que se presenta.

Línea marrón: Comprende todos los electrónicos de consumo como televisores, equipos de sonido y de vídeo.

Figura 24. Muestra de equipos Eléctricos y Electrónicos utilizados en Campo Escuela Colorado instalación en Yarima.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

Figura 25. Muestra de equipos Eléctricos y Electrónicos utilizados en Campo Escuela Colorado oficinas de Planta.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

3.2.2 Residuos sólidos industriales. En el Campo Colorado se generan residuos industriales, estos se subdividen en dos categorías: los residuos aceitosos y los no aceitosos.

I. Residuos industriales sólidos no aceitosos. Principalmente es chatarra correspondiente a partes de equipos, tubería, residuos de montajes, mangueras, filtros de aire, baterías, restos de empaques y embalajes, etc. El residuo peligroso representativo es la chatarra debido a sus características corrosivas.

Chatarra: Actualmente existen muchas herramientas y equipos de trabajo utilizadas en administraciones pasadas que no se usan, razón por la cual las cantidades de chatarra encontradas son grandes. Este residuo permanece en la antigua planta compresora, existen ciertas partes de equipos que se encuentran deteriorados y tirados en las instalaciones de la planta convirtiéndose en un riesgo para los trabajadores y demás personas que tengan acceso a este lugar. Este

residuo es un pasivo de Ecopetrol S.A quien es el responsable de darle el tratamiento y disposición final. Cabe anotar que el almacenamiento no es el apropiado pues está a la intemperie sin ninguna clase de protección para evitar su deterioro.

Figura 26. Almacenamiento de chatarra frente las oficinas de servicios del Campo Escuela Colorado.



Fuente: Los autores.

- II. Residuos industriales sólidos aceitosos.** A este tipo de residuos pertenecen prendas y objetos contaminados con hidrocarburos tales como: overoles, bandas, trapos, guantes, maderas, recipientes plásticos, canecas tanto metálicas como plásticas y por ultimo suelos y tierra contaminada con hidrocarburos.

Estos residuos son almacenados en una caneca plástica de color gris y posteriormente entregados a SERVIAMBIENTAL S.A. para su disposición final. Sin embargo, aunque existe una caneca plástica gris para el almacenamiento temporal de dichos residuos, se puede ver que falta capacitación a los

trabajadores sobre la correcta gestión, ya que algunos objetos impregnados con hidrocarburo no han sido almacenados de forma adecuada.

3.2.3 Residuos líquidos industriales. En esta categoría se encuentran las aguas de producción o aguas asociadas al crudo. Se genera en el proceso de separación agua-aceite. También se generan aguas residuales durante la limpieza de equipos e instalaciones las cuales son aceitosas (lavado de unidades de bombeo y patines de bomba en general) y las aguas de lluvia contaminadas con hidrocarburos como consecuencia de la falta de sistemas de aislamiento de aguas de zonas industriales.

- Aguas de producción: Se considera el residuo líquido de mayor cantidad como resultado de los 22 pozos que se encontraron activos. El agua de producción es bombeada al Centro de Ecopetrol para su posterior tratamiento y disposición.
- Residuos líquidos generados por limpieza: Son el resultado de la limpieza y mantenimiento a la bomba y otros equipos, también por la limpieza de los tanques de almacenamiento temporal de crudo de los pozos, aunque esta operación no ha sido realizada últimamente. Los residuos líquidos son almacenados en tambores metálicos de 55 galones y luego entregados a DESCONT S.A. para su tratamiento y disposición final.
- Aguas lluvias contaminadas con hidrocarburos: Se dan como consecuencia directa de los suelos contaminados con hidrocarburos que no han sido tratados puesto que al presentarse lluvias en estas zonas se contaminan con hidrocarburos y corren libremente hacia otros espacios del campo aumentando la contaminación y la afectación al suelo y al ambiente.

Figura 27. Trampa API para recolección de Aguas contaminadas con hidrocarburo del área de almacenamiento de crudo del Campo Escuela Colorado.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

Figura 28. Limpieza del contrapozo por acumulación de residuos líquidos por producción del pozo Colorado 40.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

3.3 INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL CAMPO ESCUELA COLORADO.

En trabajos expuestos anteriormente, se realizó el inventario de los residuos peligrosos generados en el Campo Escuela Colorado, al conocer las principales actividades desarrolladas en el campo.*

El inventario de residuos generalmente tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- Cantidades estimadas de residuos generados
- Las causas de la generación
- Los sitios o puntos de generación

Hay que tener presente que la generación de residuos en tipo y cantidad está sujeta a cambios y depende de muchas particularidades tales como avances en materia normativa, del grado de implementación de tecnologías limpias, de la existencia de programas incentivos, del tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.


El inventario del Campo Escuela Colorado se elaboró teniendo en cuenta las actividades realizadas en el campo, junto con sus cantidades e información sobre el sitio o área donde se originan, a los residuos identificados se les realizó la respectiva caracterización de peligrosidad según el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (Anexo I y II).

*PARRAS CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.Pag. 90.




Tabla 13. Inventario residuos sólidos peligrosos generados en el Campo Escuela Colorado.*



RESIDUO PELIGROSO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PELIGROSIDAD SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005.
Textiles impregnados con hidrocarburos		Cualquier objeto como guantes, estopa, overoles, trapos y otros textiles contaminados de hidrocarburos.	278.33kg/mes	Se genera en trabajos como mantenimiento en la estación o en los pozos.	Y9, Y18, Y24, Y29, Y26, A4060, A3170.
Canecas de metal contaminadas con químico desparafinador.		Tambores metálicos contaminados con químico desparafinador	3 canecas metálicas de 55 galones. Peso aproximado 18kg/caneca/mes	Se usa para el tratamiento de tubería parafinada resultado de las operaciones del campo. Se encuentran el punto Ecológico en la antigua planta compresora del Campo Escuela Colorado.	Y8



*PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.


RESIDUO PELIGROSO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PELIGROSIDAD SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005.
Residuos de Grasa mecánica		Se obtiene del mantenimiento de equipos y maquinaria del Campo Escuela Colorado.	180kg/mes	Es generada en el mantenimiento en los lugares donde haya máquinas como las unidades de bombeo y demás equipos en el campo.	Y8, Y17
Objetos sólidos impregnados con solventes y limpiadores.		Caracterizados por estopas y trapos impregnados con solventes.	160kg/mes	Producidos en la estación en actividades de limpieza de superficies de equipos con grasas y aceites lubricantes.	Y17, Y41, Y42, A3140.



RESIDUO PELIGROSO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PELIGROSIDAD SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005.
Residuos plásticos contaminados con hidrocarburos y aceites.		Objetos plásticos como botellas y canecas plásticas impregnadas de hidrocarburos.	87kg/mes	Se encuentran en la cabeza de los pozos y en la estación de recolección.	Y8, Y9, Y24, Y26, Y29, A3170, A4060.
Lodos aceitosos Sólidos.		El lodo sólido proveniente de separadores API y mantenimiento a tanques.	80m3/mes 120000kg/mes	Se generan del mantenimiento de tanques, separadores API y vasijas en pozo y en la estación.	Y9, Y24, Y26, Y29, A1120.
Tambores contaminados con varsol.		Tambores metálicos impregnados con varsol.	4 canecas metálicas de 55galones.Peso aproximado 18kg/caneca/mes	Se produce en la limpieza de piezas y se encuentra en la bodega de almacenamiento de químicos en la estación del Campo Escuela Colorado.	Y6, Y17, Y41, Y42, A3140.

RESIDUO PELIGROSO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PELIGROSIDAD SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005.
Luminarias y bombillas fluorescentes.		Características peligrosas tóxicas, contienen mercurio, plomo, antimonio y bario.	No se puede cuantificar no se realiza el acopio ni disposición final de este residuo.	Se puede generar en las oficinas del Campo Escuela Colorado y demás luminarias del campo.	Y27, Y29, Y31 A1030, A2010.
Cartuchos tóner		Presenta características peligrosas.	No se puede cuantificar no se realiza acopio en el campo.	Se podría generar en las oficinas del Campo Escuela Colorado.	Y12, A4070.
Chatarra		Chatarra de diferentes tamaños, contaminada con sustancias peligrosas, posee características corrosivas.	No se puede cuantificar, es un pasivo de ECOPETROL S.A.	Se produce de las diferentes operaciones realizadas en el campo, provenientes de las instalaciones existentes a cargo de ECOPETROL S.A se encuentra en la antigua planta compresora.	A1

RESIDUO PELIGROSO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PELIGROSIDAD SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005.
Tierra y suelos contaminados con hidrocarburos.		Suelos contaminados con hidrocarburos.	91m3/mes. 136500kg/mes.	Se producen por trabajos de mantenimiento a pozos, trabajos de subsuelo o fugas en cabeza de pozo.	Y8, Y9, Y24, Y26, A4060, A3170.
Tubería Parafinada.		Tubería contaminada con parafina.	No se puede cuantificar.	Se generan en el cambio de tubería a los pozos en producción del campo, se encuentran almacenadas en la antigua planta compresora del campo.	Y8, A1.

RESIDUO PELIGROSO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PELIGROSIDAD SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005.
Restos de químico desparafinador		<p>Mezcla de crudo y desparafinador huterfloc-50, TP490A, TP490B y TP SOLVENTE NATURAL (tecpen) el cual presenta la característica de ser inflamable. Punto de chispa: 25°C.</p>	<p>1 caneca de 55 galones. 210kg/mes.</p>	<p>Se produce en la cabeza de los pozos en producción, y en trabajos de recuperación para reutilización de tubería parafinada.</p>	<p>Y8, Y9, Y24, Y29, Y26.</p>
Aceites y lubricantes gastados		<p>Aceites y lubricantes de las plantas eléctricas, cajas reductoras de las unidades de bombeo y equipos en el momento de hacer cambio de aceite.</p>	<p>2gal/mes. 6.5 kg/mes.</p>	<p>Se producen en trabajos de reacondicionamiento de pozos, en la estación cuando hay que realizar recambios de aceite de la bomba de transferencia y las unidades de bombeo y demás lugares donde haya equipos que necesiten cambio de aceite.</p>	<p>Y8</p>

RESIDUO PELIGROSO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PELIGROSIDAD SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005.
Lodos aceitosos		Se caracterizan por ser una mezcla de crudo parafínico y sedimentos, son peligrosos porque contienen arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, selenio y plata, también compuestos persistentes como bifenilos poli clorados, hidrocarburos halogenados y dioxinas.	12Lt/mes 11.4kg/mes	Es generado en los pozos donde hay tanques de almacenamiento al realizar la limpieza de estos.	Y9, Y24, Y26, Y29, Y10.
Aguas de lavado		Estos residuos contienen restos de grasa mecánica y varsol.	9Lt/mes 8.3kg/mes	Es producido en la estación en actividades de limpieza de remoción de grasa mecánica de la bomba y sitios donde se encuentren equipos que requieran limpieza.	Y9, Y24, Y26, Y29, Y10

RESIDUO PELIGROSO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PELIGROSIDAD SEGÚN DECRETO 4741 DE 2005.
Agua de producción		Sus características dependen del campo, pero en general contiene materiales reactivos presentes en forma natural, químicos de producción, sales inorgánicas, sales metálicas y sólidos disueltos.	50 bbl/día	Proviene de los pozos en producción del campo.	Y9, Y24, Y26, Y29.
Aguas lluvias contaminada.		De los contrapozos de los pozos en producción. Y en las trampas API.	Se produce en los suelos contaminados con hidrocarburos.	De los contrapozos de los pozos en producción. Y en las trampas API.	Y9, Y24, Y26, T29, A1120.

Fuente: Tomado y modificado de PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

3.4 ESTÁNDARES GENERALES PARA EL ACOPIO DE DATOS, PROCESAMIENTO, TRANSMISIÓN Y DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS.

Teniendo en cuenta el inventario de residuos peligrosos del CEC que surgen a partir del empleo de materias primas y bienes consumibles, como de los servicios prestados por la empresa. El siguiente paso es realizar el registro de Generadores de residuos o desechos peligrosos que Ecopetrol S.A como cabeza y responsable del Campo Escuela Colorado debe efectuar ante la autoridad competente de su jurisdicción y el campo escuela Colorado quede inscrito como generador de residuos peligrosos.

Mediante la Resolución No. 0043 del 14 de marzo de 2007, el instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM– implanta los estándares para el acopio de datos, procesamiento y difusión de información para el registro de generadores de residuos peligrosos; al igual que el IDEAM dirigirá y coordinará el sistema de información ambiental, para lo cual le designa actividades como establecer y promover programas de inventarios, acopio, almacenamiento, análisis y difusión de la información y las variables que se definan como necesarias para disponer de una evaluación y hacer el seguimiento sobre el estado de los recursos naturales renovables y el medio ambiente y proponer al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), protocolos, metodologías, normas y estándares para el acopio de datos, el procesamiento, transmisión, análisis y difusión de la información que sobre el medio ambiente y los recursos naturales realicen los institutos de investigación ambiental, las corporaciones y demás entidades que hacen parte del sistema nacional ambiental.

3.4.1 Modelo de datos del sistema de información ambiental*. El IDEAM ha obtenido y mantenido una plataforma que garantiza la operación del Sistema de Información Ambiental (SIA), e igualmente se han establecido estándares y procedimientos en el manejo de las bases de datos de desarrollo y producción, el procedimiento para la realización de pruebas, que permitan el adecuado y seguro manejo de la información almacenada en las bases de datos.

La información almacenada en el SIA es publicada en distintos formatos (html, csv y pdf, entre otros), que facilitan su consulta y manejo. Cuenta con documentos de trabajo que se constituyen en una guía para los reportes, haciéndolos más comprensibles al usuario. Asimismo tiene un servicio de soporte en el que se atienden las inquietudes y solicitudes de los diferentes usuarios relacionadas principalmente con el reporte de información, en cuanto a las áreas temáticas y técnicas.

3.4.2 Trámite de inscripción de Registro de Generadores de Residuos Peligrosos*. El Artículo 28 del Decreto 4741 de 2005 establece que los generadores de residuos peligrosos están obligados a inscribirse en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, teniendo en cuenta las siguientes categorías:

- a) Gran Generador. Persona que genera residuos o desechos en una cantidad igual o mayor a 1,000 kg/mes calendario, considerando periodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.
- b) Mediano Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100.0 kg/mes y menor a 1,000.0 kg/mes calendario, considerando los períodos de tiempo de generación del residuo

*Resolución No. 0043 de marzo 14 de 2007. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

*Resolución No. 1362 del 2 Agosto de 2007. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

- c) Pequeño Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10.0 kg/mes y menor a 100.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.

Tabla 14. Plazo para registro de Generadores de Residuos Peligrosos.

Tipo de Generador	Plazo Máximo para el Registro a partir de lo establecido en el Art. 27º
Gran Generador	12 meses
Mediano Generador	18 meses
Pequeño Generador	24 meses

Fuente: Los autores.

Y de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 del Decreto 4741 de 2005, los generadores de residuos peligrosos que generen una cantidad inferior a 10 kg/mes están exentos del registro; pero no obstante, la autoridad ambiental basándose en problemática diagnosticada y de acuerdo a sus necesidades podrá exigir el registro de estos generadores, y lo cual deberá emitir el acto administrativo oportuno.

La solicitud de inscripción en el registro de generadores se debe efectuar de acuerdo a las categorías ya mencionadas. Una vez recibida la solicitud de inscripción en el registro, la autoridad ambiental, debe responder al generador dentro de quince (15) días hábiles siguientes comunicándole el número de registro asignado para la identificación del usuario en el sistema. La autoridad otorga un número de registro por cada establecimiento o instalación generadora de residuos peligrosos. El formato de carta para solicitar la inscripción en el Registro

Generadores de Residuos Peligrosos se encuentra en el Anexo 1 De la Resolución No. 1362 del 2 Agosto de 2007.

Con el número de registro ya en poder, todo generador de residuos peligrosos debe ingresar al sitio web de la autoridad ambiental de su jurisdicción y diligenciar a través del aplicativo vía Web desarrollado para el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos, las variables de información siguientes:

3.4.3 Identificación de la empresa, entidad u organización y del establecimiento o instalación en el registro de generadores de residuos peligrosos.

A. Para identificar la Empresa, Entidad u Organización.

- Nombre completo o razón social
- Nombre comercial.
- Identificación de la empresa o propietario.
- Registro Cámara de Comercio.
- Dirección, Teléfono, Fax, Departamento, Municipio.
- Nombre de la persona natural o representante legal.
- Número de establecimientos o instalaciones que conforman la empresa.

Ingresar a la página Web de la autoridad ambiental e identificar el vínculo proporcionado al Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. Luego, se mostrara una pantalla de validación para el acceso como se muestra en la figura 29.

En el área Login se digita el número de registro que fue asignado por la autoridad ambiental; y en el área Password se digitará la clave personal que también se fue asignada junto con el Login.

Figura 29. Ingreso al Sistema aplicativo Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.



The image shows a login interface for the 'SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL' (Environmental Information System). At the top, the text 'SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL' is displayed in blue. Below this is the IDEAM logo, which consists of a stylized green eye shape with a spiral inside, and the text 'IDEAM' in green, followed by 'INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES' in smaller black text. Below the logo is a blue horizontal bar with the word 'ADMINISTRACIÓN' in white. Underneath this bar are two input fields: 'Login' and 'Password', each with a small asterisk to its right. Below the password field is a blue button with the text 'Ingresar' in white.

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

Enseguida después de haber dado clic en ingresar, se dirige hacia la ventana de Opciones Módulo Registro De Generadores De Residuos O Desechos Peligrosos, y entre tanto deberá escoger la opción de ingresar nuevo periodo de balance, que se utiliza para la primera vez que se registra la información de un periodo.

Figura 30. Opción para ingreso de nuevo periodo de balance vía Web.



Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

Al continuar con la opción Aceptar, se prosigue hacia la ventana vía Web sobre el ingreso de los datos de la empresa, entidad u organización:

Figura 31. Datos de la empresa, entidad u organización.

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA, ENTIDAD U ORGANIZACIÓN Y DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN	
Capítulo I / Sección 1	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Sección 1 Sección 2 Sección 3 </div>	
Usuario->MADERARTE	
DATOS DE LA EMPRESA, ENTIDAD U ORGANIZACIÓN	
Nombre Completo ó Razón Social	DISEÑOS EN MADERA E.U. *
Nombre Comercial	MADERARTE
Identificación de la empresa, entidad u organización o de la persona natural	Nit <input type="text"/> *
Número	30834524 *
	D.V <input type="text"/> *
Registro Cámara de Comercio	Cámara <input type="text"/> Perseira
	No. de Matrícula <input type="text"/> 12212200
Dirección	Canera 14 No. 85 B - 30 *
Departamento	RISARALDA *
Municipio	SANTA ROSA DE CABAL *
Teléfono	7452035 * Ext. <input type="text"/> 23
Fax	7452800 Ext. <input type="text"/>
Identificación de la Persona Natural ó Representante Legal de la Persona Jurídica	Nit <input type="text"/> *
Número	30834524 *
Nombre(s) de la Persona Natural ó Representante Legal de la Persona Jurídica	ADRIANA CONSUELO *
Apellido(s) de la Persona Natural ó Representante Legal de la Persona Jurídica	ROJAS RUIZ *
E-mail	adriana.consuelo@gmail.com jpv@ideam.gov.co
<input type="button" value="Imprimir"/>	

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

B. Para identificar el establecimiento o instalación.

- Nombre del establecimiento o instalación.
- Georreferenciación (Latitud, Longitud).
- Dirección, corregimiento, vereda, barrio, municipio, departamento.
- Teléfono, Fax.
- Fecha de iniciación de actividades.
- Período de balance (año de reporte de la información).

- N° Horas/día funcionamiento.
- N° Días/semana de funcionamiento.
- N° Semanas de funcionamiento durante el período de balance.
- N° Empleados.
- Descripción de la Actividad Económica Principal (hay que tener en cuenta la Clasificación Internacional Industrial Uniforme, estándar adoptado por el país a través del DANE, lo cual se presentan a continuación).

Procedimiento general para la clasificación de unidades estadísticas, según el tipo de actividad económica*:

La CIIU tiene por finalidad establecer una clasificación uniforme de las actividades económicas productivas. En este contexto, el término actividad se entiende como un proceso o grupo de operaciones que combinan recursos tales como equipo, mano de obra, técnicas de fabricación e insumos, para la producción de bienes y servicios.

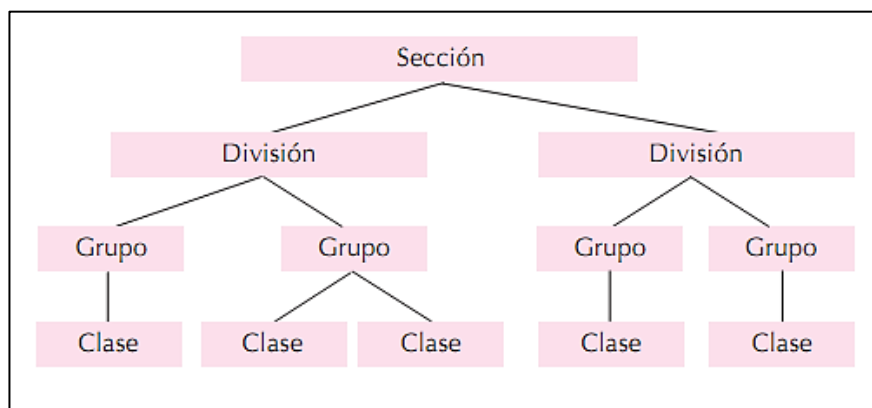
La actividad principal de una entidad económica es aquella que más contribuye al valor agregado de la entidad. No es necesario que la principal actividad represente el 50% o más del valor agregado total de una entidad, o incluso que su valor agregado exceda al de todas las demás actividades llevadas a cabo por la unidad, aunque en la práctica ocurra así en la mayoría de los casos.

Las actividades secundarias son todas las actividades independientes que generan productos destinados en última instancia a terceros y que no son la actividad principal de la entidad en cuestión. Las actividades secundarias generan

*Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia CIIU Rev. 4 A.C. Diseño y diagramación en la Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Bogotá, D. C., marzo de 2012

necesariamente productos secundarios. La mayoría de las entidades económicas produce al menos un tipo de producto secundario. Y las actividades auxiliares son, pues, las que se realizan para respaldar las actividades de producción principales de una entidad que generan productos o servicios no duraderos para uso principal o exclusivo de esa entidad.

Figura 32. Estructura jerárquica de la CIIU Rev. 4 A.C.



Fuente: Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia.

Por consiguiente consta como guía para el usuario realizar los siguientes pasos para la clasificación:

- i. **Primer paso.** Identificar claramente la actividad o las actividades económicas que realiza la unidad estadística (entidades sobre las cuales se busca información y, en última instancia, sobre las cuales se elaboran las estadísticas, en función de una investigación determinada). Esta identificación implica una descripción completa y precisa de la actividad, lo cual se logra en gran medida recurriendo a información proveniente de personas idóneas de la misma unidad y/o investigando procesos productivos.
- ii. **Segundo paso.** Identificar la actividad principal, utilizando los criterios para tal fin y/o las reglas de clasificación para actividades mixtas.

iii. Tercer paso. Leer detenidamente las notas explicativas de las diferentes categorías de la CIIU (en especial a nivel de clase), con el fin de especificar la categoría en donde se deberá clasificar la actividad principal y, por ende, la unidad estadística.

iv. Cuarto paso. Corroborar la correcta clasificación de la actividad económica principal, mediante relación existente entre la CIIU Rev. 4 A.C. y la clasificación de productos CPC Ver. 2 A.C.

A continuación, la siguiente tabla muestra la estructura general de las actividades a clasificar en Colombia:

Tabla 15. Estructura general actividades económicas.

SECCIÓN	DIVISIÓN	DESCRIPCIÓN
A	01-03	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
B	05-09	Explotación de minas y canteras
C	10-33	Industrias manufactureras
D	35	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
E	36-39	Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental
F	41-43	Construcción
G	45-47	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
H	49-53	Transporte y almacenamiento

I	51-56	Alojamiento y servicios de comida
J	58-63	Información y comunicaciones
K	64-66	Actividades financieras y de seguros
L	68	Actividades inmobiliarias
M	69-75	Actividades profesionales, científicas y técnicas
N	77-82	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
O	84	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
P	85	Educación
Q	86-88	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
R	90-93	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación
S	94-96	Otras actividades de servicios
T	97-98	Actividades de los hogares en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio
U	99	Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales

Fuente: Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia.

Siguiendo los pasos vía Web, se llegará a la ventana Sección 2 para ingreso de los datos del establecimiento o instalación:

- Nombre del establecimiento o instalación: Escriba el nombre comercial del establecimiento o instalación para el cual va a diligenciar el registro. Este puede ser el mismo o puede ser diferente al de la empresa o entidad.

- Geo-referencia (Latitud, Longitud): Para el caso de la latitud, indique en el campo de Cardinalidad si es Norte o Sur; para el caso de la longitud, seleccione Oeste.
- Dirección, Corregimiento, Vereda, Barrio: Escriba la dirección completa del establecimiento o instalación. Si el establecimiento funciona en el mismo sitio donde se encuentra ubicada la empresa o entidad, escriba la misma dirección de esta. Para registrar la dirección utilice siglas como: Calle (Cll.), Carrera (Cra.), Avenida (Av.), Transversal (Tr), Diagonal (Dg), Kilómetro (Km), Carretera (Carretera), entre otras.

Figura 33. Ingreso datos del establecimiento o instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA, ENTIDAD U ORGANIZACIÓN Y DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN

Capítulo 1 / Sección 2

Sección 1 Sección 2 Sección 3

Usuario=>Guamal

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN

Identificación de la empresa, entidad u organización o de la persona natural 000526207

Nombre del Establecimiento o Instalación

Latitud

Longitud 67

Cardinalidad Norte

Cardinalidad Oeste

Dirección

Corregimiento

Vereda

Barrio

Departamento QUANIA

Municipio BURIDA

Teléfono

Fax

Ext.

Fecha Inicial de Actividades 1990/09/13

Periodo de Balance

Fecha Inicial - Fecha Final 2008/01/01 - 2008/12/31

Promedio No. de Horas/Día Funcionamiento

Promedio No. de Días/Semana Funcionamiento

No. de Semanas de Funcionamiento durante el Periodo de Balance

Promedio No. de Turnos/Día

Promedio No. Empleados

CIIU Rev. 3 A.C. Principal 2526

2026 - Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cueros

Actualizar

Imprimir

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

- Departamento/ Municipio: El departamento y el municipio en el cual se encuentra localizado el establecimiento o instalación aparecerá

preseleccionados, ya que esta información fue suministrada por el generador en la carta de solicitud de inscripción del registro.

- Teléfono/Fax: Escriba los números telefónicos y de fax del establecimiento o instalación, con su número de extensión si la tiene.
- Fecha de inicio de actividades: Se refiere a la fecha en que el establecimiento o instalación comenzó la producción de bienes y/o servicios y no la de su fundación. Seleccione del calendario el Año, Mes y Día.
- Período de balance: Es el periodo de tiempo para el cual se suministrará la información en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos del establecimiento o instalación; seleccione la opción apropiada de la lista de la casilla Fecha Inicial- Fecha Final.
- Promedio número de horas/ Día de funcionamiento: Reporte el número promedio de horas laboradas por día de operación o funcionamiento del campo, durante el periodo de balance.
- Promedio número de días/ Semana de funcionamiento: Reporte el número de días laborados por semana de operación o funcionamiento del campo, durante el período de balance. En número de semanas de funcionamiento se escribe el número de semana de operación o funcionamiento del campo durante el periodo de balance.
- Promedio número de turnos/ Día de funcionamiento: Reporte el número promedio de turnos por día de operación o funcionamiento del campo, durante el periodo de balance.
- Promedio número de empleados: Reporte en número de empleados promedio entre el personal técnico y administrativo que laboró en el campo durante el período de balance teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Se debe incluir el personal ocupado fijo, permanente o de planta que figura en la nómina y aquellos otros empleados (personal temporal, contratistas o asesores) que prestan sus servicios en forma casi permanente dentro del

campo. Se debe incluir aquellos socios, propietarios o familiares no remunerados pero que ejercen una labor o trabajo continuo en el campo.

- Descripción de la actividad económica principal, CIIU*: En la casilla se solicita el código de la actividad económica principal que desarrolla en campo, según la Clasificación Industrial Internacional de las Actividades Económicas, CIIU Revisión 3 Adaptada para Colombia a 4 dígitos.

Y finalmente;

C. Datos del responsable de la información.

- Nombre e identificación del responsable.
- Cargo.
- Dirección, Teléfono, Fax, e-mail.

3.4.4 Identificación sobre bienes y servicios en el registro de generadores de residuos peligrosos.

- Materias primas consumidas y bienes consumibles más comunes utilizados durante el período de balance, que pueden incidir en que la actividad productiva genere residuos o desechos peligrosos.
- Relación de hasta diez (10) materias primas consumidas y bienes consumibles más comunes.
- Principales bienes elaborados y/o servicios ofrecidos durante el período de balance.
- Relación de hasta diez (10) bienes elaborados y/o servicios ofrecidos.

*PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Para materias primas consumidas y bienes consumibles que pueden incidir en que la actividad productiva genere residuos o desechos peligrosos; la cantidad total consumida, corresponde al consumo de la materia prima expresada en la unidad de medida que aparezca al lado de la casilla; como puede apreciarse en la figura 34.

Y para los principales bienes elaborados y/o servicios ofrecidos durante el período de balance; la cantidad total producida de cada uno de los productos elaborados debe ser reportada en la unidad de medida CPC seleccionado. Para la cuantificación de los servicios ofrecidos, se tiene que registrar el valor en pesos correspondientes a los ingresos percibidos por concepto de cada tipo de servicio, a menos que aparezca en pantalla una unidad diferente*.

Figura 34. Registro vía Web de información sobre materias consumidas y bienes consumibles del Registro de generadores.

The screenshot shows a web application interface with a green header titled "INFORMACIÓN SOBRE BIENES Y SERVICIOS". Below the header, there are navigation tabs for "Sección 1" and "Sección 2". A search bar contains the text "Nombre del establecimiento o instalación y período de balance". Below the search bar, there is a user and period selection: "Usuario: >>Guamal :: Período: >>01.01.2008 - 31.12.2008". The main title is "MATERIAS PRIMAS CONSUMIDAS Y BIENES CONSUMIBLES MÁS COMUNES UTILIZADOS DURANTE EL PERÍODO DE BALANCE, QUE PUEDAN INCIDIR EN QUE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA GENERE RESIDUOS PELIGROSOS". Below the title, there are statistics: "Registros: 1 de 7" and "Página: 1 2 3 4 5 6 7". A search bar contains the CPC code "1101004". Below the search bar, there is a dropdown menu for "Descripción" with the selected item "1101004 - Carbón mineral triturado o molido". Below the dropdown menu, there is a table with columns for "Cantidad Total Consumida o Utilizada" and "kg". The table contains one row with the value "15000". Below the table, there are buttons for "Agregar", "Actualizar", "Eliminar", and "Listado". At the bottom, there are four navigation icons: a left arrow, a right arrow, a play button, and a stop button.

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

*PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Figura 35. Registro vía Web de información sobre Bienes y servicios para el Registro de Generadores.

INFORMACIÓN SOBRE BIENES Y SERVICIOS

Capítulo II / Sección 2

Sección 1 Sección 2

Usuario=>Guamal:: Periodo=>01/01/2008 - 31/12/2008

PRINCIPALES BIENES ELABORADOS Y/O SERVICIOS OFRECIDOS DURANTE EL PERIODO DE BALANCE

Código CPC *

Descripción

Cantidad Total Producida *

Aceptar

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

3.4.5 Información sobre generación y manejo de los residuos peligrosos en el registro de generadores de residuos peligrosos. El formato deberá contener las siguientes variables que facilitará la obtención de datos sobre el tipo y la cantidad de residuos peligrosos que dependen de actividades desarrolladas en un establecimiento, área o instalación tales como de producción, transformación y/o consumo. Por consiguiente las variables mínimas que debe contener el formato son:

- a) Código de la corriente de residuo o desecho peligroso;
- b) Unidad de medida (la cual depende del estado del residuo si es sólido, líquido o gaseoso);
- c) Cantidad total generada;
- d) Cantidad almacenada en el establecimiento o entregada a terceros y la razón social de este último;

- e) Cantidad aprovechada y/o valorizada por el establecimiento o por terceros, tipo de aprovechamiento y la razón social de este último;
- f) Cantidad tratada por el establecimiento, por terceros, tipo de tratamiento y la razón social del tercero que realizó el tratamiento;
- g) Cantidad dispuesta por el establecimiento, o la cantidad entregada a terceros, el tipo de disposición final y la razón social del tercero que realizó la disposición.

Vía Web las cantidades de residuos peligrosos deben ser registradas en unidad de kilogramo, independientemente del estado en que se encuentra la materia o elemento.

Siguiendo la línea se muestra a continuación la sección de Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos a la cual se debe registrar la información*:

- Código de la corriente del residuo o desecho peligroso: Seleccione de la lista aquella corriente que mejor describa el tipo de residuo que tiene independientemente de la codificación "A" o "Y". Se podrá dar el caso que varios residuos diferentes puedan clasificarse en la misma corriente de residuo peligroso siempre y cuando tengan el mismo estado de la materia.

Tabla 16. Residuos peligrosos por corriente para Registro de Generadores CEC.

CORRIENTE DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	RESIDUO	CANTIDAD
A3170	Desechos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados.	Trapos, guantes, bolsas, sacos entre otros.	6303 kg

* PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Y8	Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.	Lodo, tierra contaminada, parafina.	2449200 kg
A4060	Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.	Agua con hidrocarburo	229 kg
A4130	Envases y contenedores resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.	Tambores impregnados de varsol	864 kg
TOTAL			2456596

Fuente: PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Modificado por los autores.

- Descripción del residuo o desecho peligroso: Si se considera necesario se hace una descripción breve pero concisa de los residuos para la corriente seleccionada, en caso de que el listado no describa exactamente el tipo de residuo declarado. Si por algún motivo no se pudo clasificar un residuo peligroso en alguna corriente se informa en el ítem de Observaciones.
- Unidad de medida: La clasificación de residuos se hace con base en la generación kg/mes, la unidad de cuantificación es el kilogramo; también se tiene en cuenta que los residuos peligrosos líquidos y gaseosos van contenidos en recipientes y por consiguiente también son considerados como peligrosos.
- Estado de la materia: Seleccione del listado sólido, semisólido; líquido o gaseoso según el estado de la materia en que se encontraba el residuo peligroso al ser generado.

Figura 36. Registro de información vía Web de Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos.

INFORMACIÓN SOBRE GENERACIÓN, MANEJO Y EXISTENCIAS DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

Capítulo III / Sección 1

Sección 1
Sección 2
Sección 3

Usuario=>Guamal | Período=>01/01/2008 - 31/12/2008

GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

Corriente de Residuo o Desecho Peligroso *

Descripción del Residuo o Desecho Peligroso

Estado de la Materia *

Unidad de Medida

MANEJO DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

Almacenamiento en el Periodo de Balance

Cantidad Almacenada por el Generador al Final del Periodo de Balance menos	<input type="text"/>
Cantidad Almacenada por el Generador al Inicio del Periodo de Balance	<input type="text"/>
Cantidad Almacenada por Terceros al Final del Periodo de Balance menos Cantidad Almacenada por Terceros al Inicio del Periodo de Balance	<input type="text"/>
Razón Social del Tercero	<input type="text"/>

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

- Cantidad total de residuos o desechos peligrosos generados durante el período de balance: Diligencie para cada corriente de residuos o desecho peligrosos, las cantidades solicitadas sobre el Almacenamiento, Aprovechamiento y/o Valorización y Disposición Final que el generador directamente o a través de terceros durante el periodo de balance.
- Cantidad almacenada por el generador o a través de terceros y la razón social del último: En cantidad almacenada por el generador al final del período de balance menos cantidad almacenada por el generador al inicio del periodo de balance informe la cantidad de residuos peligrosos almacenados en el campo al

31 de diciembre del presente año y la cantidad de residuos peligrosos que tenía almacenados el 1 de enero del presente año. Por ejemplo el caso del registro en CEC del año 2012; para el 1 de enero no había residuos almacenados entonces su valor es de cero, de acuerdo a esto la diferencia sería: 2456596 kg - 0 kg. En cuanto al almacenamiento por terceros el valor es cero tanto para el final como para el inicio del período de balance.

Figura 37. Continuación de Registro de información vía Web de Generación y Manejo de Residuos o Desechos Peligrosos.

Aprovechamiento y/o Valorización en el Periodo de Balance	
Cantidad Aprovechada y/o Valorizada por el Generador Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/>
Tipo de Aprovechamiento	R12 :: Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R11 OTR :: Otro R4 :: Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos R5 :: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas R3 :: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
Cantidad Aprovechada y/o Valorizada por Terceros Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/>
Tipo de Aprovechamiento	R12 :: Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R11 OTR :: Otro R4 :: Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos R5 :: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas R3 :: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
Razón Social del Tercero	<input type="text"/>
Tratamiento en el Periodo de Balance	
Cantidad Tratada por el Generador Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/>
Tipo de Tratamiento	Biológico Físico-químico Otros Tecnologías avanzadas Térmico
Cantidad Tratada por Terceros Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/>
Tipo de Tratamiento	Biológico Físico-químico Otros Tecnologías avanzadas Térmico
Razón Social del Tercero	<input type="text"/>
Disposición Final en el Periodo de Balance	
Cantidad Dispuesta por el Generador Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/>
Tipo de Disposición	-- <input type="button" value="v"/>
Cantidad Dispuesta por Terceros Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/>
Tipo de Disposición	-- <input type="button" value="v"/>
Razón Social del Tercero	<input type="text"/>
GENERACIÓN DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS	
Cantidad Total de Residuos o Desechos Peligrosos Generada en el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/> <input type="button" value="Calcular"/>
<input type="button" value="Aceptar"/>	

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

- Cantidad aprovechada y/o valorizada por el generador o través de terceros y razón social de este último: El campo no recupera residuos; esto lo realiza por medio de terceros a través de la empresa SERVIAMBIENTAL S.A con razón social número 830510145-9 por medio de Biodegradación, la cantidad fue de 2449200 kg correspondiente a lodo y tierra contaminada para el año 2012.

Por otro lado por medio de la empresa DESCONT S.A realizó Transformación como energéticos en procesos de combustión para los residuos líquidos aceitosos a los 229 kg entregados por el campo.

Figura 38. Aprovechamiento y/o valorización de Residuos Peligrosos para la sección Registro de Generadores.

Aprovechamiento y/o Valorización en el Periodo de Balance	
Cantidad Aprovechada y/o Valorizada por el Generador Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/> kg
Tipo de Aprovechamiento	R12 :: Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R11 OTR :: Otro R4 :: Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos R5 :: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas R3 :: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes
Cantidad Aprovechada y/o Valorizada por Terceros Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/> kg
Tipo de Aprovechamiento	R3 :: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes R8 :: Recuperación de componentes provenientes de catalizadores R7 :: Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación R2 :: Recuperación o regeneración de disolventes R6 :: Regeneración de ácidos o bases
Razón Social del Tercero	<input type="text"/>

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

- Cantidad tratada por el generador a través de terceros, tipo de tratamiento y la disposición final: El campo Escuela Colorado como generador de residuos, y no tratar los residuos peligrosos; sino que lo hace a través de terceros con empresas prestadoras de servicios para una correcta disposición final de los residuos.

- i. Serviambiental S.A. Efectúa disposición final para los siguientes elementos:

- Residuos contaminados (6303 kg): Incineración.
- Lodo, Tierra Contaminada, Parafina (2449200 kg): Biodegradación.

ii. Descont Limitada. Concluye la disposición final para:

- Residuos Líquidos (229 kg): Transformación como energéticos en procesos de combustión.

Figura 39. Tratamiento de Residuos Peligrosos para la sección Registro de Generadores.

Tratamiento en el Periodo de Balance	
Cantidad Tratada por el Generador Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/> kg
Tipo de Tratamiento	<input type="text" value=""/> <ul style="list-style-type: none"> Biológico Físico-químico Otros Tecnologías avanzadas Térmico
Cantidad Tratada por Terceros Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/> kg
Tipo de Tratamiento	<input type="text" value=""/> <ul style="list-style-type: none"> Biológico Físico-químico Otros Tecnologías avanzadas Térmico
Razón Social del Tercero	<input type="text"/>

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

- Cantidad dispuesta por el generador o a través de terceros, tipo de disposición final y razón social del tercero que realizó la disposición final: La cantidad de residuos sometidos por el campo fue de 2455732 kg para el 2012, la disposición final fue hecha por terceros, con las empresas SERVIAMBIENTAL S.E y DESCONT LIMITADA.

La disposición que se le dio a los respectivos residuos fue:

- i. Celda de seguridad: residuos contaminados correspondientes a la corriente A3170.
- ii. Biodegradación: Lodo y tierra contaminada correspondiente a la corriente Y8.
- iii. Transformación como energético para procesos de combustión: Líquidos aceitosos correspondiente a la corriente Y9.

Figura 40. Disposición final Residuos Peligrosos para Registro de Generadores.

Disposición Final en el Periodo de Balance	
Cantidad Dispuesta por el Generador Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/> kg
Tipo de Disposición	-- <input type="button" value="v"/>
Cantidad Dispuesta por Terceros Durante el Periodo de Balance	<input type="text" value="0"/> kg
Tipo de Disposición	-- <input type="button" value="v"/>
Razón Social del Tercero	<input type="text"/>

Fuente: Manual de diligenciamiento del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

Se presenta la información del almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados en el Campo Colorado para el último período registrado en el año 2012.

Tabla 17. Almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final por el generador y por terceros.

TIPO DE RESIDUO	Cantidad Almacenada (Kg) - A1 (Por el Generador)	Cantidad Almacenada (Kg) - B2 (por Terceros)	Cantidad Aprovechada (Kg) (Por el Generador)		Cantidad Aprovechada (Kg) - C (Por Terceros)
	2012	2012	Tipo Aprovechamiento	2012	2012
Trapos, guantes, bolsas, sacos entre otros	6303	0,00	Incineración	0,00	6303

Lodo, tierra contaminada, restos de parafina	2041	0,00	Biodegradación	0,00	2041
Líquidos Aceitosos	249	0,00	Transformación como energéticos en procesos de combustión	0,00	249
TOTAL	8593,00	0,00		0,00	8593,00
Cantidad Tratada (Kg) (Por el Generador)		Cantidad Tratada (Kg) - D (Por Terceros)	Cantidad Tratada (Kg) - E (Por el Generador)		Cantidad dispuesta (Kg) - F (Por Terceros)
Tipo Tratamiento	2012	2012	Tipo Disposición	2012	2012
Incineración	0,00	6303	Celda de seguridad	6303	0,00
Biodegradación	0,00	2041	Biodegradación	2041	0,00
Transformación como energéticos en procesos de combustión	0,00	249	Transformación como energéticos en procesos de combustión	249	0,00
TOTAL	0,00	8593,00		8593,00	0,00

Fuente: PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Modificado por los autores.

3.5 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO INTERNO ACTUAL DE RESIDUOS AMBIENTALMENTE SEGURO EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.

Para el diseño del programa de gestión debe realizarse un diagnóstico o revisión de la forma como se está llevando a cabo el sistema de gestión de residuos generados en las diferentes áreas del Campo Escuela Colorado.

Teniendo en cuenta que actualmente se encuentran en cese las operaciones y actividades realizadas dentro del Campo Escuela Colorado, no se pudo llevar a cabo un diagnóstico completo que presente el actual sistema de gestión en el manejo interno de los residuos.

Mientras tanto se ejecutó una visita al Campo Escuela Colorado. El objetivo de la visita se basó en realizar el diagnóstico y presentar lo evidenciado como se presenta en los siguientes puntos:

- Reconocimiento del área y locaciones de almacenamiento de residuos peligrosos (RESPEL).
- Recorrido por instalaciones del campo Escuela Colorado para verificación de la clasificación, condiciones de almacenamiento, etiquetado y señalización de RESPEL
- Mediante la aplicación de una lista de chequeo, se evaluará cada uno de los parámetros establecidos en la Resolución No. 2309 de 1986 (artículo 38), en cuanto a las características de diseño del sitio de almacenamiento, contemplado en la tabla adjunta.
- Tener un registro fotográfico actualizado de lo observado y hallado durante la visita realizada a las instalaciones del Campo Escuela Colorado.

Debido al cese de operaciones en el Campo Escuela Colorado, solamente se realizó una revisión somera de las áreas para evidenciar la gestión de residuos peligrosos generados.

3.5.1. Hallazgos. A continuación se muestra un registro fotográfico con las observaciones.

Tabla 18. Registro fotográfico de hallazgos

Fotografía	Observaciones
	<p>Se encuentra letrero de señalización de uso de elementos de protección personal para la seguridad del personal que ingrese al Campo Escuela Colorado. Tomada la fotografía en el área de operaciones.</p>
	<p>Vista del sitio especializado para la segregación de los residuos peligrosos y no peligrosos en el área de operaciones. Se observa falta de señalización e indicación de cómo realizar la segregación adecuada de los residuos.</p>
	<p>Se observa la trampa API sin utilización y falta de mantenimiento, lo cual se encuentra llena de agua con hidrocarburo.</p>
	<p>Vista del tanque de almacenamiento. Se observó que dentro del dique la vegetación ha empezado a crecer debido al cese de actividades de mantenimiento y limpieza en el Campo Escuela Colorado.</p>



Vista de los tanques separadores. Se encuentran en buen estado y no presentan fugas ni daños visibles.



Vista de cabezal múltiple de línea de producción. Se encuentra en buen estado y sin daños visibles.



Vista de línea de transferencia de gas. Se encuentran en buen estado y sin daños o fugas visibles.



Punto de acopio y segregación de residuos en el área de operaciones ubicados cerca a las bombas de transferencia. En estado de deterioro la señalización y los puntos sucios sin uso.



Equipo portable para barrera contra derrame de fluidos de hidrocarburos en el área de operaciones. Se encuentra con suciedad pero en buen estado.



Señalización de seguridad para el personal que ingrese al área de almacenamiento de productos químicos. Se encuentra visible y en buen estado.



Muestra de la tabla de incompatibilidades de sustancias peligrosas en el área de almacenamiento de productos químicos. Se encuentra visible y en buen estado.



Almacenamiento de tubería en el área de servicios. La tubería se encuentra en proceso de corrosión y daño.



Zona para almacenamiento de chatarra. Acumulación de residuos metálicos sin un previo almacenamiento para evitar corrosión y contacto con el ambiente.



Vista de oficina sede del Campo Escuela Colorado en la región de Yarima, corregimiento de San Vicente del Chucurí. No se encuentra en uso de actividades a causa del cierre. Se observa una sola caneca para recolección de residuos.



Muestra del plano de evacuación de la antigua planta compresora o área de servicios en caso de emergencias. Se encuentra visible y en buen estado.



Vista frontal del área de las oficinas de servicios.



Vista de un pozo inactivo. Se encuentra la zona en abandono y el cabezal de pozo en deterioro por procesos corrosivos generados por el ambiente.



Vista del área antigua de compresión. Se encuentra sin uso y material en proceso de deterioro y corrosión.

Fuente: Los autores.

3.5.2. Verificación de almacenamiento temporal. Al investigar con personal y junto con la coordinadora HSEQ del Campo Escuela, se llevó a cabo la realización de una lista de chequeo basándose en los parámetros de la Resolución No. 2309 de 1986 (artículo 38) en relación a las características de diseño del sitio de almacenamiento (calificación del 1 al 5 para su cumplimiento).

Nivel de Cumplimiento:

- 1 = No hay cumplimiento.
- 2 = Cumplimiento mínimo (malas condiciones).
- 3 = Cumplimiento medio (buenas condiciones).
- 4 = Cumplimiento bueno (muy buenas condiciones).
- 5 = Cumplimiento óptimo (excelentes condiciones).

Después de tener la lista completa, se efectúa la sumatoria de la calificación hecha en el chequeo y se dispone a hallar el porcentaje de cumplimiento por medio de la siguiente fórmula sencilla:

$$\% \text{ Porcentaje de Cumplimiento} = \left(\frac{\text{Numero de puntos de chequeo}}{\text{Numero de puntos totales}} \right) \times 100$$

Al final, para que exista un cumplimiento aceptable en las condiciones del almacenamiento, debe existir un porcentaje de cumplimiento igual o mayor al 60%.

Los resultados se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 19. Lista de chequeo de sitio de almacenamiento.

CONDICIONES DEL CENTRO DE ACOPIO	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existe centro de acopio exclusivo para el almacenamiento de residuos peligrosos?	3	Se encuentra al aire libre sin acumulación y con rejas que permiten la entrada de animales o vegetación.
¿El centro de acopio permite la separación de residuos teniendo en cuenta compatibilidad?	1	Tiene separación de residuos pero no de manera adecuada para evitar incompatibilidad.
¿El centro de acopio se encuentra ubicado en una zona de fácil acceso que permita recolección y/o evacuación en caso de emergencia?	5	Presenta fácil acceso desde el área de servicios.
¿El centro de acopio tiene iluminación y ventilación naturales?	5	Presenta buena iluminación y ventilación natural
¿Tiene la capacidad suficiente para contener los residuos que se espera almacenar, más lo previsto para casos de acumulación o incrementos en producción?	2	Tiene espacio limitado para acumulación de más residuos de lo previsto.
¿El piso es liso y libre de grietas?	1	El piso se encuentra agrietado por deterioro
¿Las paredes son de fácil limpieza y de material incombustible?	1	No tiene paredes para limpieza. Solo en bodega de almacenamiento de químicos.
¿Tiene dotación de agua?	5	Cuenta con sistema de distribución de agua potable.
¿Está señalizado con indicaciones para casos de emergencia y prohibición expresa de entrada a personas ajenas a la actividad de almacenamiento?	5	Cuenta con las señales de seguridad y prohibición adecuadas.

¿Se encuentra señalizado con: tipo de peligro, prohibido fumar, comer?	5	Con buena señalización de indicación de peligro
¿Hay presencia de drenajes que están conectados a pozos colectores para su posterior disposición?	2	Solo hay canales o pequeños diques para evitar derrames y contaminación al medio. Dificultad para posterior recolección.
¿El centro cuenta con sistemas de contención, para evitar derrames?	5	Cuenta con sistemas de contención de derrames.
¿Tiene protección contra ingreso o contacto de artrópodos y roedores?	1	El sitio de almacenamiento no puede evitar el ingreso de animales pequeños.
¿Existe kit de derrame?	5	Existen equipos para contención y recolección de residuos derramados.
¿Tiene limpieza permanente y desinfección, para evitar olores ofensivos y condiciones que atenten contra la estética y la salud de las persona?	1	No se realiza constante limpieza aunque no expida olores ofensivos.
¿El techo no permite el ingreso de agua lluvia, pero permite salida de humo en caso de incendio?	1	Tiene techo pero no puede evitar completamente el ingreso del agua.
TOTAL	48	

Fuente: Los autores.

Al tener los resultados, se tiene que el cumplimiento se da con la aprobación de un mínimo de 48 puntos (60%) para un total de 80 puntos. El chequeo por lo tanto muestra que cumple con el mínimo de los requerimientos para un correcto almacenaje.

Porcentaje de cumplimiento = $(48/80)*100$

Porcentaje de cumplimiento = 60%

3.5.3. Oportunidades de mejoramiento

- Se recomienda contar con equipos de carga para el traslado interno de RESPEL de tipo rodante, en material rígido, de bordes redondeados, lavables e impermeables, que faciliten un manejo seguro.
- Que el centro de acopio tenga divisiones apropiadas para separar correctamente los RESPEL incompatibles.
- No almacenar residuos ordinarios en el acopio de residuos peligrosos.
- Evitar que se llenen todos los envases y contenedores de RESPEL para evitar derrames.
- Que en el almacenamiento de residuos y/o productos peligrosos exista suficiente ventilación e iluminación.
- Evitar almacenamiento de RESPEL directamente sobre el suelo. Se recomienda usar estribas de madera.
- El centro de acopio adecuarlo con las condiciones correctas de seguridad para el almacenamiento de los distintos RESPEL.
- Tener al alcance las hojas de seguridad de todas las sustancias o productos químicos peligrosos para emplearlas en caso de necesidad.
- Asegurarse de que los envases y canecas de RESPEL cuenten con las etiquetas y si no, contar con la debida renovación de ellas.
- Mantener continuamente actualizado el registro de RESPEL generados en el Campo Escuela Colorado.
- Informar y sensibilizar con la información de manejo, clasificación, almacenamiento y peligros de los RESPEL generados en el Campo Escuela Colorado.
- Contar con sistemas de contención y recolección adecuados para el almacenamiento de RESPEL.
- Asegurar el buen estado de las canecas y/o bolsas para la segregación, manejo y almacenamiento de RESPEL.

4. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL CAMPO ESCUELA COLORADO.

En el transcurso de la historia, solo se había ideado el manejo de los residuos desde que han sido generados y solamente los esfuerzos se emplazaron en la búsqueda de sitios para su disposición final encaminados a evitar problemas para la comunidad. Tanto el incremento de la población, como el desarrollo de la conciencia ambiental, han estimulado un cambio en la perspectiva hacia uno que contempla la gestión integral de los residuos desde antes de su generación hasta su disposición final.

4.1. OBJETIVO GENERAL

Suministrar al Campo Escuela Colorado las herramientas necesarias para el manejo integral de los residuos peligrosos acorde con la normatividad vigente aplicable, para asegurar su correcto manejo, tratamiento y disposición final para así minimizar los impactos generados a la salud, la seguridad y el medio ambiente.

4.1.1. Objetivos específicos

- Prevenir y Minimizar la generación de RESPEL.
- Promover la gestión y el manejo adecuado de los RESPEL generados.
- Promover el tratamiento y disposición final de RESPEL de manera ambientalmente segura.
- Fortalecer los procesos de capacitación, educación y de concientización de la gestión integral de los RESPEL

4.2. PLANIFICACIÓN

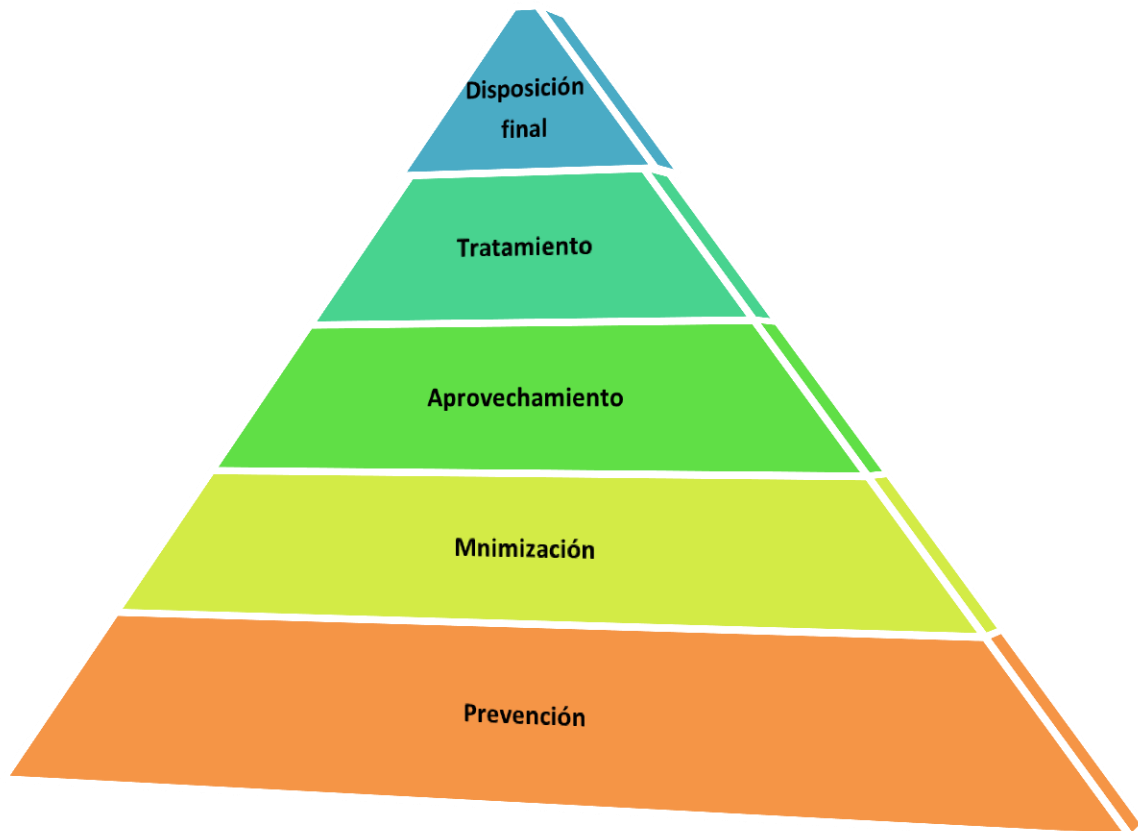
Ya que existen aspectos ambientales significativos que figuran en los principales problemas ambientales a los que se enfrenta una organización, deberían ser involucrados objetivos ambientales. Para delimitar el alcance de estos, se debe planificar una correcta gestión para poder dar una valoración que involucre aspectos ambientales como la gravedad del impacto, la ocurrencia, el grado de control, el estado de cumplimiento legal y la imagen pública, entre otros.

Entonces, el programa tendrá en cuenta esencialmente el nivel de exigencia de los requisitos legales o el nivel de mejoramiento al que se quiera llegar, pero asimismo estos programas deben ser coherentes con las opciones tecnológicas, los requerimientos financieros, operativos y de negocios, y los puntos de vista de personal de interés tales como la comunidad afectada, los trabajadores y los clientes, entre otros.

4.3. COMPONENTES PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Esta fase comprende los componentes para el manejo integral de los residuos peligrosos, desde la fuente de generación hasta su tratamiento y disposición final por terceros. Para el transporte externo, tratamiento y disposición final se siguieron los lineamientos previamente establecidos por la compañía.

Figura 41. Estrategia jerarquizada para la gestión integral de los RESPEL.



Fuente: Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2005. Modificado por los autores.

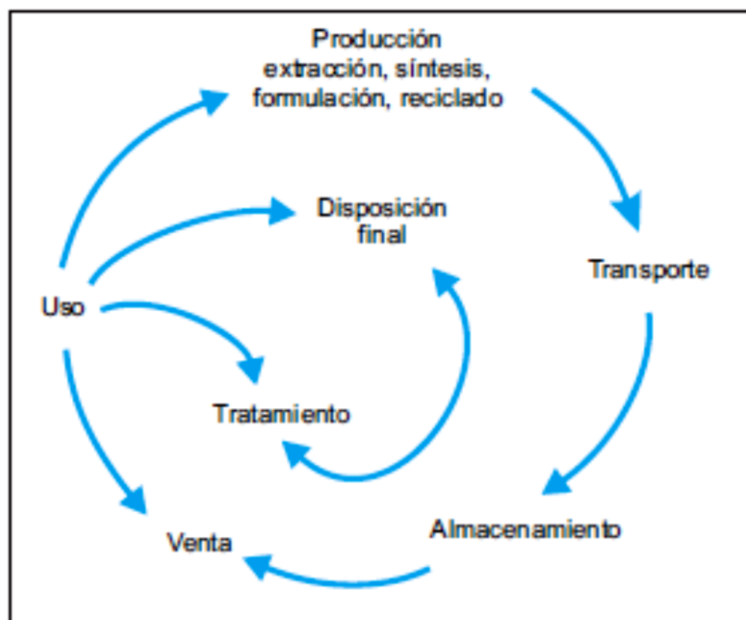
▪ **Ciclo de vida del producto***

El ciclo de vida del producto es el principio que orienta la toma de decisiones, considerando las relaciones y efectos que cada una de las etapas tiene sobre el conjunto de todas ellas. Comprende las etapas de investigación, adquisición de materias primas, proceso de diseño, producción, distribución, uso y gestión posconsumo, presentadas en la figura 42.

* Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).2005.

Bajo este principio se pretende que cada una de las etapas mencionadas se oriente hacia la minimización de los residuos, así como al incremento de las prácticas de reciclaje y reutilización.

Figura 42. Ciclo de vida del producto.



Fuente: Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2005.

4.2.1. Componente 1. Prevención y minimización de la generación. La prevención comprende en estrategias puestas a lograr la optimización del consumo de materias primas, la sustitución de sustancias peligrosas, la adopción de prácticas, procesos y tecnologías más limpias, entre otros. Por otra parte, la minimización comprende la adopción de medidas organizativas y operativas que permiten disminuir (económica y técnicamente factibles) la cantidad y peligrosidad de los residuos peligrosos generados que precisan un tratamiento o disposición final.

Para evitar la generación de Respel, se requiere de un cambio radical en la percepción y actitud hacia el manejo de los residuos por parte del consumidor. En

este caso, se trata de una modificación voluntaria de sus hábitos de consumo que se promueve mediante la implementación de campañas de educación y sensibilización ambiental.

Se estipulan así unas estrategias para realizar una minimización en la generación de los residuos y evitar riesgos innatos al manejo de estos, como también de establecer políticas de producción más limpia en las operaciones. Los beneficios que se pueden obtener al implementarse las estrategias para minimizar los RESPEL se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 20. Beneficios de los programas de minimización de RESPEL.

Económicos	Ahorros de aprovechamiento de materias primas, insumos, servicios.	Garantiza continuidad de actividad productiva
	Reducción de costos por disposición o tratamiento.	
	Acceso a beneficios económicos por programas de mejoramiento Ambiental.	
Legales Imagen	Ayuda a cumplir normatividad ambiental vigente. Disminución de sanciones.	
	Imagen ante la comunidad y empleados por respeto al ambiente.	
	Reconocimiento nacional e internacional.	
Ambientales	Garantiza el mejoramiento continuo de la gestión ambiental y reducción de impactos ambientales.	
Técnico	Mejora la eficiencia en procesos productivos, y servicios.	
Sociales	Disminución de riesgos a la salud de la comunidad.	
	Mejora de la calidad de vida.	

Fuente: Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).2005

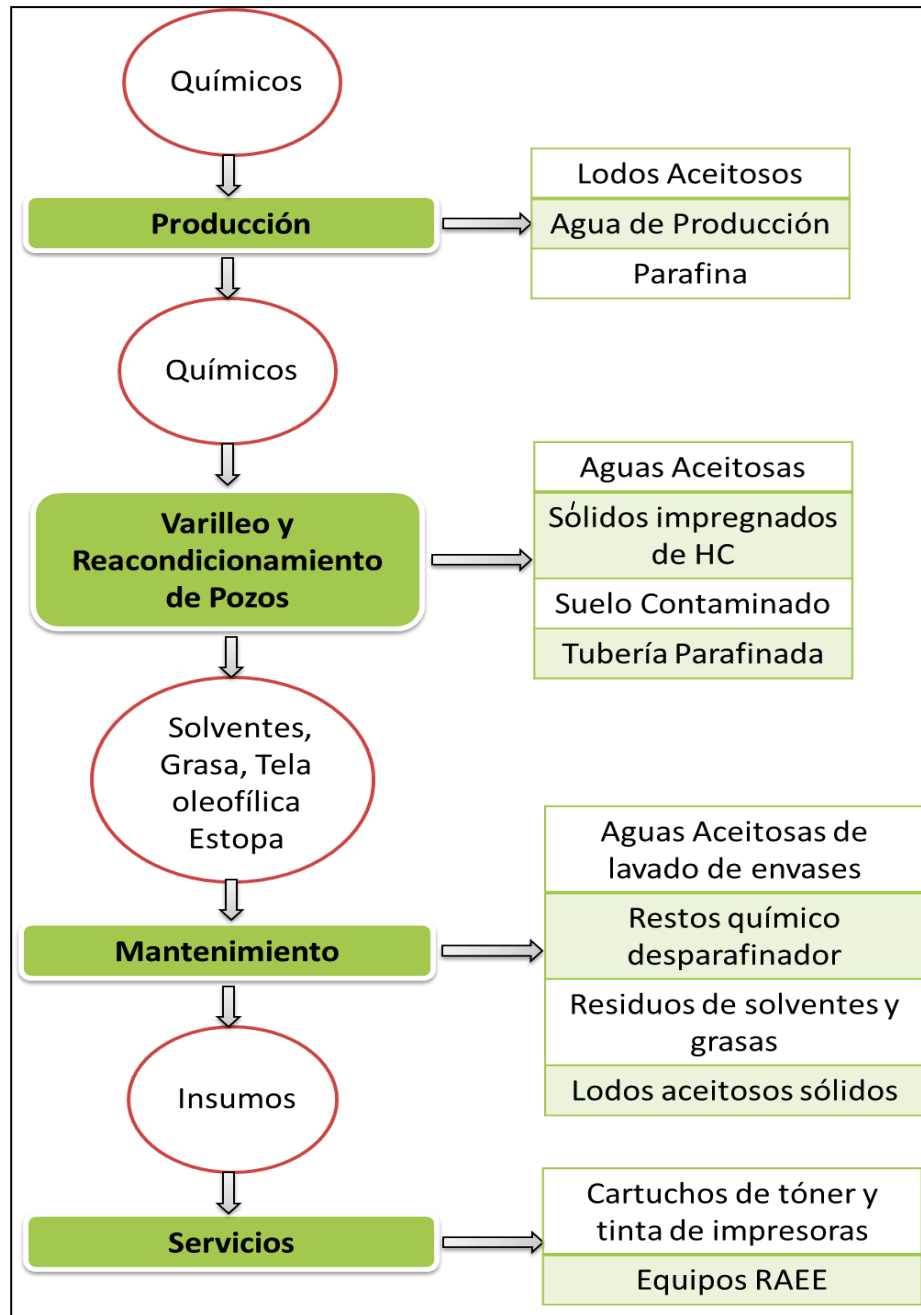
I. Identificación de Fuentes. Al tener información detallada de las actividades y operaciones del Campo, a cierta manera se tiene conocimiento de cuáles y dónde se generan los residuos peligrosos. El generador podrá identificar las fuentes donde se generan los residuos en la instalación; siempre y cuando realice la descripción general de las actividades que se desarrollan en el proceso de producción y otras actividades ligadas. La descripción de ello se puede hacer por medio de diagramas de flujo resumiendo los procesos o actividades que se adelantan en las instalaciones del Campo.

Finalmente, el generador después de haber realizado el análisis, se debe presentar la siguiente información.

- Principales materias primas e insumos, materiales y demás bienes consumidos o adquiridos.
- Principales bienes elaborados y/o servicios ofrecidos.
- Los residuos que se generan y los procesos o los sitios (incluyendo actividades conexas) donde éstos se generan.

En el Anexo E se presenta propuesta de un formato para el registro de flujo de materiales para un proceso productivo, que ya había sido mencionado en trabajos anteriores.

Figura 43. Operaciones y elementos que intervienen en generación de RESPEL en Campo Escuela Colorado.



Fuente: Tomado y modificado de PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013. Modificado por los autores.

II. Clasificación e identificación de las características de Peligrosidad. Una vez realizado el registro de inventario de los residuos peligrosos en el Campo, se procede a identificar las características de peligrosidad de dichos residuos. Para ello, puede utilizar la información que se tenga de los residuos y acerca de las actividades que los generan y /o recomendable hacer un análisis por medio de laboratorio.

Para mejorar la gestión de residuos es obligación legal por parte del generador de residuos tenerlos clasificados. Entonces para hacerlo de una manera sencilla y más ágil, se recomiendan emplear diferentes herramientas como las que se muestran en el siguiente esquema.

Figura 44. Herramientas para la identificación y clasificación de RESPEL.



Fuente: Adaptado de la "Guía para la gestión integral de residuos industriales en Navarra"

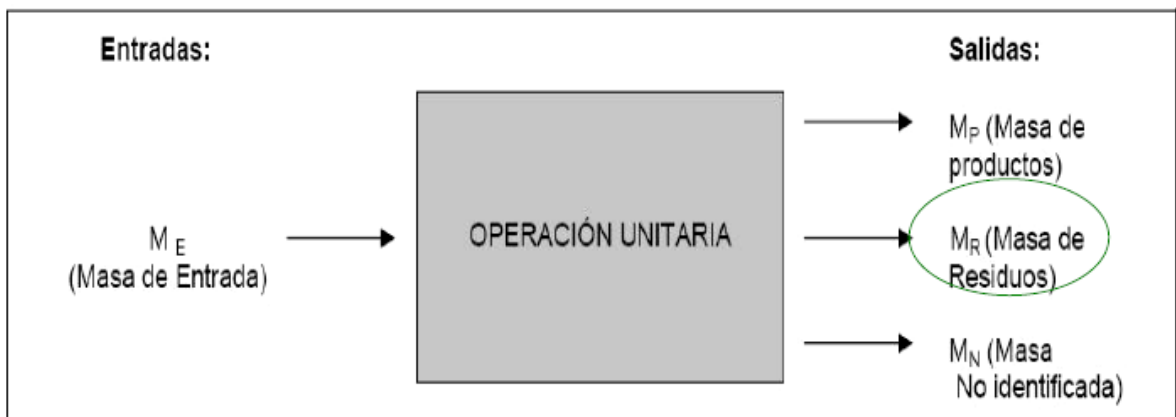
- i. **Lista de residuos o desechos Peligrosos.** Para evitar el engorroso trabajo de realizar ensayos en laboratorio, existen listas nacionales de residuos peligrosos cuya clasificación se encuentra en vigencia incluido en los Anexos I y II del Decreto 4741 de 2005 expedido respectivamente por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) denominado así en esa temporada.

Cuando se conoce el origen del residuo o desecho peligroso, o se conocen sus componentes, es viable identificar si se encuentra incluido dentro de las listas nacionales de RESPEL y así establecer si puede ser o no clasificado como tal. Cada corriente de residuos tiene un código que permite identificar el residuo.

ii. **Información Técnica**

- Balance de masa. Se basa que todos los insumos que entran a un proceso, saldrán respectivos productos y residuos.

Figura 45. Esquema de balance de masa



Fuente: lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores.

- Hojas de Seguridad. La Hoja de Seguridad de los productos que se han utilizado en las actividades y de una forma u otra genera residuos, es un documento muy útil a la hora de caracterizar un residuo. Esa información será importante a la etapa de clasificar los residuos de una forma rápida y sin tener que acudir a realizar pruebas en laboratorio que son más costosas.
- Caracterización analítica. Como última instancia, se utiliza este método para clasificar un residuo peligroso. El aspecto más importante es una caracterización analítica es el muestreo que accede a revelar una idea general de los posibles constituyentes del residuo.

Tabla 21. Clases de pruebas analíticas.

Prueba	Concepto
Fisicoquímicas	Determinación de pH, punto de inflamación, para establecer si posee las características de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad.
Toxicológicas	Determinar si el residuo puede causar daño a la salud humana y los organismos vivos. Ejemplos son: la Dosis letal media oral, la Dosis letal media dérmica (DL 50) y la Concentración letal media inhalatoria (CL 50).

Eco-toxicológicas	Determinación del parámetro de toxicidad sobre organismos vivos acuáticos. Los más utilizados son realizados en peces, algas y daphnias o pulgas de agua.
Microbiológicas	Establecer la presencia de los microorganismos patógenos, quienes son los que le confieren al residuo la característica de infeccioso.

Fuente: lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores.

Figura 46. Ejemplo de utilización de una Hoja de Seguridad para clasificación de residuos.

hoja de datos de seguridad

1 Denominación de la sustancia, de la preparación y de la empresa;

- Datos del producto
- Nombre Comercial Jet Adjusters Thinner
Acrylic Primer Thinner
- Productor/suministrador

Tel.: _____ Fax: _____

- Sector de información Product Information - Tel.:
- Información para casos de emergencia
Instituto Nacional de Toxicología
Madrid Tel.: _____

2 Composición/información sobre los componentes;

Característica química

Descripción Metacrilato de metilo, monómero

Sustancias peligrosas contenidas

80-82-8 metacrilato de metilo 100%

Xi: R 11-36/37/38-43

3 Identificación de los peligros

Denominación del peligro:

Xi Irritante
F Fácilmente inflamable

Indicaciones adicionales sobre peligros para personas y medio ambiente:

R 11 Fácilmente inflamable

R 36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

R 43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

Sistema de clasificación:

La clasificación corresponde a las listas actuales de la CE, complementándose, no obstante, con información procedente tanto de la literatura especializada como de empresas.

Fuente: lineamientos generales para la elaboración de planes de gestión integral de residuos o desechos peligrosos a cargo de generadores.

III. Cuantificación de la generación. En la realización de cualquier actividad u proceso es obligatorio que se lleve un registro de las cantidades de residuos generados para consecutivamente evaluar los avances de la gestión. El Campo Escuela Colorado que ha realizado la cuantificación de residuos peligrosos, se encuentra estipulado como Gran Generador.

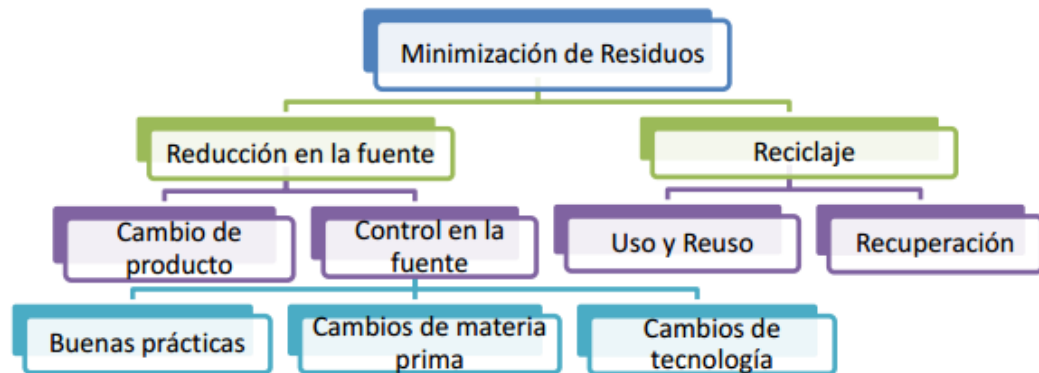
La información debe estar consignada en reportes de cantidades de residuos generados. Además, de forma continua y periódica se reportan las cantidades de los residuos peligrosos que han sido almacenados temporalmente a la espera de la gestión.

Es recomendable que el Campo Escuela Colorado lleve registros mensuales o trimestrales de las cantidades que se generan de cada residuo, esto en Kg/mes. En el Anexo VI, es presentada una propuesta de formato para utilizar en registro mensual de generación de RESPEL.

IV. Alternativas de Prevención y Minimización

Las observaciones y las alternativas se deben concentrar en buscar soluciones asentadas a la prevención de la generación y la minimización de tales residuos que el generador tiene la idea de descartar, rechazar o entregar porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó.

Figura 47. Minimización de Residuos Peligrosos.



Fuente: Tomado y modificado de PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

La producción de residuos indicará el nivel de ineficiencia de un proceso. Por lo cual nace la preocupación de evitar que se sigan produciendo y el interés por aprovechar considerablemente el valor y la utilidad de aquellos que se generan, para evitar al máximo el volumen de residuos destinados a tratamiento y disposición final.

Tabla 22. Alternativas de minimización de residuos peligrosos.

CONCEPTO	EJEMPLO
<p>BUENAS PRÁCTICAS Corresponden a actuaciones sencillas del generador, tendientes a reducir pérdidas sistemáticas o accidentales, sin exigir mayores inversiones (sin hacer cambios en tecnología o materias primas), contribuyendo a importantes ahorros económicos, y aumento de la productividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y mantenimiento controlado de tuberías, válvulas y demás accesorios para evitar derrames. - Tener limitado la compra de material para evitar que se almacene por largo tiempo. - No llenar a total capacidad envases para evitar pérdidas. - Capacitar a los operarios para cuando resulte cualquier eventualidad de emergencia

<p>CAMBIOS O MEJORAS TECNOLÓGICAS Adecuación de equipos existentes y/o adquisición de nuevos equipos con el fin de evitar pérdidas sistemáticas y generación de residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la actualización de equipos que se encuentran obsoletos. - Reciclaje de aparatos que aún funcionan algunos de sus dispositivos o materiales.
<p>CAMBIO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS Consiste en reemplazar algunas materias primas o insumos (que contienen sustancias peligrosas), por otras ambientalmente amigables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar solventes menos peligrosos como por ejemplo sustituir los solventes halogenados por los no halogenados. - También se pueden utilizar detergentes biodegradables en lugar de solventes usados para limpiar. - Cambiar el uso de tintas de base disolvente por base acuosa.
<p>REGENERACIÓN Conjunto de operaciones que permiten devolverle completa o parcialmente a los residuos, las características iniciales antes de ser desechados.</p>	<p>Por medio de destilación o tratamiento químico se recupera solvente y puede ser reutilizado.</p>
<p>REUTILIZACIÓN Utilización de los RESPEL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilizar Solventes. - Reutilizar enjuagues. -Segregar y reutilizar disolventes para la limpieza.
<p>MANEJO ADECUADO DE INVENTARIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - solicitar solamente lo que se necesita para realizar las actividades sin exagerar monto - Llevar registro de entrada y salida del inventario - verificar elementos y materiales peligrosos que estén a punto de expirar - Mantener resguardadas las Hoja de Seguridad para cada material

<p>RECUPERACIÓN DE ENVASES Y ELEMENTOS CONTENEDORES DE FLUIDOS CONTAMINADOS O PELIGROSOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperar por medio de adecuada limpieza los tambores que contengan aceites o líquidos con hidrocarburo para su uso más adelante. - Reciclaje del material de tambores o contenedores que no se vayan a dar en reuso. - Para el caso de recipientes con químico, realizar una devolución de los contenedores para su respectiva gestión externa.
<p>MATERIAL IMPREGNADO CON HIDROCARBURO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - recuperación de aceite antes de ser dispuestos los elementos a tratar. - Proteger las superficies con plástico u otro material impermeable para evitar caída de residuo en el suelo o cuerpos de agua presentes
<p>TIERRA Y SUELOS CONTAMINADOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - llevar constantemente revisiones de los equipos y pozos que se encuentren operando para prevenir eventuales derrames de residuos - En actividades en pozo se recomienda cubrir el suelo con plástico y evitar el contacto directo con el residuo - evitar el llenado de los canales de desagüe y de la trampa API de fluido para que no haga contacto con el suelo u otros cuerpos de agua por el esparcimiento en la instalación
<p>DISPOSICIÓN DE CHATARRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer viable segregación para recuperación de elementos o piezas que sean de utilidad - Disponer de material para reciclaje con autoridades competentes.

Fuente: Tomado y modificado de PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Posteriormente, después de que el generador Campo Escuela Colorado haya realizado el análisis de las alternativas de prevención de la generación y minimización para sus RESPEL, se está a la expectativa que con el programa de gestión se tomen destrezas o habilidades para encontrar con la finalidad de los objetivos a los cuales se planteó para la minimización de la cantidad de residuos peligrosos en el Campo.

4.3.2. Componente 2. Manejo interno ambientalmente seguro. Este componente comprende los procedimientos relacionados al manejo interno de los residuos peligrosos generados, por ende el generador de RESPEL, se le recomienda realizar las diferentes etapas como; recolección en el punto de generación, movilización dentro de las instalaciones, acondicionamiento de los residuos, almacenamiento y órdenes de entrega al transportador para el transporte a instalaciones autorizadas para su gestión externa y disposición final.

Se recomienda que los procedimientos que se implementen se realicen con afinidad a la normatividad vigente mencionada para garantizar la correcta gestión ambientalmente segura de los residuos peligrosos.

4.3.2.1. Objetivos y metas. Entre los objetivos y las metas se pueden incluir para este componente:

- Eliminar la generación de residuos peligrosos por obsolescencia de materias primas peligrosas.
- Disminuir la generación de residuos peligrosos por la realización de las actividades del Campo.
- Ampliar el porcentaje existente de residuos peligrosos valorizables respecto a los no valorizables.
- Mejorar los espacios de almacenamiento de los Residuos Peligrosos

- Disminuir la vulnerabilidad del Campo con respecto a Residuos Peligrosos, mediante la implementación de sistemas de ingeniería y procedimientos operativos para la prevención y preparación ante emergencias.
- Disminuir la cantidad de riesgos a los que se encuentran expuestos el personal que manejan los Residuos Peligrosos.

Si se requiere, estos elementos deberían ser mejorados o ampliados según la necesidades con que cuente el Campo Escuela Colorado, facilitando de esta manera la implementación de las actividades que hacen parte del programa o programas de gestión ambiental.

4.3.2.2. Responsabilidades.

- **Coordinador de HSEQ.**
 1. Revisar y actualizar el programa de manejo y disposición final de residuos peligrosos, cada vez que se hagan modificaciones en algún proceso o actividad desarrollada en el Campo Escuela Colorado.
 2. Velar por la implementación y cumplimiento de los lineamientos establecidos en el presente programa de manejo y disposición final de residuos peligrosos para el Campo Escuela Colorado.
 3. Acordar la frecuencia de recolección de los residuos peligrosos por parte de la empresa contratista encargada del transporte y disposición final de los residuos peligrosos generados.
 4. Realizar auditorías internas al personal y áreas involucradas en el cumplimiento de este programa.
 5. Realizar la consolidación mensual de los RESPEL generados en el Campo Escuela Colorado para anexarlos en el registro mensual de RESPEL que éste debe llevar a cabo.

6. Realizar auditorías a las empresas contratistas del transporte, tratamiento y disposición de RESPEL.

- **Personal de Campo.**

1. Segregar adecuadamente los residuos peligrosos en la fuente.
2. Entregar los residuos peligrosos debidamente envasados y etiquetados al personal de recolección.
3. Tener el inventario actualizado de RESPEL generados en el Campo Escuela Colorado.
4. Participar en los entrenamientos y reuniones programadas como parte del Plan de gestión integral de residuos peligrosos.
5. Cumplir con el adecuado uso de los elementos de protección personal para el manejo adecuado de residuos peligrosos.
6. Reportar cualquier irregularidad en el manejo de residuos peligrosos durante la segregación y etiquetado.
7. Solicitar en portería la copia del acta de eliminación de los RESPEL enviada por la empresa gestora del tratamiento y disposición final de estos.

- **Personal de aseo.**

1. Recolectar los residuos peligrosos diariamente en el Campo Escuela Colorado y transportarlos hasta el área de almacenamiento temporal.
2. Realizar pesajes periódicos de residuos peligrosos generados en el Campo Escuela Colorado y registrar los datos obtenidos en el formato de control mensual de residuos peligrosos generados (ver Anexo VI).
3. Verificar que no se sobrepase la capacidad de almacenamiento del centro de acopio temporal.
4. Emplear los elementos de protección personal adecuados para el manejo de residuos peligrosos.

5. Participar en los entrenamientos y reuniones programadas como parte del Plan de gestión integral de residuos peligrosos.
6. Reportar cualquier irregularidad en el manejo de residuos peligrosos durante la recolección, pesaje y almacenamiento.

4.3.2.3. Segregación. La clasificación inicial consiste en la separación selectiva inicial de los residuos procedentes de cada una de las áreas; estos se clasifican de acuerdo a sus características de peligrosidad: inflamables, combustibles, tóxicos, corrosivos y reactivos, etc. En la tabla 23 se muestra el código de colores establecido por ECOPETROL S.A. para la separación desde la fuente de los diferentes residuos que se generan en las actividades del campo, ya que la mezcla de residuos peligrosos junto con residuos o elementos ordinarios, directamente convierte a estos últimos en residuos peligrosos.

Tabla 23. Código de colores para segregación y almacenamiento temporal de residuos peligrosos de ECOPETROL S.A.

Azul	Vidrio y Plástico y recipientes metálicos de alimentos.
Gris	Papel y Cartón.
Verde	Residuos Ordinarios o no Reciclables.
Gris – Solo Vasos	Vasos de cartón sin contenido líquido.
Rojo	Residuos Hospitalarios.
Negro	Elementos impregnados de hidrocarburo.
Crema	Residuos químicos de Laboratorio (Envases y embalajes).

Fuente: GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN ECOPETROL S.A. ECP-DHS-G-076.

De acuerdo a la guía para la gestión integral de residuos en ECOPETROL S.A. se recomienda utilizar el siguiente código de colores a tener en cuenta en la segregación de los diferentes tipos de residuos peligrosos generados en las distintas instalaciones del Campo Escuela Colorado. Así mismo, siguiendo la normatividad nacional ambiental vigente, la cual considera también como residuos peligrosos la chatarra, los equipos RAEE, luminarias, bombillos fluorescentes,

cartuchos tóner y marcadores de tinta, los cuales actualmente no tienen establecido un color característico para su debida segregación se recomienda un color para cada uno de los mencionados anteriormente como se muestra a continuación en la tabla 24.

Tabla 24. Segregación para los diferentes tipos de residuos generados en Campo Escuela Colorado.

RESIDUO	COLOR SEGREGACIÓN		CLASIFICACIÓN POR CORRIENTE DE RESIDUOS
TEXTILES IMPREGNADOS CON HIDROCARBUROS		Negro	A4060, A3170.
CANECAS DE METAL CONTAMINADAS CON QUÍMICO DESPARAFINADOR.		Crema	A3020, A4130
RESIDUOS DE GRASA MECÁNICA		Negro	A1050, A3020
OBJETOS SÓLIDOS IMPREGNADOS CON SOLVENTES Y LIMPIADORES.		crema	A3140, A3150, A3170
RESIDUOS PLÁSTICOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS Y ACEITES.		Negro	A4130, A4060,

LODOS ACEITOSOS SÓLIDOS.		Negro	A4060
TAMBORES CONTAMINADOS CON VARSOL.		Crema	A3140, A4130
LUMINARIAS Y BOMBILLOS FLUORESCENTES.		Púrpura	A1010 , A2010, A1030,
CARTUCHOS TÓNER Y MARCADORES DE TINTA		Naranja	A4070
CHATARRA		Blanco	A1010
TIERRA Y SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS.		Negro	A3170, A4060
TUBERÍA PARAFINADA.		Negro	A1010, A4060
RESTOS DE QUÍMICO DESPARAFINADOR		Negro	A3140, A3170
ACEITES Y LUBRICANTES GASTADOS		Negro	A1050, A3020, A4060
LODOS ACEITOSOS		Negro	A1010, A1020, A1030, A3150, A3180, A4060

AGUAS DE LAVADO		Negro	A4060, A3020, A3140
AGUA DE PRODUCCIÓN		Negro	A1010, A1030, A3150, A3170, A4060
AGUAS LLUVIAS CONTAMINADAS.		Negro	A4060, A3020, A3140
EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS		Púrpura	A1010, A1020, A1030, A1080, A1180, A3180

Fuente: Los autores.

4.3.2.4. Selección de contenedores (embalaje/ensado). El ensado de los residuos se realizará de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad y tomando en consideración su compatibilidad con otros residuos.

El campo Escuela Colorado debe tener en cuenta los envases que utiliza, así como su rotulado y etiquetado, de acuerdo la Norma Técnica Colombia NTC 1692.

Se empleará el uso de bolsas plásticas, en el caso de líquidos estos se ensarán en recipientes plásticos y luego se almacenarán en bolsas. Las características de las bolsas y recipientes para el almacenamiento de RESPEL son las siguientes:

- El material debe ser compatible con el RESPEL.
- Resistentes a la manipulación, golpes y a la tensión ejercida por los RESPEL.
- Permitir contener los RESPEL en su interior sin que se presenten pérdidas.
- No llenarlos a más del 80% de su capacidad para evitar pérdidas.

Además de las características arriba mencionadas en el caso de las bolsas deben tener:

- Color de acuerdo con el código de colores establecido por ECOPETROL. S.A.
- El material plástico de las bolsas debe ser polietileno de alta densidad.
- El peso individual de la bolsa con los residuos peligrosos no debe exceder los 8 Kg.
- La resistencia de cada una de las bolsas no debe ser inferior a 20 Kg, serán de alta densidad y calibre 1.4 para bolsas pequeñas y de 2 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para que no se rompan con facilidad y evitar derrames.

Los residuos líquidos peligrosos deben ser recolectados de conformidad a la Norma Técnica Colombiana NTC 4702-3 sobre embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas clase 3: líquidos inflamables y NTC 4702-4 para mercancías peligrosas clase 4: Sólidos inflamables; y cuya nomenclatura para códigos de los diferentes tipos de embalaje se enunciarán más adelante.

a) NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 4702*. En general, se emplea un código de tres caracteres para designar los embalajes que se utilizan, el cual comprenden:

- Un numeral arábigo que indica la clase de embalaje, por ejemplo tonel, cuñete (jerricán), etc.;
- Seguido de una letra(s) mayúscula en caracteres latinos que indica la naturaleza del material, ejemplo madera, acero, etc.;
- seguido, si es necesario, de un numeral arábigo que indica la categoría del embalaje dentro del tipo al que pertenece.

* Norma Técnica Colombiana 4702-3. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas. Clase 3: líquidos inflamables.

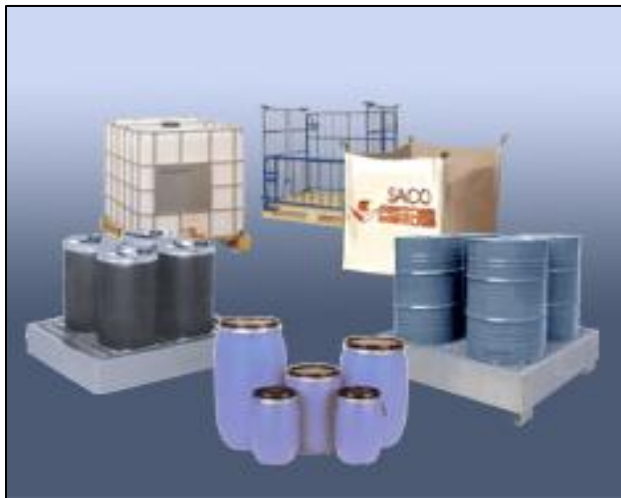
- **Tipos de embalaje/envase**

El tipo de embalaje es indicado mediante un número arábigo según se muestra a continuación:

Código del Tipo de embalaje/envase

- 1) Bidón.
- 2) Tonel (barril) de madera (no empleado para el transporte aéreo).
- 3) Cuñete (jerricán).
- 4) Caja.
- 5) Saco.
- 6) Embalaje compuesto.
- 7) Recipiente a presión (no empleado para el transporte aéreo).

Figura 48. Algunos tipos de Envases para Residuos Peligrosos.



Fuente:http://contenor.com/fotos/contenor_envases_residuos_peligrosos.jpg

- **Materiales usados para embalaje.** Los materiales de construcción se indican mediante caracteres latinos de acuerdo a lo que se muestra a continuación:

- **Código del material**

A) Acero (todos los tipos y revestimientos).

- B) Aluminio.
- C) Madera natural.
- D) Madera contrachapada.
- F) Madera reconstituida.
- G) Cartón prensado.
- H) Material plástico.
- L) Textiles.
- M) Papel, multicapa u multihojas (mostrado pero no utilizado en las instrucciones de embalaje/envase para transporte aéreo)
- N) Metal (excluido el acero y el aluminio) (no empleado para el transporte aéreo)
- P) Vidrio, porcelana o loza (no empleado para el transporte aéreo).

- **Categoría del embalaje dentro del tipo al que pertenece.** Es indicado mediante un número arábigo según se muestra a continuación:

- 1) Tapa fija o expandido (para cajas).
- 2) Tapa Movable o sólida (para cajas) y/o de paredes no tamizantes (para sacos).
- 3) Resistentes al Agua.

Dada la facilidad con que pueden inflamarse estas sustancias, el embalaje/envase debe proteger el contenido contra las fuentes de inflamación externas. Los embalajes/envases que estén en contacto directo con líquidos inflamables deben ir herméticamente cerrados.

Las partes de todo embalaje/envase que estén en contacto directo con la sustancia peligrosa no deben ser afectadas por la acción química o de otra índole de la sustancia. Cuando sea necesario, dichas partes deben ir provistas de un revestimiento interior o ser objeto de un tratamiento adecuado. Y cuando exista la posibilidad de que la emanación de gases (ya sea por elevación de la temperatura

o por otras causas) produzca una presión apreciable en el interior de un bulto, puede dotarse a éste de un respiradero, a condición de que el gas así emitido no cause un peligro, consideradas la toxicidad, inflamabilidad, corrosividad, cantidad emitida, etc., del gas.

Por aparte, según la Norma Técnica Colombiana NTC 4702-6 para embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas clase 6: sustancias tóxicas e infecciosas recomienda los criterios a tener en cuenta para el eficaz embalaje/envasado de esas sustancias. Todos los embalajes/envases deben estar correctamente cerrados.

Para las sustancias Tóxicas:

- Las partes de todo embalaje/envase que estén en contacto directo con sustancias tóxicas no deben ser afectadas por la acción química o de otra índole de tales sustancias. Cuando sea necesario, los embalajes/envases deben estar provistos de un revestimiento o ser objeto de un tratamiento adecuado.
- Cuando exista la posibilidad de que la emanación de gases (ya sea por elevación de la temperatura o por otras causas) produzca una presión apreciable en el interior de un bulto, puede dotarse a éste de un respiradero, a condición de que el gas así emitido no cause un peligro, consideradas la toxicidad, inflamabilidad, cantidad emitida, entre otras, del gas.
- Cuando se llenen los embalajes/envases con líquidos se recomienda dejar espacio vacío suficiente (80% de llenado) para tener la seguridad de que no se produzcan las fugas ni deformaciones permanentes en los embalajes/envases como resultado de una expansión del líquido a causa por las temperaturas que factiblemente se producen durante el transporte.

Para las sustancias infecciosas:

- Antes de devolver al expedidor o de enviar a cualquier otro lugar un embalaje/envase vacío éste se debe desinfectar o esterilizar, y se le debe quitar o borrar toda etiqueta o marca que indiquen que ha contenido una sustancia infecciosa.
- Los embalajes/envases que contengan sustancias infecciosas no se deben combinar con otros embalajes/envases interiores que contengan mercancías que no sean afines. Los bultos completos pueden ser transportados en sobreembalajes/envases con hielo seco.

Basados en la Norma Técnica Colombiana NTC 4702-8 para embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas clase 8: sustancias corrosivas, de igual manera se recomienda tener en cuenta los siguientes criterios:

- Todos los embalajes/envases deben estar eficazmente cerrados. Sin embargo, todos los embalajes y envases para aquellas sustancias corrosivas que puedan reaccionar peligrosamente en contacto con el agua, deben ir herméticamente cerradas.
- Las partes de todo embalaje/envase que estén en contacto directo con sustancias corrosivas no deben ser afectadas por la acción química o de otra índole de tales sustancias. Cuando sea necesario, los embalajes/envases deben estar provistos de un revestimiento interior o ser objeto de un tratamiento adecuado. Esas partes de los embalajes/envases no deben incluir componentes que puedan reaccionar peligrosamente con el contenido de manera que lleguen a formarse productos potencialmente peligrosos o debilitar considerablemente los embalajes/envases.
- Cuando se llenen los embalajes/envases con líquidos se debe dejar espacio vacío suficiente para tener la seguridad de que no se produzcan fugas ni deformaciones permanentes en los embalajes/envases como

consecuencia de una expansión del líquido causada por las temperaturas que probablemente se producen durante el transporte.

- Cuando se permitan las botellas de vidrio o de plástico, se permiten también los tarros de vidrio o de plástico.
- Cuando se permitan las cajas de madera como embalaje exterior, se permiten también las cajas de madera natural (4C), las cajas de madera contrachapada (4D) y las cajas de madera reconstituida (4F).

Actualmente en el Campo Escuela Colorado los residuos líquidos peligrosos tales como aceites de motor, filtros de aceite, grasa, anticongelantes, líquido de freno, líquido hidráulico, líquidos para radiador, solventes de limpieza y solventes son recolectados en recipientes plásticos de 55 galones.

Figura 49. Envases para el manejo de residuos peligrosos en Campo Escuela Colorado.



Fuente: Lineamientos Generales para la Elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos a Cargo de Generadores. Secretaria de Ambiente Distrital de Bogotá. Bogotá D.C. 2005.

b) RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS. En el caso de los elementos clasificados como RAEES (por ejemplo las luminarias, tubos fluorescentes, equipos electrónicos y eléctricos, tóner de fotocopiadora, cartuchos de impresoras y residuos de pilas en desuso) que son el resultado de actividades administrativas e industriales en las áreas del Campo Escuela Colorado, se deben ubicar espacios acondicionados para su recolección temporal y su respectivo embalaje/envasado, y se recomienda la siguiente gestión en cuanto a este tipo de residuos.

1) Manejo de residuos de tóner, cartuchos y pilas:

- Separación en la fuente: Retirar los cartuchos de tóner o carcasas en los recipientes o empaques de cartón y almacenarlos en el respectivo lugar asignado en el área. Retirar las pilas que no se encuentren en uso para hacer la respectiva segregación.
- Embalaje/envasado: canastillas metálicas o plásticas de color café, o color blanco transparente de Polietileno, o empacados en cajas de cartón.

Figura 50. Contenedores Comunes para pilas usadas y cartuchos.



Fuente: http://www.alquienvas.com/prods/index_1.asp

2) Manejo de los RAEE*. Separación en la fuente: En las áreas del Campo Escuela Colorado donde se generen algún tipo de residuo de aparatos eléctricos o electrónicos, se deben ubicar en espacios acondicionados temporalmente en el área de actividades. Para el personal de contrato que realiza mantenimiento general de equipos, estos deben retirar las piezas de aparatos eléctricos y electrónicos y enviar certificado de disposición final con la empresa autorizada a la cual le entrego el residuo generado.

Presentación: La presentación de los RAEE deberá realizarse inicialmente en cada área, esto permite optimizar y planear los gastos de transporte hacia las bodegas de acopio que el Campo Escuela Colorado determine para tal fin.

Recolección: La etapa clave y decisiva para un sistema de reciclaje de RAEE es la recolección. Un sistema de recolección eficaz depende de esquemas de recolección accesibles y eficaces para el usuario y de la divulgación de información a los usuarios de forma coherente y adecuada.

Además, las prácticas demuestran que la etapa de recolección es costosa. Específicamente en el caso de los residuos de equipos eléctricos y electrónicos, que en algunos casos pueden ser voluminosos y delicados, que conlleva a costos elevados que dependen de la distancia, cantidad y calidad de los RAEE.

Además, La recuperación de un producto depende no sólo de su vida útil, sino también de la capacidad de almacenamiento de las áreas, ajustado también por el comportamiento y las prácticas de los empleados y/o usuarios de los servicios y actividades del Campo Escuela Colorado.

*Tomado y modificado de: Instructivo Para El Manejo De Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos- RAEE. Proceso de gestión de bienes y servicios. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 30 de enero de 2013.

Para calcular la cantidad aproximada de RAEE que se generará en un área, se recomienda usar el método del “uso y consumo”, reportando al área de inventarios, anualmente el estado del elemento como Bueno, Regular o Malo, y si el equipo o aparato señalado como Malo se encuentra dañado y/o en desuso, este tiene una prioridad para ser evaluado por el personal capacitado de revisar los equipos, quienes emitirán un concepto de baja o reutilización sobre el aparato o equipo, y se debe programar la recolección y almacenamiento en bodegas por línea de RAEE que se acondicionen en el Campo Escuela Colorado.

Embalaje/ensado: Contenedores de cajas, de rejillas o de madera sobre estibas, también se podrán usar cajas de cartón sobre estiba.

Figura 51. Tipos de embalajes/envases para RAEEs.



Fuente: http://www.alquienvas.com/soluciones/residuos_electricos_raee-14.html

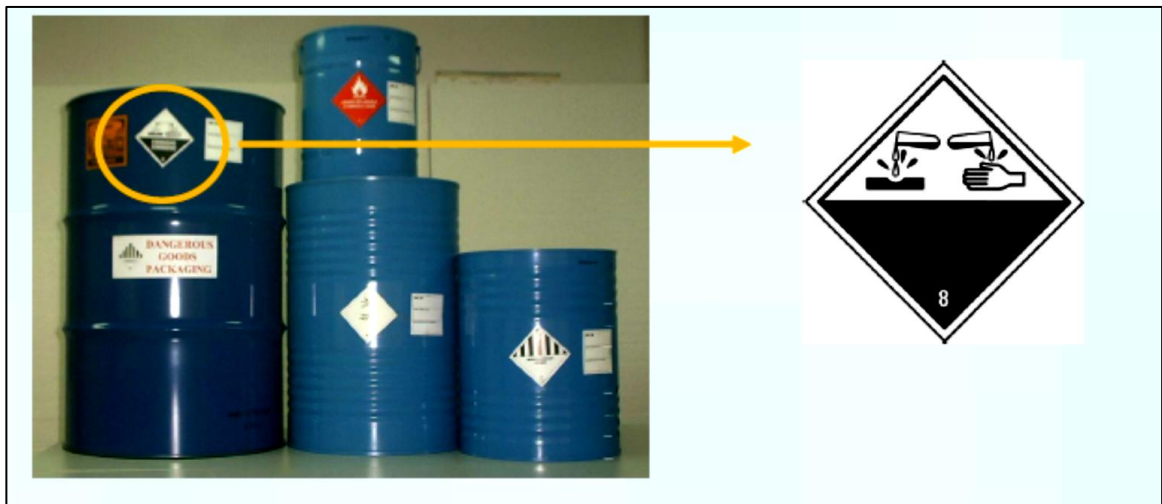
Como lo establece el Decreto 4741 de 2005, todo recipiente que contenga sustancias químicas peligrosas, se convierte también en residuo peligroso, por tanto los envases que contienen sustancias químicas peligrosas deben ser manejados de acuerdo con los criterios de peligrosidad de la sustancia contenida.

4.3.2.5. Etiquetado. Tal como lo establece la Norma Técnica Colombiana NTC-1692, los recipientes o envases que contengan materiales peligrosos se requieren estar etiquetados de forma clara, legible y persistente. Este objeto de etiquetado y rotulado de mercancías y/o residuos peligrosos lo establece la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

El etiquetado es para fines de identificación de producto y/o residuo peligroso, como además de los peligros asociados y las precauciones de seguridad que deban observarse para advertir a las personas involucradas en el transporte o manejo de los residuos peligrosos. Las etiquetas de riesgo a utilizar contienen información que corresponde a la identificación del residuo, los datos del generador, el código de identificación del residuo y la naturaleza de los riesgos que representa el residuo.

Los envases de RESPEL deben estar debidamente identificados por medio de etiquetas de riesgo de un tamaño mínimo 10 cm x 10 cm firmemente fijadas, que deben tener forma de un cuadrado con un vértice hacia arriba (Rombo) y colocarse sobre un color que ofrezca buen contraste tal y como se muestra en la figura a continuación.

Figura 52. Ejemplo de etiquetado de RESPEL.



Fuente: Lineamientos Generales para la Elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos a Cargo de Generadores. Secretaria de Ambiente Distrital de Bogotá. Bogotá D.C. 2005.


En el documento “Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas” publicado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha

instaurado la lista de mercancías peligrosas, asignándoles un número (UN) de cuatro dígitos, como una clasificación de riesgos dividida en 9 grupos con varias divisiones y los modelos de símbolos o pictogramas de las etiquetas de riesgo con las cuales se deben identificar los envases.

No obstante, en Colombia se siguen los lineamientos estipulados por la ONU para el transporte de mercancías peligrosas donde están incluidos los residuos peligrosos. En el Anexo IX se muestran diferentes tipos de etiquetas y rótulos asociados con la característica de peligrosidad y riesgo, en correlación con la clasificación de la ONU para el transporte de mercancías peligrosas.

A continuación se muestra una tabla con un resumen de la clasificación de riesgos con un respectivo ejemplo de las etiquetas de riesgo.

Tabla 25. Etiquetas de desechos peligrosos de la ONU.

EJEMPLO ROTULO/ETIQUETA	CLASE	DIVISIÓN
	1. EXPLOSIVO	1.1 Con peligro de explosión masiva
		1.2 Con peligro de Proyección
		1.3 Con peligro predominante de incendio
		1.4 Los explosivos sin ningún peligro significativo de estallido
		1.5 Los explosivos muy insensibles; los agentes explosivos
		1.6 Las sustancias de detonación extremadamente insensibles

EJEMPLO ROTULO/ETIQUETA	CLASE	DIVISIÓN
	2. GASES	2.1 El gas inflamable
		2.2 El gas comprimido no inflamable, no venenoso
		2.3 El gas venenoso por la inhalación
	3. LÍQUIDOS INFLAMABLES Y LÍQUIDOS COMBUSTIBLES	No aplica División
	4. SÓLIDOS INFLAMABLES	4.1 Sólido inflamable
		4.2 Sustancia espontáneamente combustible
		4.3 Sustancia peligroso cuando esta mojado
	5. OXIDANTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS	5.1 Oxidante
5.2 Peróxido Orgánico		
	6. SUSTANCIA TÓXICAS (VENENOSAS)	6.1 Sustancias Tóxicas (venenosas)
		6.2 Sustancia infecciosa
	7. SUSTANCIAS RADIATIVAS	No aplica División

EJEMPLO ROTULO/ETIQUETA	CLASE	DIVISIÓN
	8. SUSTANCIAS CORROSIVAS	No aplica División
	9. SUSTANCIAS PELIGROSAS MISCELÁNEAS	No aplica División

Fuente: NTC 1692 Transporte de Mercancías Peligrosas. Clasificación etiquetado y rotulado.

El Numero UN: contiene el número de serie asignado a un material peligroso en el sistema de las Naciones Unidas para el transporte de sustancias peligrosas.

Figura 53. Placa de identificación Número UN.



Fuente: NTC 1692 Transporte de Mercancías Peligrosas. Clasificación etiquetado y rotulado.

4.3.2.6. Movilización interna. Corresponde a la movilización interna de los residuos peligrosos desde las diferentes áreas de generación hasta el centro de acopio o almacenamiento temporal dentro del Campo Escuela Colorado mientras se gestionan dichos residuos.

1) Frecuencia y horario de recolección. De acuerdo a la gran cantidad de residuos que se generan en el Campo Escuela Colorado, La actividad de recolección de los RESPEL generados estará a cargo del personal de aseo del Campo para lo cual deberán contar con los elementos de protección personal necesarios según los residuos a manipular como guantes, tapabocas, casco, gafas y botas de seguridad. La frecuencia de recolección se debe realizar en horas del día para mejor visualización y una vez a la semana para impedir la descomposición y contaminación al medio ambiente.

2) Medios o equipos de carga y movilización. Los residuos deben ser movilizados en camionetas 4x4 con platón y carpa que permiten su recolección en las diferentes áreas y su transporte hasta el centro de acopio o almacenamiento temporal dentro del Campo Escuela Colorado. Se recomienda además tener presente la compatibilidad de los residuos para su recolección interna y transporte dentro del mismo vehículo.

Dentro del vehículo los operarios deben contar con dotación de extintor y botiquín de primeros auxilios así como también deben evitar en lo posible la dispersión de los RESPEL y la emisión de polvos mientras realizan la carga, descarga y movilización interna de éstos.

Los equipos de carga utilizados para el traslado interno de RESPEL serán de tipo rodante, en material rígido, de bordes redondeados, lavables e impermeables, que faciliten un manejo seguro de los RESPEL sin generar derrames. Deben estar identificados y de uso exclusivo para este fin.

Para el caso del transporte interno de los cartuchos de tóner en desuso para impresoras y fotocopiadoras, se recomienda retirar las carcasas o cartuchos en canastillas metálicas, plásticas, de polietileno o en cajas de cartón, hasta el almacenamiento.

Los transportadores, tanto de entrega como de recogida, deben garantizar que no expondrán los residuos de cartuchos de tóner a temperaturas mayores a 40 °C, ni tampoco los expondrán a la luz solar para evitar el calentamiento de éstos.

Figura 54. Medios de transporte interno de RESPEL.



Fuente: Environmental Protection Accesories-General Catalog – Abril 1997.

3) Pesaje y Registro. Luego de la recolección y transporte interno de los residuos peligrosos y previamente a su ingreso al centro de acopio o almacenamiento temporal dentro del Campo Escuela Colorado los residuos peligrosos deben estar pesados y registrados con el tipo o nombre de RESPEL que se almacenará indicando cantidades por los operarios de aseo en el formato de control diario de residuos peligrosos. Ver Anexo VI. Para el Formato de Control mensual de Residuos Peligrosos.

4) Almacenamiento. El almacenamiento de residuos peligrosos consiste en la acumulación temporal de los mismos a la espera de su posterior transporte externo y gestión en un área física determinada y especialmente adaptada. Es importante tener presente que en Colombia según lo establecido en el artículo 10º del Decreto 4741 de 2005, el almacenamiento temporal

permitido de los residuos peligrosos en las instalaciones del Campo Escuela Colorado no podrá superar un tiempo mayor a doce (12) meses.

I. Recomendaciones de manejo para el almacenamiento.

- Los operarios deben hacer uso de la matriz de incompatibilidad por clase de riesgo ONU para determinar la compatibilidad de los RESPEL y así poder evitar reacciones desfavorables entre ellos y peligros adicionales,
- Los operarios deben emplear elementos de protección personal para la manipulación de los residuos peligrosos.
- Los operarios deben confirmar y cerciorarse que los envases de los residuos peligrosos almacenados se hallen en buenas condiciones.
- Los operarios que laboran en el centro de acopio o almacenamiento temporal dentro del Campo Escuela Colorado deben contar con capacitación en el manejo de los RESPEL.

Figura 55. Matriz de incompatibilidad por clase de riesgo ONU.

Clase de Riesgo ONU	1.	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6	7	8	9
1. Explosivo	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
2.1. Gas Inflamable	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
2.2. Gas Comprimido no inflamable, no venenoso	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
2.3. Gas venenoso por la inhalación	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
3. Líquidos Inflamables y Líquidos combustibles	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
4.1 Sólido inflamable	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
4.2 Sustancia espontáneamente combustible	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
4.3 Sustancia peligroso cuando esta mojado	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red
5.1 Oxidante	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
5.2 Peróxido Orgánico	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
6 Sustancias Tóxicas	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
7 Sustancias Radiactivas	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
8 Sustancias Corrosivas	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
9 Sustancias Peligrosas Varias	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Convenciones														
Green	Pueden almacenarse juntos													
Yellow	Precaución. Revisar incompatibilidades individuales													
Red	Pueden requerirse almacenes separados. Son incompatibles.													

Fuente: Organización Marítima Internacional OMI.

Figura 56. Ejemplo de matriz de incompatibilidad de materiales peligrosos en el Campo Escuela Colorado.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO		2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2(S)	4.3	5.1(S)	5.1(L)	5.2	6.1(S)	6.1(L)	6.2	7	8(S)	8(L)	9(*)	
1	Explosivos	LEJOS DE CUALQUIER OTRO MATERIAL PELIGROSO, EDIFICIOS O ESTRUCTURAS																	
2.1	Gases inflamables	LEJOS DE CUALQUIER OTRO MATERIAL PELIGROSO, EDIFICIOS O ESTRUCTURAS																	
2.2	Gases no inflamables NO tóxicos	VERIFIQUE LA COMPATIBILIDAD CON LA MATRIZ DE COMPATIBILIDAD PARA GASES COMPRIMIDOS																	
2.3	Gases tóxicos	LEJOS DE CUALQUIER OTRO MATERIAL PELIGROSO, EDIFICIOS O ESTRUCTURAS																	
3	Líquidos inflamables	VERIFIQUE LA COMPATIBILIDAD CON LA MATRIZ DE COMPATIBILIDAD PARA GASES COMPRIMIDOS																	
4.1	Sólidos inflamables	LEJOS DE CUALQUIER OTRO MATERIAL PELIGROSO, EDIFICIOS O ESTRUCTURAS																	
4.2	Sólido espontáneamente combustible	VERIFIQUE LA COMPATIBILIDAD CON LA MATRIZ DE COMPATIBILIDAD PARA GASES COMPRIMIDOS																	
4.3	Sólido peligroso cuando se humedece	LEJOS DE CUALQUIER OTRO MATERIAL PELIGROSO, EDIFICIOS O ESTRUCTURAS																	
5.1	Oxidantes (S)	0	3	M	M	M	M	M	M	M	M	3-M	3-M	M	M	5-M	5-M	?	
5.1	Oxidantes (L)	M	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	
5.2	Peróxidos Orgánicos	M	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	
6.1	Sustancias tóxicas (S)	3-M	3-M	3-M	3	?	?	?	?	?	?	0	1	M	M	?	?	?	
6.1	Sustancias tóxicas (L)	3-M	3-M	3-M	5	?	?	?	?	?	?	1	0	M	M	?	?	?	
6.2	Sustancias infecciosas	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	0	M	M	M	M	
7	Materiales Radioactivos	LEJOS DE CUALQUIER OTRO MATERIAL PELIGROSO, EDIFICIOS O ESTRUCTURAS																	
8	Corrosivos (S)	5-M	5-M	M	5-M	?	?	?	?	?	?	3	3	M	M	?	?	?	
8	Corrosivos (L)	5-M	5-M	M	5-M	?	?	?	?	?	?	3	3	M	M	?	?	?	
9(*)	Misceláneos (*)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	

Fuente: Toma de los autores.

4.3.2.7. Condiciones técnicas que debe tener el centro de almacenamiento temporal de RESPEL en el Campo Escuela Colorado.

- a. **Ubicación.** El lugar de almacenamiento debe garantizar que los riesgos para la salud y el medio ambiente sean mínimos, no debe estar cerca de zonas densamente pobladas, tampoco a fuentes de agua dulce, donde haya posibilidad de inundaciones y grado de vulnerabilidad de acuíferos, entre otros.
- b. **Cercado, y señalización.** El centro de acopio o almacenamiento temporal dentro del Campo Escuela Colorado debe estar debidamente techado y cercado de piso a techo para impedir el acceso de personal ajeno al Campo, así como de aves u otros animales que se puedan contaminar con los RESPEL. Además el lugar de almacenamiento debe estar señalizado indicando claramente que se trata de un depósito de residuos peligrosos, expresando la prohibición de entrada a personas ajenas a la actividad de

almacenamiento además de estar señalizado con pictogramas con el símbolo de peligro respectivo y contar con indicaciones para casos de posible emergencia.

c. Diseño. El sitio para almacenamiento de residuos peligrosos dentro del Campo Escuela Colorado será exclusivamente para este propósito y deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes condiciones establecidas en la Resolución No. 2309 de 1986 y en la Guía Ambiental para el Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos:

- Tener capacidad suficiente para contener los residuos peligrosos que se espera almacenar, más lo previsto para casos de acumulación o incrementos en producción de éstos.
- Disponer de divisiones en el área de almacenamiento temporal para la debida separación de los residuos peligrosos incompatibles.
- Estar protegido de los efectos del clima.
- Contar con buena ventilación e iluminación.
- Estar techado totalmente.
- Tener protección contra artrópodos y roedores.
- Tener los pisos (impermeables y resistentes química y estructuralmente), rejillas y techo, de material lavable y de fácil limpieza, incombustible, sólidos y resistentes a factores ambientales.
- Tener pisos con pendiente, sistema de drenaje y rejilla, que permitan fácil lavado y limpieza pero sin conexión al alcantarillado sanitario o pluvial.
- Contar con sistemas de recolección de líquidos contaminados.
- Permitir la correcta circulación de operarios y del equipamiento de Carga.
- Contar con servicios de energía eléctrica, agua potable y comunicaciones.

- Estar ubicado en lugar de fácil acceso y que permita evacuación rápida en casos de emergencia.
- d. Seguridad.** El centro de acopio o almacenamiento temporal dentro del Campo Escuela Colorado debe contar con los siguientes requerimientos para llevar a cabo las operaciones seguras dentro del mismo:
- Disponer de un manual de instrucciones para la operación general del almacenamiento de RESPEL, de todo el equipamiento, de los programas de inspección y de los procedimientos sobre higiene y seguridad además de un plan de contingencia en caso de ocurrencia de emergencias como derrames, el manual deberá actualizarse regularmente y estar disponible para todo el personal de Campo.
 - Contar con los respectivos sistemas de control de fuego y de control de la contaminación por derrames así como la disponibilidad de los elementos necesarios para la contención y re-embudo de los mismos adecuados al tipo de residuos peligrosos que se manejan en el Campo.
 - Disponer de un sistema de limpieza permanente y desinfección, para evitar olores ofensivos y condiciones que atenten contra la salud de las personas y animales del área.
 - Disponer de sistemas de botiquines de primeros auxilios, duchas de emergencia sistemas de lavado de ojos y elementos de seguridad que se requieran según las características de los residuos peligrosos que se van a almacenar. De esta forma los operarios del Campo contarán con los equipos de protección personal que sean necesarios para garantizar su seguridad.
 - El Personal de Campo que realice labores dentro del lugar de almacenamiento de RESPEL debe contar con la capacitación pertinente sobre procedimientos de trabajo, medidas de precaución y seguridad, procedimientos de emergencia y conocer los riesgos a los que están expuestos.

Para el caso de los cartuchos de tóner en desuso para impresoras y fotocopiadoras, se recomienda el almacenamiento en canastillas metálicas, plásticas, de polietileno o en cajas de cartón, soportadas por estibas. En la manipulación y almacenamiento para éste tipo de residuos es importante tener las siguientes precauciones:

- El personal de Campo debe asegurarse de que el área de almacenamiento para productos de tóner y cartuchos remanufacturados se mantenga en un cuarto fresco idealmente por debajo de 104°F (40°C).
- Tener en cuenta siempre que la superficie negra del cartucho absorbe naturalmente el calor, por lo tanto evitar en lo posible exponer directamente a la luz solar.

4.3.2.8. Almacenamiento o punto de retoma de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE. Esto se refiere al sitio o a los sitios donde se pueden llevar los aparatos eléctricos y electrónicos desechados a un punto de acopio o recolección temporal, como puede ser una bodega asignada en el Campo Escuela Colorado. Los RAEE podrán depositarse allí siempre que existan contenedores individuales adecuados y disponibles. Este espacio también se denomina retoma.

Cómo requisitos técnicos de un punto de retoma o almacenamiento de aparatos eléctricos y electrónicos desechados se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El sitio, bodega o cuarto de almacenamiento de los RAEE debe ser Instalado en un lugar techado protegido de las condiciones del medio ambiente.

- Depositar temporalmente los RAEE en contenedores de cajas de rejas o de madera sobre estibas, por un tiempo de máximo 14 meses y de acuerdo a las características de los contenedores y a las condiciones del sitio.
- Estos recipientes deben estar debidamente señalizados. Realizar la clasificación por diferentes categorías o tipos de aparatos para facilitar su posterior entrega a empresas autorizadas o especializadas para su gestión o tratamiento final.

4.3.2.9. Medidas de contingencia. Es primordial que el Campo Escuela Colorado como generador de residuos peligrosos cuente con un Plan de Contingencia para atender cualquier incidente o eventualidad o situaciones de emergencias. El Plan de Emergencia es aquel en el cual se definen las políticas, la organización y los métodos, que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre tanto en lo general como en lo particular aplicando y siguiendo los lineamientos del Decreto 321 de 1999, que ampara el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.

En conocimientos generales, un plan debe tener las siguientes características:

- Posibilitar la restricción de los daños a un área determinada, previamente designada para evitar que los impactos sobrepasen los límites de seguridad preestablecidos;
- Contemplar las acciones necesarias para evitar que situaciones (internas o externas), de las instalaciones implicadas en el incidente, contribuyan a su agravamiento;
- Ser un elemento práctico que facilite respuestas rápidas y eficaces en situaciones de emergencia; y

- Ser lo más conciso posible y contemplar, clara y objetivamente, las facultades y responsabilidades de las personas involucradas.

Entre tanto se recomienda que un Plan de Emergencias tenga dos etapas principales: Preparación y Respuesta.

I. PREPARACIÓN. Comprende las siguientes etapas:

- Realización de análisis de riesgos
 - Organización del Plan de Emergencias
 - Implementación y mantenimiento del Plan de Emergencias
-
- Análisis de riesgos. Como lo dice el título de la etapa, tiene objetivo de identificar y evaluar cuáles son los eventos o condiciones en las instalaciones que puedan ocasionar una emergencia. Se convierte así en un instrumento para establecer las medidas de prevención y control de los riesgos asociados a la actividad de la organización, al entorno físico y al entorno, en especial al manejo de los residuos peligrosos. El resultado es la identificación de “escenarios de riesgo”.
 - Organización de Plan de emergencias. Para cada escenario de riesgo se facilita la proyección adecuada de las siguientes acciones:
 - Aislamiento
 - Señalización
 - Definir puntos de encuentro y vías de escape
 - Determinar cantidad y localización estratégica de equipos de seguridad y protección individual
 - Definir los procedimientos contra derrames, fugas e incendios.

Igualmente es importante recalcar que por cada escenario de riesgo se debe establecer aunque sea un procedimiento para pronta respuesta en caso de presentarse la emergencia. Entonces, número de procedimientos es igual a número de escenarios de riesgos identificados en la etapa de análisis de riesgos.

Tabla 26. Etapas que conforman el análisis de riesgo.

ETAPA	CONCEPTO
Identificación y caracterización de los peligros y las amenazas	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar observaciones y estudios de procesos, actividades que se realizan, y su entorno para indicar peligros. - Identificados peligros, analizarlos según probabilidad de ocurrencia, términos de amenaza.
Análisis de vulnerabilidad por amenaza	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar nivel de exposición y pérdida de elemento o grupo de elementos. - Evaluar características para determinar vulnerabilidad como; rutas de transporte, ubicación, facilidad de acceso y evacuación instalaciones, recursos externos para control emergencias, características instalaciones y vehículos, actividades que se desarrollan, descripción de ocupación, y recursos físicos que cuenta para prevención y atención de emergencias.
Evaluación de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar la amenaza con la vulnerabilidad mediante los criterios de la Matriz de riesgo; - Amenaza: muy probable, probable o poco probable que exista; frente a vulnerabilidad: con riesgo alto medio o bajo-mínimo

ETAPA	CONCEPTO
Definición de escenarios de riesgo	- Descripción e identificación de futuros daños y pérdidas a generarse en caso de presentarse un incidente o evento peligroso en condiciones de vulnerabilidad.

Fuente: Guías Ambientales De Almacenamiento Y Transporte Por Carretera De Sustancias Químicas Peligrosas Y Residuos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). República de Colombia. Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá D.C. 2005.

Se recomienda de por sí que para las organizaciones que realicen operaciones de almacenamiento y transporte de sustancias y residuos peligrosos como el Campo Escuela Colorado, es beneficioso para fortalecer el plan empresarial de emergencias establezcan mecanismos de ayuda mutua con los programas gubernamentales para la prevención y atención de desastres. De este modo en caso de emergencia se puede acceder de forma coordinada a servicios de socorro como también al apoyo de empresas que se encuentren en el área del evento.

- Implementación y Mantenimiento del Plan de Emergencia. Para llegar a resultados positivos por medio de las acciones predichas en el plan durante el surgimiento de emergencia, es necesario:
 - a) Divulgar la información del plan para actuar conjuntamente en la respuesta a los incidentes.
 - b) Considerar la implementación del programa por medio de:
 - Capacitación teórica
 - Capacitación individual
 - Ejercicios en campo
 - Operaciones simuladas de coordinación.

c) Actualizar y revisión periódica, en base a experiencia adquirida, del plan de emergencia por medio de:

- Sistema de actualización de información
- Registro de casos atendidos
- Reevaluación habitual de procedimientos
- Reemplazo y renovación de recursos.

II. **RESPUESTA.** Cuando suceda una situación de emergencia se requiere tener éxito en las operaciones durante el incidente, debe tratarse de actuar coordinadamente a través de la intervención del personal y los organismos presentes. Por consiguiente todo el personal debe estar capacitado para reaccionar rápidamente al activar el Plan de emergencias.

Respuesta a los incidentes. Las actividades para este sistema se dividen en cinco nociones que interactúan entre sí como se aprecian en la tabla a continuación.

Tabla 27. Actividades básicas para el sistema de respuesta.

ETAPA	CONCEPTO
Reconocimiento	<ul style="list-style-type: none">- Cuando se involucran sustancias y/o residuos peligrosos, se debe reconocer el tipo y grado de riesgo presente.- Revisar información disponible como resultado de muestras, datos históricos, observaciones, análisis instrumental, rótulos, etiquetas, documentos de transporte u otras fuentes para identificar las sustancias implicadas.

ETAPA	CONCEPTO
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar los efectos o impactos potenciales en el ambiente y la salud pública. - Identificar las sustancias y establecer los esquemas de dispersión para establecer concentraciones de sustancias tóxicas y dañinas.
Control	<ul style="list-style-type: none"> - Primero se toman acciones preliminares que se realicen rápidamente. - En el transcurso de reconocimiento y evaluación se toman otras acciones e implementan medidas correctivas para restablecer todo a condiciones normales.
Información	<ul style="list-style-type: none"> - Recibir y transmitir la información es gran apoyo al reconocimiento, evaluación y control en un plan de emergencias. - La muestra de un producto/residuo transfiere opciones para correcto tratamiento del incidente <ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia: obtención de registros o documentos existentes con respecto a residuos • Lectura directa: obtención rápida a través de instrumentos • Muestreo: recolección de partes representativas del medio o materiales para análisis en laboratorio.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con programa efectivo de seguridad, incluido exámenes médicos, equipos de seguridad apropiados, actividades y operaciones estandarizadas, y programa de capacitación.

Fuente: Guías Ambientales De Almacenamiento Y Transporte Por Carretera De Sustancias Químicas Peligrosas Y Residuos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). República de Colombia. Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá D.C. 2005.

1) Respuesta a eventos específicos. Los ejemplos que se describen a continuación se recomiendan para procedimientos de atención de emergencias con sustancias y/o residuos peligrosos, además puede ser complementada a partir de la información de las actividades de manejo, almacenamiento y transporte de las sustancias y residuos peligrosos, como así de estructura y condiciones de infraestructura y ambientales en el Campo Escuela Colorado.

a) Derrames. Se recomienda que se atiendan inmediatamente para minimizar los riesgos, y haber consultado la hoja de seguridad de la sustancia si es posible. Tener a disposición los siguientes elementos:

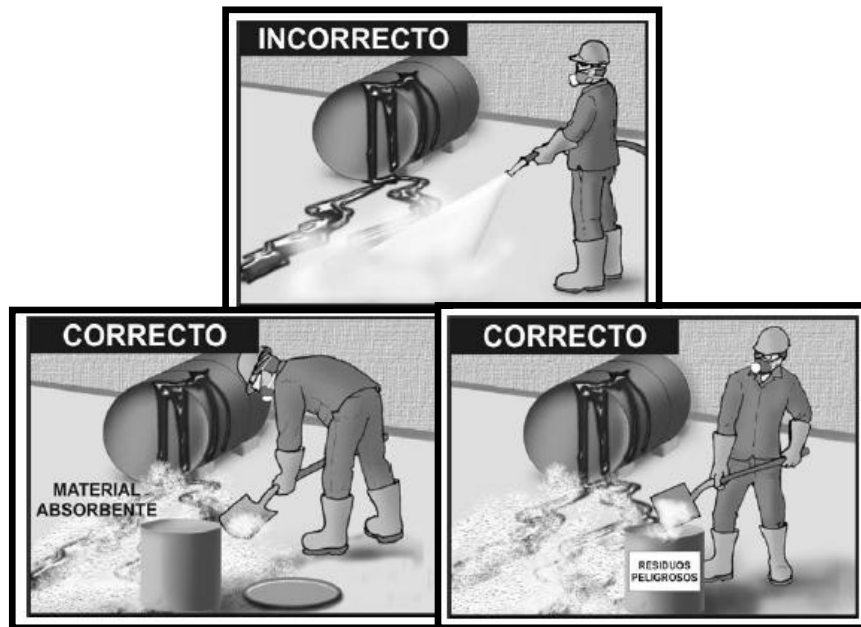
- Equipo de protección personal
- Tambores vacíos, de tamaño adecuado
- Material autoadhesivo para etiquetar los tambores
- Material absorbente que depende de la sustancia química a absorber y tratar
- Soluciones con detergentes
- Escobas, palas antichispas, embudos, etc.

Y esencialmente todo equipo de emergencia y seguridad debe ser revisado periódicamente y deben estar en las mejores condiciones para su uso.

Por ejemplo para los derrames líquidos se recomienda que sean atraídos con un sólido absorbente compatible con la sustancia o residuo derramado. Después se continúa con la descontaminación del área siguiendo el procedimiento dado por personal capacitado, y los residuos recolectados se orientarán según las instrucciones de las Hojas de Seguridad.

Los sólidos derramados deben ser aspirados con aspiradoras industriales. Pero pueden ser utilizadas escobas y palas utilizando la ayuda de arena para reducir el esparcimiento de polvo.

Figura 57. Manejo de derrames.



Fuente: Guías Ambientales De Almacenamiento Y Transporte Por Carretera De Sustancias Químicas Peligrosas Y Residuos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). República de Colombia. Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá D.C. 2005.

En la tabla siguiente se presenta por ejemplo, una forma de actuar ante un derrame o fuga de una sustancia o residuo peligroso.

Tabla 28. Procedimientos para actuar con seguridad frente a un posible derrame o fuga de residuos peligrosos.

PROCEDIMIENTO	OBSERVACIONES
1. Identificar la sustancia y evaluar incidente	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el área. • Localizar el origen de derrame o fuga • Buscar la etiqueta de la sustancia peligrosa para identificar contenido y riesgos • Recurrir a las Hojas de Seguridad o Tarjetas de Emergencia • Identificar los posibles riesgos en el curso del derrame • Anotar todo lo observado, para comunicarlo adecuadamente al mando superior • Intentar detener el derrame o fuga, solo si se puede hacer en forma segura. En esta etapa se debe utilizar elementos de protección personal • Evitar el contacto directo con el residuo.
2. Notificar al mando superior	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar toda la información a la supervisión directa, para que se proceda al control de la emergencia. Señalando ubicación, sustancias comprometidas, cantidad, su dirección y condición actual. • Buscar más información y recurrir a asesoría externa si es necesaria.

PROCEDIMIENTO	OBSERVACIONES
3. Asegurar el área	<ul style="list-style-type: none"> • Alertar a los demás sobre el derrame y evitar acercamiento. • Ventilar el área • Acordonar con barreras, rodeando el área contaminada. • Rodear con materiales absorbentes equipos o materiales • Apagar todo equipo o fuente de ignición • Disponer de algún medio de extinción de incendio
4. Controlar y contener el derrame	<ul style="list-style-type: none"> • colocarse los elementos de protección personal necesarios • Localizar el origen del derrame y controlar el problema a este nivel • Contener con barreras y/o materiales absorbentes. Se pueden utilizar: esponjas, cordones absorbentes o equipos especiales como las aspiradoras • Si el problema es en el exterior, hacer barreras con tierra y zanjas • Evitar contaminar el medio ambiente
5. Limpiar la zona contaminada	<ul style="list-style-type: none"> • Intentar recuperar el residuo. • Absorber o neutralizar. Para el caso de ácidos o bases proceder a la neutralización • Lavar la zona contaminada con agua, en caso que no exista contraindicación. • Señalizar los recipientes de segregación de residuos. Todos los productos recogidos, se tratan como residuos peligrosos

PROCEDIMIENTO	OBSERVACIONES
6. Descontaminar los equipos y el personal	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de una zona de descontaminación • Lavar los equipos y ropa utilizada • Las personas que intervinieron en la descontaminación deben bañarse

Fuente: Guías Ambientales De Almacenamiento Y Transporte Por Carretera De Sustancias Químicas Peligrosas Y Residuos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). República de Colombia. Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá D.C. 2005.

b) Incendios. Principalmente el Campo Escuela Colorado debe contar con una brigada contra incendio interna o personal que coordine las operaciones para la atención de algún incendio. Así mismo coordinar con las brigadas de bomberos locales para la asistencia externa.

Es importante que el personal del Campo este entrenado en el combate contra el fuego y saber el uso de extintores en caso de alguna emergencia, lo cual indica que en algún momento se deban hacer simulacros e inspeccionar las condiciones de los equipos de combate contra el fuego.

Las siguientes opciones, son las acciones que se toman en forma inmediata dependiendo del tipo de emergencia en caso de incendio:

- Hacer sonar la alarma y despejar el área de todo el personal excepto de los que participan en la emergencia.
- Llamar a las brigadas contraincendios especiales del cuerpo de bomberos.
- Tratar de extinguirlo, si es posible, y si no lo es, al menos limitarlo y prevenir que se extienda a otras instalaciones contiguas hasta el arribo de bomberos, siempre y cuando la emergencia sea de gran magnitud que imposibilite tratarlo y pueda provocar el riesgo de vidas humanas.
- Asegurar que los encargados de las instalaciones sean avisados y estén pendientes de la llegada del cuerpo de bomberos;

- Avisar a los servicios médicos correspondientes para la verificación de que el personal cuenta o no de heridas causadas por el incidente.

Tabla 29. Medios de extinción de incendios y sus condiciones de uso.

MEDIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	CONDICIÓN DE USO
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Actúa como un medio refrigerante. El agua debe ser usada en forma de rocío fino o de neblina en vez de chorro. • Además del uso como elemento de extinción, el agua actúa como elemento de minimización de la extensión del fuego al usarse en el enfriamiento de materiales, estanques, equipos, cañerías, etc. • Tener el cuidado del uso de agua para atacar incendios con sustancias tóxicas por que pueden ocurrir reacciones violentas con el agua. • Nunca debe utilizarse con reactivos tales como carburo de calcio, isocianatos, óxido de calcio (caliza), compuestos de halógenos tales como cloruro de acetilo, cloruro de aluminio, y metales como sodio y calcio.
Polvo químico seco	<ul style="list-style-type: none"> • Es efectivo sobre solvente inflamable, aerosoles, sustancias que reaccionan violentamente con agua y en incendios ocasionados por equipos eléctricos. • El polvo químico seco se utiliza en extintores portátiles para tratar fuegos pequeños • Se utiliza esencialmente en la primera etapa de extinción

<p>Dióxido de carbono.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizan al igual que el polvo químico para solventes inflamables. • Solo se usa como ayuda primaria.
<p>Espumas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Son recomendables para ciertas clases de sustancias químicas, pero se requiere una destreza especial para su aplicación. • En incendios en que intervengan sustancias • inmiscibles con el agua, tales como petróleo, kerosene, gasolina, benceno, estireno e hidrocarburos en general • Se puede utilizar eficientemente espuma de fluoroproteínas o espuma de filmacuoso.
<p>Espumas alcohol resistente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En incendios en que intervengan sustancias miscibles con el agua tales como alcoholes, cetonas, éter glicol, etc. • Para combatir fuegos que involucran pesticidas. • No se deben usar en circunstancias que impliquen equipos eléctricos o sustancias que reaccionen violentamente con agua.

Fuente: Guías Ambientales De Almacenamiento Y Transporte Por Carretera De Sustancias Químicas Peligrosas Y Residuos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). República de Colombia. Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá D.C. 2005.

Figura 58. Medios de Extinción en Campo Escuela.



Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

- c) Primeros Auxilios. Como prioridad en cualquier área de realización de actividades se debe contar con un botiquín de primeros auxilios equipado con lo necesario dependiendo de la actividad que se realiza. Igualmente se contará que el personal esté capacitado para su uso y tener los respectivos manuales y número de teléfonos para emergencias.

Los elementos de primeros auxilios deben frecuentemente ser examinados y estar en perfecto estado. Al final, en casos de haber ocurrido algún incidente, las informaciones de etiquetas u Hojas de Seguridad se deben enviar al servicio médico que realice la atención del personal.

Como ejemplo de guía general para consideración se recomienda lo siguiente:

- Exposición a humos o vapores: Remover la persona afectada inmediatamente al aire libre.
- Contacto con ojos: Lavar profundamente con agua por 15 minutos.
- Contacto con la piel: Lavar pronta y abundantemente con agua, después de remover toda la ropa contaminada. Esta debe ser puesta en bolsas plásticas para posterior descontaminación o disposición.
- Ingestión: No inducir vómito a menos que sea indicado por asesoría médica o lo indique la hoja de seguridad.

2) Respuesta del Conductor que transporta residuos peligrosos ante una Emergencia. Durante un transporte de residuos peligrosos requiere un manejo y control especial de parte de cada personal involucrado y que puedan atender las situaciones dando indicaciones para la respuesta inmediata a la emergencia.

En el momento que ocurra la emergencia, siempre y cuando el conductor haya resultado ileso y con potestad para actuar, se recomienda lo siguiente:

- Llamadas telefónicas de reporte de la emergencia. Esencial que se reporte a la empresa transportadora, remitente y/o destinataria de la carga, a los Comités regionales o locales para la prevención y atención de desastres, a centros de información para emergencias químicas, y así iniciar el proceso de respuesta de la emergencia.
- Con la llegada de la primera entidad de respuesta, comunicar la composición de la carga transportada, las sustancias o residuos peligrosos y sus características de peligrosidad.
- Colaborar si se solicita ayuda por parte de las entidades de respuesta de la emergencia.

3) Descontaminación de los equipos después de una emergencia*. Se recomienda seguir los siguientes pasos después de ocurrida una emergencia:

- a) Lavar con agua la ropa de protección y equipo de respiración.
- b) Después del lavado, retirar la ropa y equipo, y colocarlos en envolturas plásticas para el transporte.
- c) No fumar, comer, beber ni tocar el rostro.
- d) El personal que realice la descontaminación deberá estar protegido con equipos de protección personal, de acuerdo a la sustancia que contamina.
- e) Los equipos de medición, herramientas y otros materiales usados para la atención, se deberán colocar en envolturas plásticas para su posterior descontaminación.

* **Fuente:** Guías Ambientales De Almacenamiento Y Transporte Por Carretera De Sustancias Químicas Peligrosas Y Residuos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). República de Colombia. Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá D.C. 2005.

4) Manejo Ambiental en caso de un incidente en el Campo Escuela Colorado. El conocer que todos los residuos peligrosos y los elementos involucrados en algún incidente como empaques, estibas, materiales absorbentes, residuos acuosos, el suelo afectado, etc. Deben disponerse de forma segura y responsable. Cabe denotar que los elementos contaminados por los residuos peligrosos se tratan como residuos peligrosos. Los recipientes que se resuelvan reutilizar nuevamente después de estar contaminados ya que no serán dispuestos o dar una disposición final adecuada y responsable, se recomienda por necesidad descontaminarse correctamente.

En situaciones de contaminación del ambiente de poblaciones cercanas por efecto del humo, olores agraviantes o gases tóxicos, las autoridades podrían solicitar a la población mantenerse en las casas con las ventanas y puertas cerradas. Y Si la situación de emisión de gases es crítica y/o existe un alto riesgo de explosión se debe llegar a requerir pronta evacuación.

En Campo Escuela Colorado se cuenta en bodegas de almacenamiento con resaltos o bordillos perimetrales que evitan el drenaje o salida de fluidos y/o residuos peligrosos hacia cuerpos de agua cercanos, en lugares como la instalación de separadores, tanques de recolección de crudo, pozos e igualmente en las bodegas de almacenamiento de químicos como de residuos. El piso es impermeable para evitar infiltraciones que contaminen el suelo y acuíferos. Al igual que cuenta con diques de contención para los casos en que el agua contaminada o fluidos hidrocarburos derramados no tengan la posibilidad de alcanzar los cuerpos de agua y/o extender el área de contaminación del suelo en las instalaciones.

Figura 59. Visualización de barreras y bordillos de contención para el control de derrame en Campos Escuela Colorado.



Fuente: Los Autores.

Se recomienda proporcionar manejo, tratamiento, almacenamiento y disposición final de los residuos, de los suelos, vegetación, aguas contaminadas y de cualquier otro elemento contaminado durante la emergencia o incidente. Además como asegurar que en las zonas afectadas por el incidente no se manejen, almacenen, traten o eliminen residuos o sustancias peligrosas incompatibles con la sustancia derramada durante la emergencia.

Se debe notificar a la autoridad ambiental sobre el plan de limpieza a desarrollar. La cooperación y ayuda de las autoridades es importante, por lo tanto deben estar apropiadamente informados. Se deben analizar como recomendación los suelos y las aguas superficiales o subterráneas contaminadas así como también la contaminación atmosférica para determinar la magnitud del impacto generado por el incidente.

4.3.2.10. Procedimientos operativos del plan de contingencia del campo escuela colorado.

- Señalizar el área donde sucede la contaminación
 - Establecer un sitio de almacenamiento temporal
 - Evitar que los residuos líquidos peligrosos se infiltren en el suelo impermeabilizando el área.
 - Extender tela oleofílica en los sitios impregnados con residuos líquidos aceitosos.
 - Una vez secado el suelo, recoger la tierra contaminada y extenderla sobre plástico.
 - Empacar la tela oleofílica en bolsas plásticas de color gris para su gestión final junto con los otros RESPEL recuperados.
 - Reporte el incidente ambiental y haga la investigación correspondiente para evitar nuevos casos.
- i. Investigación de incidentes.** El Campo Escuela Colorado deberá determinar las causas de los incidentes para así proponer a tiempo las medidas apropiadas para reducir o eliminar los incidentes futuros. Esto será de ayuda para identificar posibles problemas en las áreas o sectores de las instalaciones para no dejar vulnerable a la comunidad, personal y/o el medio ambiente al ser minimizados los riesgos.

El seguimiento de los incidentes se realiza para:

- Reunir datos y evidencias al respecto
- Analizarlos con objetividad
- Obtener conclusiones
- Hacer recomendaciones para evitar que el accidente se repita.

4.3.3. Componente 3. Manejo externo ambientalmente seguro. El Campo Escuela Colorado como generador de residuos peligrosos debe avalar que las actividades que se ejecutan con respecto al manejo externo como el manejo, almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y disposición final dentro o fuera del territorio nacional, se realice con empresas o en instalaciones que cuenten con las licencias, permisos y autorizaciones para tal control y manejo ambiental de los residuos, ya que el Decreto 4741 de 2005 estipula las responsabilidades como generador tiene una organización en cuanto a la entrega de los residuos para su disposición final.

Por lo dicho anteriormente, se recomienda que el generador, para cada residuo, presente la información necesaria y que se requiera para su manejo externo, como:

- Clasificación y descripción del residuo (corriente Y, corriente A)
- Cantidad
- Tipo de proceso o actividad a la que será sometido el residuo
- Nombre o razón social del receptor
- Empresa transportadora

El Campo Escuela Colorado está en el derecho como generador de contactar a la empresa o instalación manejada por terceros para verificar si se encuentra autorizada para recibir los residuos peligrosos.

En el Anexo F se presenta un formato donde se puede llevar un control de la relación de los residuos peligrosos gestionados o tratados externamente con las empresas o terceros que disponen de ellos. Lo mencionado sería de soporte al control hecho por medio de factura de recepción de residuos que se realiza en el

Campo Escuela Colorado en la entrega de los residuos peligrosos a tratar por parte de otras empresas.

A continuación se muestra una breve descripción del trabajo realizado por los contratistas en el transporte externo de los residuos del Campo Escuela Colorado.

- **BAMOCOL.** En la actualidad Bamocol es una empresa que atiende la demanda no solo de Unidades Sanitarias Portátiles, sino que se ha especializado en el Aseo Industrial, o comúnmente conocido en la succión, transporte y disposición final de lodos y aguas residuales; aportando así a la conservación del medio ambiente.

Desde febrero de 2011 Bureau Veritas certificó el Sistema de Gestión Integral de Bamocol en tres normas internacionales que son: Calidad ISO 9001, Medio Ambiente ISO 14001 y Salud Ocupacional y Seguridad Industrial OHSAS 18001; con proceso de auditoría terminado satisfactoriamente. En diciembre de 2013 Bamocol recibió la segunda auditoría para la re-certificación del Sistema de Gestión Integral, los resultados de este proceso fueron exitosos extendiendo la vigencia de las certificaciones hasta febrero de 2017.²⁴

Entre los servicios de Aseo Industrial ofrece:

- Limpieza y mantenimiento de pozos sépticos, trampas de grasa, sumideros, cajas de inspección, tanques de reserva de agua, redes de aguas lluvias y de alcantarillado.
- Inspección, sondeo y destaponamiento de redes hidrosanitarias.
- Limpieza con agua a presión para pisos, cielos y estructuras.
- Diagnóstico de sistemas de aguas residuales.
- Levantamiento de planos de redes sanitarias y de alcantarillado.

²⁴ Muestra empresarial Bamocol. El Pais.com.co. <http://www.elpais.com.co/elpais/500-empresas/bamocol>

El Campo Escuela Colorado recibe por medio de Bamocol el servicio de limpieza y mantenimiento de pozos sépticos, el transporte y la disposición final de lodos y aguas residuales que sus instalaciones genera.

- **SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P.** Es una empresa prestadora de servicios públicos que nació en 7 de Noviembre de 2004, cuya prestación de servicios principalmente se basa en la recolección, transporte, tratamiento (Incineración) y disposición final de residuos sólidos industriales especiales, hospitalarios y similares dando cumplimiento a la normatividad legal vigente.

De tal manera también realiza asesorías y capacitación en el manejo integral de residuos sólidos (certificados), servicio de aseo y cafetería institucional, un completo tratamiento de fluidos (Lodos contaminados, aceites y aguas aceitosas), limpieza de tanques de agua potable y residual en el sector industrial y residencial con la respectiva recolección, transporte y disposición final de los residuos generados y por ultimo un suministro de elementos de bioseguridad para la gestión integral de residuos sólidos.

La empresa cuenta con una planta de incineración que consta de dos casetas construidas en concreto y techada, dotada de un cuarto (depósito de herramientas), batería sanitaria, una enramada para el horno la cual está compuesta por una placa de concreto reforzado y canales perimetrales para el manejo de aguas lluvias con trampa de grasas y aceites, además de pozo de tratamiento anaerobio para evitar cualquier vertimiento, y otra enramada para el almacenamiento de los residuos, y una placa de concreto para el enfriamiento y almacenamiento de las cenizas producidas debidamente techada, un cuarto frío para el almacenamiento de residuos patógenos y se dispone de un área para realizar la clasificación de los residuos industriales y

especiales que llegan a la planta y una compostera para realizar el Manejo de Residuos Orgánicos.

Cuenta además con certificación ambiental y su alcance se encuentra en el servicio de recolección, transporte, clasificación, tratamiento (Incineración) de residuos sólidos industriales y hospitalarios, gestión en el transporte y almacenamiento para la disposición final de residuos industriales y hospitalarios, servicio de aseo y cafetería institucional.

SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P, está certificada en las normas: OSHAS 18001:2007 Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, y en la ISO 9001:2008 Sistema de Gestión en Calidad.

Figura 60. Reporte diario de residuos sólidos industriales entregados a SERVIAMBIENTAL S.A. E.S.P.

SERVIAMBIENTAL
S.A. E.S.P.
Nit. 830.510.145-9

REPORTE DIARIO DE RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES 26044

CLIENTE: WELL GROUP - EL CENTRO CIUDAD: BARRANCOQUILLO
 FECHA: 26 ENERO 12 HORA:

RECICLABLE		NO RECICLABLE	
TIPO DE RESIDUO	CANT. (Kg)	TIPO DE RESIDUO	CANT. (Kg)
Papel:	47 Kg	Especiales:	
Cartón:	15 Kg	Madera:	
Metales:		Filtros:	
Vidrio:	12 Kg	Residuos Orgánicos:	120 Kg
Plástico:	105 Kg	Sólidos Contaminados:	650 Kg
Otros:		Otros:	
SUB TOTAL	251 Kg	SUB TOTAL	770 Kg
		TOTAL	1045 Kg

TRANSPORTADOR: Nombre: Manuel Mendoza Placa: SW 11 236
 RECIBIDO POR: [Firma] ENTREGADO POR: [Firma]
 OBSERVACIONES: Firma: [Firma] 1034507020

Trabajamos para conservar el ecosistema
 Teléfonos: (098) 8744141 Telefax: (098) 8752446 Cel. 317 5861250 Neiva - Huila
 e-mail: serviambiental_sa@yahoo.com
 Planta de Incineración: Km 3 Antigua Vía Palermo - Contiguo a Batería Sta Clara (Ecopetrol)
 Oficina: Cll 17 No. 7A -77 Quirinal

Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ.

Figura 61. Manifiesto de recolección de residuos industriales entregados a DESCONT S.A. E.S.P.

MANIFIESTO DE RECOLECCIÓN RESIDUOS INDUSTRIALES
R-015-01

Nº 1796

CIUDAD: Barrancabemeja FECHA: 07 Feb/12 ID: _____
 ENTIDAD: WEI LTD
 CONDUCTOR - OPERARIO: omar Garcia

PLACA VEHICULO: SFF 699
 HORA RECOLECCIÓN: 2:00 PM TIPO VEHICULO: TRON

RECIBIMOS EL SIGUIENTE MATERIAL:

RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS	Bolsa Grande	Contenedor P.C.1/2	Tambor GS	UNIDAD Kilos	Galones	Color Inicial	Color Inicial Entregado	Tipo de Disposición Final
<input type="checkbox"/> MATERIAL ABSORBENTE								
<input type="checkbox"/> PLASTICO								
<input type="checkbox"/> Lodos ACEITOSOS								
<input type="checkbox"/> CATALIZADOR								
<input type="checkbox"/> VIDRIO								
<input type="checkbox"/> ALUMINO								
<input type="checkbox"/> FONDO PESADO								
<input type="checkbox"/> FILTROS USADOS								
<input type="checkbox"/> ACEITES INDUSTRIALES								
<input type="checkbox"/> SOLVENTES								
<input type="checkbox"/> RESIDUO QUIMICO								
<input type="checkbox"/> OTROS								

ENTREGAMOS LOS SIGUIENTES INSUMOS

BP _____ PC1/2 _____
 BG _____

DESPECHADO POR: _____
RECIBIDO POR: _____

OBSERVACIONES: Se reciben 19 recipientes plasticos con capacidad para 55 Gls vacios contaminados con HCB con hidrocarburos y residuos quimicos

Carrera 35A No. 46-72 - PBX: (7) 643 9999
 Bucaramanga - Colombia
 Calle 17 No. 9-56 Tel: (8) 744 9118 Tunja
 E-mail: desccont@intercable.net.co

Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ

Figura 62. Recepción de residuos de pozos sépticos para succión, transporte y disposición final en el sitio autorizado por BAMOCOL.

Bamocol Soluciones Especiales de Aseo

CONSTANCIA DE VISITA A CLIENTES
Nº 52745

FO-GO-10
 Fecha de creación: Enero/2011
 REV. 3. Septiembre / 2011
 Pag: 1 de 1

Vehículo: WEILL GROUP
 Hora Inicial: 12:50
 Hora Final: 2:05

Año	Ene	Feb	Mar	Apr	May	Jun
201	Jul	Agt	Sep	Oct	Nov	Dic

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Cliente: weill group
 Ubicación: Yarima

SERVICIO DE ASEO Y/O MANTENIMIENTO DE UNIDADES SANITARIAS PORTATILES

UNIDAD SANITARIA	Propiedad de:		Medición			Insumos					
	Bamocol	Cliente	Cant. Total	Vol desechos	N Viajes	N Horas	PH	RT	BB	JB	GL
USP- Sencilla											
USP- Lujo											
Lavamos Int.											
Lavamos Ext.											
Orinal											
Pozo Séptico											
Trampa de Grasas											
Redes Sanitarias											
Otro:											

La propiedad del cliente sufrió algún daño durante la prestación del servicio? Si ___ No ___

Observaciones: _____

En Representación del Cliente: _____
 En Representación de Bamocol: Juan Carlos
 Nombre: _____

Fuente: Sistema de Gestión Integral HSEQ Campo Escuela Colorado. Carolina Correa Prieto, Coordinadora de HSEQ

En la siguiente tabla se muestra el tratamiento y disposición final que se realiza en el Campo Escuela Colorado para diferentes residuos peligrosos.

Tabla 30. Disposición externa para los residuos peligrosos en el Campo Escuela Colorado.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	GESTOR EXTERNO
A3170	Surgen de la producción de hidrocarburos halogenados. Residuos contaminados: trapos, guantes, bolsas, sacos.	Incineración	Celda de Seguridad	Serviambiental S.A.
Y8	Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados. Como lodo, tierra contaminada, parafina.	Biodegradación	Biodegradación	Serviambiental S.A.
Y9	Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua. Residuos líquidos aceitosos.	Transformación como energéticos en procesos de combustión	Transformación como energéticos en procesos de combustión	Descont S.A.

Y6	Desechos resultantes, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos. Tambores impregnados de varsol.	Producción más limpia: Colombianitos.	Devolución al proveedor.	Proveedores
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------	-------------

Fuente: Tomado y modificado de PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Se recomienda realizar un chequeo respectivo a las empresas o terceros que realizan la gestión de transporte externo de los residuos para hacer control y verificación del cumplimiento de las normas ambientales vigentes. En el Anexo XIII se puede apreciar una lista recomendada para el análisis.

Entre los tratamientos que se realizan a los residuos de Campo Escuela Colorado se explican a continuación*.

- Incineración: Tiene por objeto la reducción del volumen y la peligrosidad de los residuos destruyendo compuestos orgánicos mediante la combustión a altas temperaturas. Durante este proceso la materia orgánica es oxidada con el oxígeno del aire, generando emisiones gaseosas que en su mayoría contienen dióxido de carbono, vapor de agua, nitrógeno y oxígeno. Dependiendo del tipo de residuos las emisiones gaseosas pueden contener en menor cantidad monóxido de carbono, ácido clorhídrico, yodhídrico y bromhídrico, compuestos orgánicos volátiles, PCBs, dioxinas y furanos entre otros.

* PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Como resultado se generan residuos sólidos como cenizas y escorias constituidas por el material no combustible las cuales deben ser dispuestas en rellenos de seguridad.

La incineración es un proceso complejo que debe operarse cuidadosamente el cual requiere altos costos de inversión, mantenimiento y mano de obra calificada, no obstante es la tecnología ampliamente aceptada para la destrucción de la mayoría de residuos peligrosos.

- Transformación como energéticos en procesos de combustión: Por su elevada capacidad calorífica los líquidos aceitosos como los aceites usados se caracterizan por tener gran capacidad calorífica con mayor potencial para ser empleado como combustible. La transformación del aceite usado requiere de un tratamiento previo para adecuar las condiciones de dichos residuos a las características propias de combustión. El tratamiento trata de dos etapas básicamente: adecuación mediante procesos de filtración para retirar partículas gruesas y remoción de partículas finas por medio de procesos de sedimentación y centrifugación.

Estas etapas implican la adición de desmenuzantes para el rompimiento de las emulsiones formadas con el agua, una vez recuperada la condición de aceite limpio podrá utilizarse como energético como por ejemplo en instalaciones con alta potencia térmica, altas temperaturas, gran consumo de combustible y alta producción de gases. El mayor ejemplo de estos hornos son los hornos Clinker en las cementeras donde se quema este tipo de aceites y los contaminantes de este como los metales quedan incorporados al cemento por lo que no representa problemas de contaminación atmosférica.

- Biorremediación: Es un proceso donde se acelera la tasa de degradación de hidrocarburos, los procesos biológicos se basan en la acción degradadora de

agentes microbianos, la biotransformación se refiere a la descomposición de un compuesto orgánico en otro similar y el término mineralización a la descomposición total de la materia orgánica en dióxido de carbono, agua y residuos orgánicos inertes.

Esta técnica implica el uso de microorganismos naturales como levaduras, hongos o bacterias para degradar las sustancias peligrosas y disminuir o eliminar su toxicidad. Se pueden aplicar técnicas in-situ, en el lugar donde se encuentra el suelo contaminado o ex-situ, el suelo se traslada a una instalación para su tratamiento. Es aplicada en suelos con concentraciones totales de hidrocarburos en un rango del 5% al 8% ampliándose estos valores a suelos fácilmente aireables.

4.3.3.1. Disposición Final Y Externa De Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos – RAEE*. Se recomienda para realizar gestión en el tratamiento y disposición de final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) tener en cuenta los siguientes aspectos:

A. Reuso. El reuso sirve para prolongar la vida útil de los aparatos eléctricos y electrónicos usados, de manera que vuelvan a introducirse en el mercado. A diferencia del reciclaje, para el cual es imprescindible descomponer los equipos en desuso y partes, en el reuso se conserva íntegro el estado de los aparatos y componentes, con lo que se mantiene un valor mayor mediante un esfuerzo menor.

El reuso también reporta beneficios por la reventa de los productos a precios inferiores que los nuevos. Constituye un nuevo sector económico, con escasa armonización de las actividades existentes, en el que un nuevo tipo de industria

* Instructivo Para El Manejo De Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos- RAEE. Proceso de gestión de bienes y servicios. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 30 de enero de 2013.

puede encontrar nuevas oportunidades volviendo a comercializar, por ejemplo, electrodomésticos de línea blanca. Los beneficios relacionados con el reuso de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso revisten especial importancia en dos ámbitos:

Dichas actividades ofrecen un trabajo interesante de clasificación y reciclaje, además de formación para mano de obra no calificada o con perspectivas de empleo limitadas.

Los aparatos reutilizados, por ser mucho más baratos que los nuevos, permiten a las familias menos favorecidas acceder a bienes que, de otro modo, no podrían permitirse, con lo que disminuye la exclusión social.

El reuso de aparatos eléctricos y electrónicos también permite a la SDIS, optimizar recursos y apoyar los servicios sociales prestados por la Secretaría de Integración Social.

B. Clasificación y evaluación. Normalmente la clasificación y selección de los equipos en desuso se realiza con base en las características físicas que pueden ser determinadas sin encender los equipos, es decir que no puede determinarse con seguridad si el equipo es funcionalmente apto para un uso posterior.

Algunos criterios permiten establecer de antemano si el equipo cumple con los estándares mínimos que se tienen contemplados:

- La edad del aparato: este aspecto determinará en gran medida el consumo que realice de energía y agua, así como los riesgos intrínsecos del aparato.
- El tipo y el modelo del aparato: sirven para determinar si el producto se ha quedado obsoleto con la aparición de tecnología alternativa.

- La demanda de dichos aparatos según su capacidad, función, utilidad: los aparatos más solicitados por las empresas de economía social son los frigoríficos, los hornos, las lavadoras y los productos de tecnologías de la información y de la comunicación.
- El estado general del aparato.

De esa manera se pueden identificar de forma preliminar aquellas unidades que tienen limitaciones en cuanto a la tecnología de sus componentes, su ausencia o el estado en el que se encuentran funcionando. Por lo tanto, se definen las unidades que potencialmente, pueden ser recicladas y las unidades que pueden ser reacondicionadas.

Para el reacondicionamiento y reparación es importante considerar los siguientes aspectos:

Las instalaciones de reacondicionamiento y de reparación proporcionan aparatos eléctricos y electrónicos que por sus características, en cuanto a su manejo, equivalen a equipos nuevos.

Los procesos llevados a cabo en el reacondicionamiento y la reparación de los aparatos eléctricos y electrónicos en desuso por lo general se limitan al desensamble y limpieza de los equipos, el reemplazo de componentes y partes, el arreglo básico de ciertas partes, y el montaje del equipo reparado o reacondicionado.

Teniendo en cuenta estos aspectos se recomiendan que: Para las instalaciones de reacondicionamiento y de reparación aplican los mismos lineamientos establecidos en las etapas de almacenamiento y transporte enunciadas anteriormente.

Hay que asegurar que los diferentes componentes y repuestos electrónicos recuperados o generados como residuos durante el proceso se manejen de manera ambientalmente adecuada.

C. Reciclaje. El reciclaje de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se puede hacer de manera manual, mecánica o combinando ambas técnicas. Por lo general este reciclaje lo realiza la empresa gestora autorizada y que cumple con la normatividad vigente.

D. Disposición final. Por lo general siempre queda una fracción no aprovechable que resulta de las anteriores etapas de manejo de los RAEE. Las cantidades a disponer dependen del sistema de gestión y los estándares técnicos de los diferentes procesos.

Para la disposición final de los materiales no aprovechables de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se debe tener en cuenta. El desensamble, la descontaminación, el desensamble mecánico, fundición, refinación térmica y química e incineración realizada por empresas autorizadas por las entidades competentes.

E. Venta de productos de aparatos eléctricos y electrónicos. En el caso de realizar procesos de contratación con destino a mercados de segunda o de enajenación de bienes se deberá dar cumplimiento al procedimiento para la inclusión de cláusulas ambientales en los procesos contractuales de la SDIS. Como observaciones, es importante anotar que los RAEE podrán ser entregados a empresas que cuentan con programas posconsumo, para lo cual se acordaran puntos de entrega y teniendo en cuenta los anteriores pasos de recolección, presentación, y almacenamiento.

4.3.4. Componente 4. Ejecución, seguimiento y evaluación del programa.

4.3.4.1. Perfil del profesional HSEQ responsable de la Coordinación y ejecución del plan de manejo de RESPEL.

- El coordinador HSEQ debe tener conocimiento de las operaciones que se realizan en el Campo Escuela Colorado o por lo menos tener experiencia en otras instalaciones con características semejantes en cuanto al manejo y disposición de residuos peligrosos.
- El coordinador HSEQ a cargo debe estar capacitado con uno o más cursos enfocados en el manejo y riesgos asociados a residuos peligrosos así como tener conocimiento actualizado de la legislación vigente para el manejo de RESPEL.
- El coordinador HSEQ debe tener la capacidad para entender y seguir los procedimientos y medidas establecidas en el Plan de manejo de residuos peligrosos, además de estar preparado para intervenir cuando se presente una situación de emergencia.

4.3.4.2. Responsabilidades del personal encargado de la coordinación y ejecución del plan de manejo de RESPEL.

A. Coordinador de HSEQ de Campo Escuela Colorado.

1. Revisar y actualizar este plan de manejo de residuos peligrosos, cada vez que se hagan modificaciones en algún proceso o actividad desarrollada en el Campo Escuela Colorado.
2. Velar por la implementación y cumplimiento de los lineamientos establecidos en el presente procedimiento.
3. Acordar la frecuencia de recolección de los residuos peligrosos por parte de la empresa contratista encargada del transporte y disposición final de los residuos peligrosos generada en el Campo Escuela Colorado.

4. Realizar auditorías internas al personal y áreas involucradas en el cumplimiento de este plan de manejo de residuos peligrosos en el Campo Escuela Colorado. Formato de Auditorías Internas, Ver anexo XI. Formato para informar cualquier irregularidad que constituya riesgo diligenciando el formato de riesgos, Ver anexo XII.
5. Realizar la consolidación mensual de los residuos peligrosos generados en el Campo Escuela Colorado para anexarlos en el registro mensual de RESPEL del Campo.
6. Realizar auditorías a las empresas contratistas del transporte externo, tratamiento y disposición final de RESPEL generados en el Campo Escuela Colorado.

B. Operarios de Campo Escuela Colorado.

1. Segregar adecuadamente los residuos peligrosos en la fuente.
2. Entregar los residuos peligrosos debidamente envasados y etiquetados al personal de recolección.
3. Tener el inventario actualizado de RESPEL generados en el Campo Escuela Colorado.
4. Participar en los entrenamientos y reuniones programadas como parte del Plan de gestión integral de residuos peligrosos.
5. Cumplir con el adecuado uso de los elementos de protección personal para el manejo adecuado de residuos peligrosos.
6. Reportar cualquier irregularidad en el manejo de residuos peligrosos durante la segregación y etiquetado.
7. Solicitar en portería la copia del acta de eliminación de los RESPEL enviada por la empresa gestora del tratamiento y disposición final de estos.

C. Personal de aseo o recolección de residuos del Campo Escuela Colorado.

1. Recolectar los residuos peligrosos diariamente en el Campo Escuela Colorado y transportarlos hasta el área de almacenamiento temporal.
2. Realizar pesajes diarios de residuos peligrosos generados en el Campo Escuela Colorado y registrar los datos obtenidos en el formato de control diario de residuos peligrosos generados
3. Verificar que no se sobrepase la capacidad de almacenamiento del centro de acopio temporal.
4. Emplear los elementos de protección personal adecuados para el manejo de residuos peligrosos.
5. Participar en los entrenamientos y reuniones programadas como parte del Plan de gestión integral de residuos peligrosos.
6. Reportar cualquier irregularidad en el manejo de residuos peligrosos durante la recolección, pesaje y almacenamiento.

4.3.4.3. Capacitación. Es recomendado realizar un programa de capacitaciones, dirigido a todo el personal que labora en las instalaciones del Campo con el propósito de brindarle a los trabajadores los conocimientos básicos requeridos para prevenir la generación de residuos peligrosos, realizar el manejo y disposición final adecuada de los residuos peligrosos generados así como la forma de proceder frente a situaciones de emergencia relacionados directa e indirectamente, con los RESPEL del Campo Escuela Colorado.

Se sugiere diseñar programas de capacitación para actualizar anualmente a todo el personal involucrado en las actividades del Campo que aborden los temas más relevantes a tener en cuenta para el manejo y disposición final de residuos peligrosos en el Campo Escuela Colorado mostrados a continuación:

- Normas básicas de salud e higiene a tener en cuenta dentro de las instalaciones del Campo Escuela Colorado.
- Los elementos y/o equipos que deben estar disponibles al interior de las instalaciones del Campo Escuela Colorado, relacionados con elementos de protección personal y seguridad industrial.
- Conocimientos básicos sobre prevención y minimización de la generación de los residuos peligrosos.
- Manejo seguro y responsable de los residuos peligrosos que se generan en las instalaciones del Campo Escuela Colorado.
- Riesgos asociados a los residuos peligrosos que se manejan dentro de las instalaciones del Campo Escuela Colorado.
- Planes y procedimientos de contingencia para controlar eficazmente cualquier emergencia causada por los residuos peligrosos en el Campo Escuela Colorado.
- Normatividad legal y actualizada sobre la gestión, el manejo y la disposición final de los residuos peligrosos.
- Clasificación de los residuos peligrosos según el tipo de peligrosidad.
- Diligenciamiento de formatos de registro utilizados por el Campo Escuela Colorado para notificar la generación de residuos peligrosos.
- Conocimiento de las rutas, equipos, señalizaciones y pictogramas que deben utilizarse para el adecuado manejo de los residuos peligrosos en el Campo Escuela Colorado.
- Elaboración y presentación de Hojas de Seguridad para usar en las instalaciones del Campo Escuela Colorado.
- Gestión apropiada de las operaciones internas para la recolección, transporte, embalaje, etiquetado y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en el Campo Escuela Colorado.
- Verificación de las adecuadas actividades realizadas por la empresa encargada de la gestión externa de los residuos peligrosos generados en

el Campo Escuela Colorado en cuanto a: El almacenamiento, transporte, eliminación de residuos por medio de aprovechamiento, reciclaje, reutilización, tratamientos y disposición final.

- Elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos.

4.3.4.4. Seguimiento y Evaluación. Se recomienda llevar a cabo un programa o mecanismo de control, seguimiento y evaluación ambiental que pueda garantizar la implementación adecuada de este plan. Para verificar el correcto manejo de los residuos peligrosos y el control de los impactos ambientales asociados a todas las etapas de generación se deben implementar las siguientes inspecciones de campo:

- Inspección Interna: Con el objetivo de chequear o verificar que el cumplimiento de la información y las actividades contempladas en este plan para el manejo interno de cada uno de los residuos peligrosos, se desarrollen de acuerdo a lo determinado y a la normatividad vigente, disminuyendo así los impactos sobre la salud y el medio ambiente. Esta inspección tendrá una frecuencia mínima anual y será organizada por el coordinador HSEQ del Campo Escuela Colorado.

- Inspección externa: Se realizará un control sobre el manejo externo en cuanto al almacenamiento, transporte, valorización, tratamiento y disposición final con el objetivo es verificar el cumplimiento de lo pactado en la adecuada disposición final de los residuos peligrosos. Esta inspección se realizará a la empresa que realice la disposición final de los residuos peligrosos, y se comparará con lo entregado en el acta de disposición Final de estos residuos.

Se sugiere que la implementación del Plan, esté acompañada necesariamente de una evaluación permanente que permita verificar los avances en el cumplimiento de los objetivos y metas allí planteadas, así como, detectar desviaciones o irregularidades, con el fin de hacer las correcciones pertinentes. Teniendo en

cuenta lo anterior en el Campo Escuela Colorado se debe realizar el seguimiento de la gestión de los residuos peligrosos mediante indicadores de gestión.



Indicadores de Gestión*: Los indicadores de gestión permiten llevar una evaluación permanente para verificar los avances en el cumplimiento de los objetivos e identificar las fallas o desviaciones del sistema a fin de corregir el curso de la acción. Los indicadores de gestión deben ser cuantificables y mostrar claramente el avance de la gestión, además se deben registrar de tal forma que se facilite dirigir la atención hacia los aspectos claves.


Para la formulación de los indicadores de gestión es indispensable tener claro los aspectos y variables objeto de medición y seguimiento, que sus resultados sean precisos y apliquen al contenido de los componentes del sistema.

A continuación se muestran los indicadores de gestión que ayudarán al seguimiento de la gestión de residuos peligrosos mientras el Campo Escuela Colorado regularmente se encuentre en actividades. Pero debido al cese de las actividades y operaciones aún no se han aplicado los respectivos indicadores.

* PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

Figura 63. Indicadores de Gestión del Campo Escuela Colorado.

		INDICADORES DE GESTIÓN
OBJETIVO	Disminuir la generación de residuos peligrosos durante las operaciones realizadas en el campo.	
META	15%	
INDICADOR	Kg. de materias primas utilizadas/ Kg. Total de Residuos Peligrosos Generados * 100	
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	Coordinador HSEQ	
FRECUENCIA	Trimestral	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Seguimiento al peso de los residuos y las materias primas o insumos utilizados en cada operación. Chequeo hojas de seguridad de insumos.	
		INDICADORES DE GESTIÓN
OBJETIVO	Disminuir y prevenir los impactos ambientales por medio de la disposición final adecuada de los residuos peligrosos.	
META	10%	
INDICADOR	Kg. de Residuos Sólidos Peligrosos entregados a gestor/Kg. Total de Residuos Sólidos Peligrosos Generados.* 100 Gl. Residuos Líquidos Peligrosos entregados a gestor/Gl. Total de Residuos Líquidos Peligrosos Generados.	
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	Coordinador HSEQ	
FRECUENCIA	Trimestral	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Seguimiento al peso de los residuos. Registros de entrega por parte gestores externos.	

		INDICADORES DE GESTIÓN
OBJETIVO	Realizar un manejo adecuado de los residuos peligrosos generados en el desarrollo de las operaciones de campo.	
META	Aumentar en 10% los reutilización de residuos peligrosos generados. Segregar en la fuente al 100% los residuos peligrosos y no peligrosos en el campo.	
INDICADOR	Kg. de Residuos Peligrosos Reutilizados/Kg. Total de Residuos Peligrosos Generados.* 100 Kg. de Residuos Peligrosos/ Kg. De Residuos Totales.*100	
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	Coordinador HSEQ	
FRECUENCIA	Trimestral	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Seguimiento al peso de los residuos. Registros de entrega.	

		INDICADORES DE GESTIÓN
OBJETIVO	Aumentar el número de personal capacitado acerca del manejo de productos y residuos a los cuales están expuestos.	
META	Capacitar el 100% de los trabajadores.	
INDICADOR	No. de personal capacitado en manejo de productos y residuos peligrosos/ Total de personas en campo. * 100	
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	Coordinador HSEQ	
FRECUENCIA	Trimestral	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Seguimiento al registro de capacitaciones y control en la asistencia a cada una de ellas.	

		INDICADORES DE GESTIÓN
OBJETIVO	Disminuir el número de emergencias ocasionadas por productos o residuos peligrosos.	
META	100%	
INDICADOR	$\frac{\text{No. de emergencias por productos y residuos peligrosos}}{\text{No. de emergencias}} * 100$	
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	Coordinador HSEQ	
FRECUENCIA	Trimestral	
MEDIO DE VERIFICACIÓN	Registro de las incidencias o contingencias presentadas en el campo.	

Fuente: PARRA CHIA, Lisseth. Categorización de los Residuos Peligrosos Generados En El Campo Escuela Colorado aplicando la Resolución 1362 de 2007. Bucaramanga 2013.

5. CONCLUSIONES

- La segregación, como actividad de separación selectiva inicial, constituye la base para la aplicación satisfactoria de un programa de manejo integral de residuos peligrosos.
- El diagnóstico de la situación actual del Campo Escuela Colorado permitió la detección de debilidades y oportunidades a mejorar en la gestión de los residuos peligrosos generados en las distintas áreas del Campo.
- El sitio destinado para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos debe cumplir con unas condiciones definidas que garanticen la integridad del residuo peligroso almacenado, la compatibilidad de los residuos y la seguridad de las personas encargadas de su manipulación y la respuesta frente a situaciones de emergencia.
- Un manejo adecuado de los residuos peligrosos debe contemplar todo su ciclo de vida, es decir desde la generación en la fuente hasta la disposición final hecha por la empresa encargada del manejo externo, con el objeto de tomar las mejores decisiones en cuanto a planeación y diseño del procedimiento a implementar.
- En este Trabajo se verificó la clasificación de los Residuos peligrosos generados en el C.E.C. así como también la evaluación y diagnóstico de las condiciones y actividades relacionadas con los RESPEL que ayudaron a establecer las metas a seguir con las que se pretende reducir la peligrosidad, cantidad y/o volumen de los residuos, lo cual contribuirá a la disminución efectiva del riesgo para la salud y el medio ambiente asociado al manejo de estos y así asegurar prácticas de gestión ambientalmente adecuadas.
- El procedimiento para la gestión integral de residuos peligrosos responde a las necesidades del Campo Escuela Colorado fundamentándose en la normatividad nacional aplicable vigente como regulador principal de la responsabilidad ambiental en Colombia.

- Dando cumplimiento al Decreto 4741 de 2005, del MADS, se diseñó este programa, mediante el cual se establecieron las estrategias para que el Campo Escuela Colorado tenga una guía completa para el mejoramiento en el manejo de RESPEL desde la separación en la fuente, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final teniendo en cuenta la reglamentación ambiental vigente para así evitar futuras sanciones por incumplimiento de ésta.

6. RECOMENDACIONES

- Como solución de los problemas ambientales adicional a la normatividad vigente y a la vigilancia del cumplimiento de ésta, se sugieren medidas que impulsen los cambios de hábitos en la producción y en el consumo de materiales contaminantes, esto se puede realizar teniendo en cuenta las modificaciones tecnológicas que hoy en día surgen pensando en el cuidado del medio ambiente y de nuestro entorno.
- Reacondicionar el área de acopio o de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados en el Campo Escuela Colorado dando así cumplimiento a los lineamientos establecidos en la Resolución No. 2309 de 1986.
- Realizar cuantificación mediante el diligenciamiento de los formatos de registro de generadores de los residuos peligrosos generados en las distintas áreas del Campo Escuela Colorado como grande generador de RESPEL dando cumplimiento a lo señalado en la Resolución MADS No. 1362 de 2007.
- Para trabajos posteriores se sugiere considerar la realización de análisis de riesgo en manejo de residuos peligrosos en el Campo Escuela Colorado.
- Con el objetivo de optimizar la gestión integral de los residuos peligrosos generados en las distintas áreas del Campo Escuela Colorado, es importante continuar priorizando en la prevención y minimización de éstos para la protección del medio ambiente y de las personas que están expuestas en el manejo de residuos peligrosos.

- Efectuar revisiones periódicas al procedimiento para el manejo integral de los residuos peligrosos generados en las distintas áreas del Campo Escuela Colorado con el fin de aplicar los cambios y ajustes del caso.
- Realizar un mayor control a las empresas prestadoras del servicio de recolección, manejo externo, transporte y disposición final de residuos peligrosos y de esta forma evitar que hagan mal uso de estos residuos.
- Se recomienda seguir capacitando a todo el personal que labora en las distintas áreas del Campo Escuela Colorado para contribuir así en la actualización sobre las medidas de seguridad que deberían ser consideradas en los procedimientos de la gestión integral de los residuos peligrosos generados en las distintas áreas del Campo Escuela Colorado, tendiente a lograr un efecto multiplicador en los empleados con el objetivo de disminuir el impacto ambiental que los RESPEL generan.
- Se recomienda realizar investigaciones y análisis técnico-financiero de posibles alternativas o tratamientos de residuos peligrosos in situ aplicables en el Campo Escuela Colorado, como por ejemplo: los tratamientos biológicos (bioventeo, biorremediación in situ o fitorremediación), tratamientos fisicoquímicos (oxidación química, electrocinéticos, lavado de suelos o solidificación), tratamientos térmicos (incineración) para asegurar un mejoramiento en el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos.

BIBLIOGRAFIA

1. CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS. Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 A.C. Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización (DIRPEN). Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Bogotá, D. C., Marzo de 2012
2. Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Naciones Unidas-1989.
3. COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. RESOLUCION NUMERO 0043 (marzo 14 de 2007). Por la cual se establecen los estándares generales para el acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.
4. COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609 de 31 de julio de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Bogotá, D.C.
5. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 4741 de 30 de diciembre de 2005. Por el cual se reglamenta la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
6. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1511 de agosto de 2010. Por la cual se establecen los Sistemas

de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones.

7. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1362 del 2 de agosto de 2007. Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27º y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
8. COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE Decreto 1609 de 2002. Reglamentación para el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
9. Decreto 321 de 17 de Febrero DE 1999. Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas.
10. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS. Bases conceptuales. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2007.
11. Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, Bases conceptuales. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.
12. GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN ECOPETROL S.A. Responsabilidad Integral Dirección HSE. Código ECP-DHS-G-076. 6 de junio de 2013.
13. GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS. FICHAS TEMÁTICAS TOMO II; CENTRO COORDINADOR

DEL CONVENIO DE BASILEA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE;
Uruguay, Septiembre 2005.

14. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 1692. 2005. Transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.
15. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 4702-3. 2005. Embalajes y envases para transporte mercancías peligrosas Clase 3. Líquidos Inflamables.
16. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 4702-4. 2005. Embalajes y envases para transporte mercancías peligrosas Clase 4. Sólidos Inflamables, sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea, sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.
17. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 4702-6. 2005. Embalajes y envases para transporte mercancías peligrosas Clase 6. Sustancias tóxicas e infecciosas
18. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 4702-8. 2005. Embalajes y envases para transporte mercancías peligrosas Clase 8. Sustancias Corrosivas.
19. INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS - RAEE. Proceso De Gestión De Bienes Y Servicios. Secretaría de Integración Social. Alcaldía Mayor de Bogotá. 30 de Enero 2013

20. Ley 1672 del 19 de julio de 2013. Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones.
21. Ley 1252 de 2008 noviembre 27 de 2008. "Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones."
22. Manual de diligenciamiento vía Web del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM.
23. NTC 1692 de 1998 (Tercera Actualización). Transporte de mercancías peligrosas, clasificación, etiquetado y rotulado.
24. Lineamientos generales para la elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos.
25. PEÑA ROJAS, Dimelsa Nataly. Plan de manejo integral de residuos sólidos y líquidos para el Campo Escuela Colorado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas. 2008.
26. REYES RODRÍGUEZ, Deisy Patricia. Manual Técnico de las actividades de producción efectuadas en el Campo Escuela Colorado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas. 2012.
27. Resolución 2309 del 24 de febrero de 1986. Normas especiales contempladas para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los Residuos Sólidos y

concretamente lo referente a Residuos Especiales.

28. VERGARA BAUTISTA, Deyby Maria. Manual para el manejo y disposición final de residuos de los Laboratorios de petróleos de la superintendencia de Operaciones del río. (SOR) de la gerencia regional Magdalena Medio (GRM). ECOPETROL S. A. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas. 2008.

ANEXOS

ANEXO A. LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR PROCESOS O ACTIVIDADES

Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas

Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos

Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos

Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos

Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera

Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos

Y7 Desechos, que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple

Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados

Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua

Y10 Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por, bifenilos

Policlorados (PCB), terfenilospoliclorados (PCT) o bifenilospolibromados (PBB)

Y11 Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico

Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices

Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos

Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan

Y15 Desechos de carácter explosivo que no esté sometidos a una legislación diferente

Y16 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos

Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales

Desechos que tengan como constituyentes:

Y19 Metales carbonilos

Y20 Berilio, compuestos de berilio

Y21 Compuestos de cromo hexavalente

Y22 Compuestos de cobre

Y23 Compuestos de zinc

Y24 Arsénico, compuestos de arsénico

- Y25 Selenio, compuestos de selenio
- Y26 Cadmio, compuestos de cadmio
- Y27 Antimonio, compuestos de antimonio
- Y28 Telurio, compuestos de telurio
- Y29 Mercurio, compuestos de mercurio
- Y30 Talio, compuestos de talio
- Y31 Plomo, compuestos de plomo
- Y32 Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico
- Y33 Cianuros inorgánicos
- Y34 Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
- Y35 Soluciones básicas o bases en forma sólida
- Y36 Asbesto (polvo y fibras)
- Y37 Compuestos orgánicos de fósforo
- Y38 Cianuros orgánicos
- Y39 Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles
- Y40 Éteres
- Y41 Solventes orgánicos halogenados
- Y42 Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados
- Y43 Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranospoliclorados
- Y44 Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas

Y45 Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44)

ANEXO B. RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR CORRIENTES DE RESIDUOS

LISTA A2. Los residuos o desechos enumerados en este anexo están caracterizados como peligrosos y su inclusión en este anexo no obsta para que se use el anexo III para demostrar que un residuo o desecho no es peligroso.

Cuando en el siguiente listado se haga alusión a la lista B, los usuarios deberán remitirse al

Anexo IX o Lista B de la Ley 253 de 1996.

A1 Desechos metálicos o que contengan metales

A1010 Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes:

- Antimonio
- Arsénico
- Berilio
- Cadmio
- Plomo
- Mercurio
- Selenio
- Telurio
- Talio

Pero excluidos los desechos que figuran específicamente en la lista B.

A1020 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes, excluidos los desechos de metal en forma masiva, cualquiera de las sustancias siguientes:

- Antimonio; compuestos de antimonio
- Berilio; compuestos de berilio
- Cadmio; compuestos de cadmio
- Plomo; compuestos de plomo
- Selenio; compuestos de selenio
- Telurio; compuestos de telurio

A1030 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de las sustancias siguientes:

- Arsénico; compuestos de arsénico
- Mercurio; compuestos de mercurio
- Talio; compuestos de talio

A1040 Desechos que tengan como constituyentes:

- Carbonilos de metal
- Compuestos de cromo hexavalente

A1050 Lodos galvánicos

A1060 Líquidos de desecho del decapaje de metales

A1070 Residuos de lixiviación del tratamiento del zinc, polvos y lodos como jarosita, hematites, etc.

A1080 Residuos de desechos de zinc no incluidos en la lista B, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo III

A1090 Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos

A1100 Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre

A1110 Soluciones electrolíticas usadas de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre

A1120 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.

A1130 Soluciones de ácidos para grabar usadas que contengan cobre disuelto

A1140 Desechos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre

A1150 Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en la lista B3

A1160 Acumuladores de plomo de desecho, entero o triturado

A1170 Acumuladores de desecho sin seleccionar excluidas mezclas de acumuladores sólo de la lista B. Los acumuladores de desecho no incluidos en la lista B que contengan constituyentes del anexo I en tal grado que los conviertan en peligrosos

A1180 Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilopoliclorado) en tal grado que

posean alguna de las características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B1110)

A2 Desechos que contengan principalmente constituyentes inorgánicos, que puedan contener metales o materia orgánica

A2010 Desechos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados

A2020 Desechos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de líquidos o lodos, pero excluidos los desechos de ese tipo especificados en la lista B

A2030 Desechos de catalizadores, pero excluidos los desechos de este tipo especificados en la lista B

A2040 Yeso de desecho procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B2080)

A2050 Desechos de amianto (polvo y fibras)

A2060 Cenizas volantes de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias del anexo I en concentraciones tales que presenten características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B2050)

A3 Desechos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica

A3010 Desechos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto

A3020 Aceites minerales de desechos no aptos para el uso al que estaban destinados

A3030 Desechos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antidetonantes con plomo

A3040 Desechos de líquidos térmicos (transferencia de calor)

A3050 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas/adhesivos excepto los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente en la lista B B4020)

A3060 Nitrocelulosa de desecho

A3070 Desechos de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de líquido o de lodo

A3080 Desechos de éteres excepto los especificados en la lista B

A3090 Desechos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3100)

A3100 Raeduras y otros desechos del cuero o de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3090)

A3110 Desechos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3110)

A3120 Pelusas - fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento

A3130 Desechos de compuestos de fósforo orgánicos

A3140 Desechos de disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B

A3150 Desechos de disolventes orgánicos halogenados

A3160 Desechos resultantes de residuos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos

A3170 Desechos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos (tales como clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo y epicloridrina)

A3180 Desechos, sustancias y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilopoliclorado (PCB), terfenilopoliclorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilopolibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración de igual o superior a 50 mg/kg

A3190 Desechos de residuos alquitranados (con exclusión de los cementos asfálticos) resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos

A3200 Material bituminoso (desechos de asfalto) con contenido de alquitrán resultantes de la construcción y el mantenimiento de carreteras (obsérvese el artículo correspondiente B2130 de la lista B)

A4 Desechos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos

A4010 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B

A4020 Desechos clínicos y afines; es decir desechos resultantes de prácticas médicas, de enfermería, dentales, veterinarias o actividades similares, y desechos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyectos de investigación

A4030 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y

herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados⁷, en desuso⁸ o no aptos para el uso previsto originalmente.

A4040 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera⁹

A4050 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:

- Cianuros inorgánicos, con excepción de residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos
- Cianuros orgánicos

A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua

A4070 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B4010)

A4080 Desechos de carácter explosivo (pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B)

A4090 Desechos de soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el apartado correspondiente de la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista BB2120)

A4100 Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B

A4110 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:

- Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranospoliclorados

- Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas

A4120 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos

A4130 Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias incluidas en el anexo I, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo III

A4140 Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados¹⁰ correspondientes a las categorías del anexo I, y que muestran las características peligrosas del anexo III

A4150 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan

A4160 Carbono activado consumido no incluido en la lista B (véase el correspondiente apartado de la lista B B2060).

ANEXO C. CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

1) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser corrosivo: Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades:

a) Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades.

b) Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.

2) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser reactivo: Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

a) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua.

b) Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente.

c) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.

d) Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia.

e) Provocar o favorecer la combustión

3) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser explosivo: Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

a) Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.

b) Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera.

c) Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.

4) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser inflamable: Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades:

a) Ser un gas que a una temperatura de 20 °C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire.

b) Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60 °C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.

c) r un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego.

d) Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

5) Característica que hace a un residuo o desecho peligroso por ser infeccioso: Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.

6) Característica que hace a un residuo peligroso por ser radiactivo: se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilo becquerelios por kilogramo) o 2nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

7) Característica que hace a un residuo peligroso por ser tóxico: Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente:

a) Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal.

b) Dosis letal media dérmica (DL50) para ratas menor o igual de 1000 mg/kg de peso corporal.

c) Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/l.

- d) Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
- e) Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas.
- f) Carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad.
- g) Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados.
- h) Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos.
- i) Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente.

ANEXO D. SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS.

Señores
 CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL.....
 Atn:
 Ciudad.

Ref.: Solicitud de Inscripción en el Registro de
 Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes con el fin de solicitar la inscripción en calidad de generador, en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos de su jurisdicción, a los efectos de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 28º del Decreto N° 4741/05.

DATOS DE LA EMPRESA, ENTIDAD U ORGANIZACIÓN

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL		NOMBRE COMERCIAL	
IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA, ENTIDAD U ORGANIZACIÓN O DEL PROPIETARIO		REGISTRO DE CAMARA DE COMERCIO	
NIT ____ C.C. ____ C.E. ____ NÚMERO ____		CÁMARA _____ NÚMERO _____	
DEPARTAMENTO		MATRÍCULA _____	
DIRECCIÓN		TELÉFONO	FAX
IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO			
C.C. ____ C.E. ____ NÚMERO ____			
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL Ó APODERADO		E-MAIL:	

Por lo anterior, solicito a ustedes me sea asignado el (los) número(s) de registro correspondiente(s) para proceder a diligenciar la información del Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos dentro de los plazos establecidos en el artículo 28º del Decreto 4741 de 2005, para el(los) establecimiento(s) o instalación(es) que se relaciona a continuación:

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO Ó INSTALACIÓN GENERADOR(A) DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS (RESPEL) EN JURISDICCIÓN DE ESTA AUTORIDAD AMBIENTAL (En caso de haber más de un establecimiento ó instalación en jurisdicción de esta autoridad ambiental por favor diligenciar este cuadro para cada uno de ellos).


NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACION:			
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	
NOMBRE DE LA PERSONA PARA CONTACTAR		TELÉFONO	FAX
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN:			
CODIGO CIIU DE LA ACTIVIDAD PRINCIPAL (si lo conoce):			

Me comprometo a actualizar la información suministrada en el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos, a más tardar el 31 de marzo de cada año.


Cordialmente,

 FIRMA
 NOMBRE

ANEXO E. FORMATO PARA EL REGISTRO DE CONTROL DE FLUJO DE MATERIALES RECOMENDADO

	FORMATO PARA CONTROL DE FLUJO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS C.E.C						
	RESPONSABILIDAD INTEGRAL DIRECCIÓN HSE Y GESTIÓN SOCIAL						
					Elaborado DD/MM/AAAA	Versión 1	
Gestión Integral de Residuos Peligrosos							
RESIDUOS PELIGROSOS							
	NOMBRE DE LA OPERACIÓN O ACTIVIDAD	MATERIAS PRIMAS		Insumos		Residuo	
		Nombre	Kg / Mes	Nombre	Kg / Mes	Nombre	Kg / Mes
1							
2							
3							
4							
5							
6							

ANEXO F. FORMATO PARA REGISTRO MENSUAL DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS POR ECOPETROL S.A.



	FORMATO PARA RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS																							
	RESPONSABILIDAD INTEGRAL DIRECCIÓN HSE Y GESTIÓN SOCIAL																							
	ECP-DHS-245												Elaborado 31/10/2011						Versión 1					

Gestión Integral de Residuos Sólidos (Generación de Residuos - Peso Total de residuos gestionados según método y tipo de tratamiento)																								
RESIDUOS PELIGROSOS																								

TIPO DE RESIDUO	Cantidad Almacenada (Kg) - A1 (Por el generador)					Cantidad Almacenada (Kg) - B2 (Por terceros)					Cantidad aprovechada (Kg) (Por el generador)					Cantidad aprovechada (Kg) - C (Por terceros)										
	2012	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13	2012	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13	Tipo Aprovech(2)	2012	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13	2012	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13					
1 RESIDUOS CONTAMINADOS Trapos, guantes, bolsas, sacos entre otros (KG)											INCINERACION															
2 Lodo, Tierra Contaminada, parafina m(3)											BIODEGRADACION															
3 Líquidos Aceitosos LT											Transformación energéticos en procesos de Combustión															
TOTAL																										

Cantidad Tratada (Kg) (Por el generador)					Cantidad Tratada (Kg) - D (Por terceros)					Cantidad dispuesta (Kg) - E (Por el generador)					Cantidad dispuesta (Kg) - F (Por terceros)				Cantidad total de residuo generado (Kg) A1+B2+C+D+E+F							
Tipo Tratami (3)	2012	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13	2012	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13	Tipo Dispos. (4)	2012	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13	2012	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13	1 Trim/13	2 Trim/13	3 Trim/13	4 Trim/13	
1 INCINERACION											CÉLDA DE SEGURIDAD															
2 BIODEGRADACION											BIODEGRADACION															
3 Transformación como energéticos en procesos de Combustión											Transformación energéticos en procesos de Combustión															
TOTAL																										

ANEXO G. FORMATO PARA REGISTRO DE MOVIMIENTOS EN EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS RECOMENDADO

 	FORMATO DE ENTRADA Y SALIDA DE RESPEL DEL ALMACENAMIENTO INTERNO
FECHA: _____	ENTRADA: _____ SALIDA: _____
HORA DE ENTRADA: _____	
HORA DE SALIDA: _____	RESPONSABLE: _____
INFORMACIÓN DEL RESPEL	
NOMBRE DEL RESIDUO: _____ CANTIDAD: _____ kg.	
LUGAR DE GENERACIÓN: CONOCIDO SI ___ NO ___	
ACTIVIDAD, PROCEDIMIENTO, PROCESO _____.	
ESTADO DEL RESIDUO: SÓLIDO _____, LÍQUIDO _____, SEMISÓLIDO _____, OTRO _____, CUAL _____	
CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD: TÓXICO _____, CORROSIVO _____, REACTIVO _____, INFLAMABLE _____, EXPLOSIVO _____, INFECCIOSO _____, RADIATIVO _____	
EN ENVASE: SI _____ NO _____, CLASE DE ENVASE Y/O EMPAQUE _____	
ESTA ROTULADO EL ENVASE: SI _____ NO _____	
HOJA DE SEGURIDAD: SI _____ NO _____	
TIEMPO DE ALMACENAMIENTO ESTIMADO: _____.	
SALIDA	
JUSTIFICACIÓN PARA SALIDA _____	
ALMACENAMIENTO EXTERNO _____, APROVECHAMIENTO _____, TRATAMIENTO _____	
DISPOSICIÓN FINAL _____ EXPORTACIÓN _____ OTRO _____	
VALORIZACIÓN _____ ESPECIFICAR SITIO _____ EMPRESA ENCARGADA _____	
RAZÓN SOCIAL: _____	
TIPO DE TRANSPORTE: _____	
OBSERVACIONES DEL VEHICULO DE TRANSPORTE: _____	

ANEXO H. EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Señales de advertencia



Señales de prohibición



Señales de obligación



Señales relativas a equipos de lucha contra incendios
















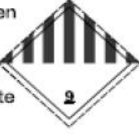


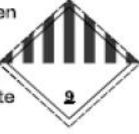



Señales de información



Señales complementarias



ANEXO I. SISTEMA INTERNACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA MERCANCÍAS PELIGROSAS

<p>Clase 1 1 Explosivos</p> <p>División 1.1 Explosivos con riesgo de explosión en masa División 1.2 Explosivos con riesgo de proyección División 1.3 Explosivos con riesgo predominante de incendio</p> 	<p>Clase 3 3 Líquidos inflamables</p> 	<p>Clase 6 6 Sustancias tóxicas (venenosas) y sustancias infecciosas</p> <p>División 6.1 Sustancias tóxicas</p> 
<p>1.4 1 División 1.4 Explosivos sin riesgo significativo de explosión</p> 	<p>Clase 4 4 Sólidos inflamables, sustancias propensas a la combustión espontánea y sustancias que en contacto con agua emiten gases inflamables</p>	<p>División 6.2 Sustancias infecciosas</p> 
<p>División 1.5 Explosivos muy insensibles; agentes explosivos</p> <p>1.5 1</p> 	<p>División 4.1 Sólidos inflamables</p> 	<p>Clase 7 7 Materiales radiactivos</p> 
<p>1.6 1 División 1.6 Materiales detonantes extremadamente insensibles</p> 	<p>División 4.2 Sustancias propensas a la combustión espontánea</p> 	<p>Clase 8 8 Materiales corrosivos</p> 
<p>Clase 2 2 Gases</p> <p>División 2.1 Gases inflamables</p> 	<p>División 4.3 Sustancias que en contacto con agua emiten gases inflamables</p> 	<p>Clase 9 9 Materiales peligrosos varios</p> <p>División 9.1 Cargas peligrosas que no pueden ser incluidas en las clases anteriores División 9.2 Sustancias peligrosas para el medio ambiente División 9.3 Residuos peligrosos</p> 
<p>División 2.2 Gases comprimidos no inflamables, no tóxicos</p> 	<p>Clase 5 5 Sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos</p> <p>División 5.1 Sustancias oxidantes</p> 	<p>División 9.3 Residuos peligrosos</p> 
<p>División 2.3 Gases tóxicos por inhalación</p> 	<p>División 5.2 Peróxidos orgánicos</p> 	
<p>División 2.4 Gases corrosivos</p> 		

ANEXO J. EMBAJALES Y ROTULADO PARA LA GESTIÓN DE LÁMPARAS Y TUBOS FLORESCENTES



SOMOS OPERADORES DEL PLAN POSCONSUMO DE LUMINARIAS
"LUMINA" EN ANTIOQUIA, EJE CAFETERO, VALLE DEL CAUCA Y SANTANDER.



A partir del 01 de marzo nuestro grupo empresarial ofrece el servicio de posconsumo de luminarias, que comprende lámparas fluorescentes y bombillas ahorradoras. Queremos ofrecer a nuestros clientes soluciones efectivas en la disposición adecuada de todos los residuos que se generen en las empresas e industrias.

"Vincúlese al plan posconsumo Lumina, el costo de la disposición corre por cuenta de las empresas afiliadas al colectivo del programa posconsumo de iluminación".



CONTÁCTENOS
posconsumodeiluminacionandi@asei.com.co
ASEI S.A.S.
Calle 46 # 41-69 Bloque 1 Piso 2 Itagüí- Antioquia
PBX 3774646
www.asei.com.co


BIOLOGICOS Y CONTAMINADOS S.A.S E.S.P.
Carrera 50 # 79 sur 101 Stock Sur Interior 38
La Estrella - Antioquia
PBX 4447130
www.biológicos.net



ANEXO K. FORMATO DE AUDITORÍAS INTERNAS PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS RECOMENDADO

FORMATO DE AUDITORÍAS INTERNAS PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS				
Fecha:	Visita realizada por:			
Área:	Coordinador de área:			
ITEM	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
ENVASES				
¿El área cuenta con canecas o envases suficientes para los diferentes tipos de residuos generados?				
¿Los recipientes o envases permiten la entrada de agua, insectos, roedores?				
¿El material del recipiente es adecuado para los residuos que contiene?				
¿Los recipientes no permiten el escape de líquidos o gases por sus paredes o por el fondo cuando estén tapados?				
¿El color del recipiente es diferente a los colores de las canecas de residuos no peligrosos?				
¿El recipiente se encuentra señalizado?				
¿El recipiente es resistente a la tensión generada por los residuos que contiene y por su manipulación?				
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL				
¿Los EPP utilizados son adecuados?				
¿El personal del área utiliza elementos de protección personal para la manipulación de los residuos peligrosos?				
¿El personal de servicios generales utiliza los elementos de protección personal durante la recolección y traslado de residuos peligrosos?				
COMPETENCIAS				
¿El personal del área ha recibido capacitación en manejo de residuos peligrosos?				
¿Las personas que trabajan en el área reconocen el código de colores establecido para RESPEL?				
¿El personal de servicios generales del área conoce los riesgos que representan el manejo inadecuado los residuos peligrosos?				
SEGREGACIÓN EN LA FUENTE				
¿Existe separación entre residuos no peligrosos y peligrosos?				
¿Existe segregación entre residuos peligrosos incompatibles?				
LIMPIEZA Y ORDEN				
Los pisos y paredes se encuentran limpios?				
Se encuentra organizada el área de trabajo?				
La canecas se encuentran limpias, en buen estado y con la bolsa correspondiente?				
TOTAL				

ANEXO M. FORMATO PARA REPORTE DE RIESGOS RECOMENDADO

	FORMATO PARA REPORTE DE RIESGOS EN CAMPO ESCUELA COLORADO	
FECHA		
ÁREA		
LOCACIÓN		
REALIZADO POR		
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO O IRREGULARIDAD		
ACCIONES REMEDIALES		
RESPONSABLE(S):		FECHA:

**ANEXO N. LISTA DE CHEQUEO DEL CUMPLIMIENTO A NORMAS
AMBIENTALES PARA CONTRATISTAS Y/O TERCEROS**

LISTADO DE CHEQUEO

FICHA DEL ESTABLECIMIENTO
*Codificación:
Tipo de auditoría:
Nombre:
Teléfono:
Correo Electrónico:
Actividad:
Descripción de las instalaciones:
Persona de contacto:

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA APLICABLE

1. PERMISOS Y LICENCIAS				
	SI	NO	NA	Observaciones
1. Cuentan con Informe de Calificación Ambiental?				
2. Cuentan con Licencia de Actividad?				
3. No están inmersos en ningún expediente sancionador?				
4. Están al día en los pagos a la Administración?				

* Codificación: Este código debe ser único para cada establecimiento para identificación.

5. En caso de accidente con afección a las redes de saneamiento, al suelo o a la atmósfera, lo han comunicado a la Administración competente?				
6. Cuentan con las fichas de seguridad de los productos que almacenan?				

2. RESIDUOS				
Residuos peligrosos (RESPEL)	SI	NO	NA	Observaciones
7. Almacenan los RESPEL por tiempo inferior a 6 meses?				
8. Cuentan con una zona de almacenamiento de RESPEL identificada y habilitada?				
9. Sitúan de envases adecuados para los RESPEL?				
10. Los envases de RESPEL están adecuadamente etiquetados?				
11. Disponen de Autorización como Productores, almacenistas de RESPEL o Inscripción como Pequeños Productores y almacenistas de RESPEL?				
12. Gestionan los RESPEL con gestores autorizados?				
13. Mantienen actualizados los Libros de Registro?				
14. Disponen de Documentos de Aceptación de los gestores autorizados?				
15. Archivan los DCS o Justificantes de Entrega. Documento de aceites usados?				
16. Realizan la Declaración / Información anual de productores?				
17. Han presentado a la Consejería de Medio Ambiente Estudio de Minimización de sus RESPEL?				

3. VERTIDOS				
Vertidos	SI	NO	NA	Observaciones
18. Si han realizado inspecciones y comprobaciones los resultados han sido favorables?				
19. Conservan y mantienen en perfecto estado las instalaciones interiores de saneamiento?				
20. El titular de la Autorización realiza los análisis especificados en la autorización para verificar que los vertidos no sobrepasan las limitaciones establecidas en la legislación Ambiental Nacional?				
21. Cuentan con plan de autocontrol de vertidos?				
22. Realizan mantenimiento de los equipos de control?				

4. EMISIONES A LA ATMÓSFERA				
Emisiones a la atmósfera	SI	NO	NA	Observaciones
23. Las instalaciones tienen dispositivos adecuados en los tubos y conductos de humos, que permiten efectuar: la medición de la depresión en la chimenea y caldera, temperatura del gas, análisis de los gases de combustión y cuantos controles sean necesarios para comprobar las condiciones de su funcionamiento, según lo dispuesto en la legislación vigente?				
24. Los aparatos o sistemas de acondicionamiento que producen condensación tienen necesariamente una recogida y conducción de agua eficaz, que impide que se produzca goteo al exterior?				

25. La evacuación de humos se realiza a través de chimeneas. (Excepcionalmente podrán autorizarse otros sistemas alternativos de evacuación). Estos sistemas alternativos de evacuación disponen de filtros que garantizan la adecuada depuración de los efluentes a evacuar?				
26. Si disponen de calderas o de otros focos contaminantes a la atmósfera están debidamente supervisados?				
27. Si disponen de focos contaminantes realizan las inspecciones cada 2,3 o 5 años según corresponda?				
28. Mantienen un libro-registro de las medidas realizadas, por cada foco de emisión regulado?				
29. Controlan que los gases que emplean sus equipos de climatización / refrigeración no sean HCFCs (hidroclorofluorocarbonados) y llevan un control de las recargas?				
30. Estos equipos son mantenidos por frigoristas autorizados?				

BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES				
	SI	NO	NA	Observaciones
1. Conoce y dispone el establecimiento de la normativa ambiental que le sea aplicable?				
2. Han gestionado quejas o reclamaciones de carácter ambiental que hayan recibido?				
3. Poseen instrucciones de gestión ambiental difundidas al personal?				
4. Correcto estado de orden y limpieza?				
5. Se registran las incidencias?				

6. Sugiere a sus clientes prácticas para disminuir ella producción de RESPEL?				
7. Participa en campañas de concientización ciudadana?				
8. Utiliza productos ecológicos o con algún tipo de certificación?				
9. Utiliza para la publicidad de su establecimiento otros medios distintos al papel?				
10. Utiliza papel reciclado en oficina, publicidad o aseo?				
11. Utiliza bolsas reutilizables o bolsas biodegradables. En su defecto de papel?				
12. Reutilizan algún material?				
13. Dan prioridad a los proveedores de las zonas más cercanas?				
14. Cuentan con bombillas de bajo consumo?				
15. Electrodomésticos y equipos eficientes?				
16. Utilizan aparatos de aire acondicionado que tienen más calificación ambiental?				
17. Dispositivos de ahorro de agua en los grifos?				
18. Cuentan en los fregaderos de filtros para separar la materia grasa del agua?				
19. Cuenta con contenedores específicos dentro de su establecimiento para cada tipo de residuo?				
20. Disponen de cubetos de retención?				

21. Disponen de material absorbente?				
22. Utiliza productos de limpieza que no son agresivos con el Medio Ambiente y detergentes sin fosfatos o cloros?				
TOTAL				
% SI de buenas prácticas aplicables				