

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FIMI
Facultad de
Ingeniería Mecánica
e Industrial

Departamento de
Ingeniería Industrial

TRABAJO DE DIPLOMA

*Planificación de acciones para mejorar la gestión de residuos
en los procesos de acabado de la UB textil Desembarco del
Granma*

Autor: Gessy Fernández Lobo

Tutor: Dr. C. Gladys Cañizares Pentón

Santa Clara, junio de 2018
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830

Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

"Aunque se ha elevado la conciencia sobre la necesidad de proteger el medio ambiente, la lucha contra la contaminación ha tenido un avance lento y el aprovechamiento necesario de los residuales solo se logra en un reducido número de instalaciones. Muchos de los sistemas de tratamiento no funcionan o lo hacen deficientemente, y en muchas instalaciones nuevas, imprevisiblemente no se concibieron las inversiones complementarias para este fin."

Informe Central al III Congreso del PCC. Editora Política, 1986:38



Dedicatoria

- *A mis padres, por todo lo que hacen por mí.*
- *A mi sobrino, por ser la persona más importante en mi vida*

Agradecimientos

- *A mis padres, por estar para mí siempre*
- *A mi sobrino, por su cariño y alegría*
- *A mi familia en general por brindarme su apoyo*
- *A mi pareja, por su amor y apoyo en estos años*
- *A mi tutora Gladys por apoyarme y enseñarme*
- *A mis amigos, que me han ayudado y aguantado cuando los necesitaba*
- *A mis compañeros de aula por una gran experiencia y a los profesores por brindarme los conocimientos necesarios*
- *A mis compañeros de trabajo por apoyarme*
- *A la Revolución por permitirme estar aquí*

A todos, muchas gracias

Resumen

La presente investigación se desarrolla en la Fábrica de Acabado de la UB Textil Desembarco del Granma, con el objetivo de proponer un plan de acciones para mejorar la gestión de los residuos en los procesos productivos de dicha fábrica, que contribuya a la protección del medio ambiente. Se realiza un diagnóstico a partir del procedimiento seleccionado del análisis bibliográfico, que permite identificar y evaluar los problemas existentes. A partir de los resultados obtenidos se proponen acciones de mejora en correspondencia con las deficiencias detectadas, donde se destaca como una de las principales acciones, la propuesta de un procedimiento para la correcta gestión de residuos en esa fábrica, que garantiza el cumplimiento de requisitos legales establecidos en Cuba, así como lo exigido en la norma cubana NC-ISO 14001:2015, para la posterior implementación del sistema de gestión ambiental en esa entidad. Se evalúa la factibilidad económica de la acción relacionada con la compra de extractores, ventiladores y/o consolas, que resulta la de mayor peso, según criterio de expertos, dando como resultado que es factible su implementación, teniendo en cuenta la razón costo-beneficio. Se arriban a conclusiones y se recomienda que la empresa implemente el procedimiento propuesto así como las demás acciones de mejora.

Summary

Present it investigation the step of the residues in the productive processes of the aforementioned factory, that contribute to the protection of the ambient midway develops at Acabado's factory of the Textile UB Desembarco del Granma for the sake of proposing a plan of actions for the better itself,. A diagnosis as from the procedure selected of the bibliographic analysis is accomplished, that it allows identifying and evaluating the existent problems. Improving actions in mail with the deficiencies detected, where you stand out like one of the principal actions, propose the proposal of a procedure for the correct step of residues at that factory themselves as from the obtained results, that the Cuban guarantees the fulfillment of legal requirements established in Cuba, as well as what demanded in the standard NC ISO 14001:2015, for the later implementation of the system of environmental step at that entity. The cost-reducing feasibility of the related action with the purchase of extractors, fans are and or consoles, the fact that it works out give it bigger weight, according to opinion of experts, making one feel as a result that his implementation is feasible, taking the reason into account cost benefit. They lead conclusions and it is recommended that the company implement the procedure proposed as well as them besides improving actions.

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| Capítulo I: Marco teórico referencial | 4 |
| 1.1 Gestión de residuos | 4 |
| 1.2 Legislaciones relacionadas con la gestión de residuos | 11 |
| 1.3 Procedimientos para la gestión de residuos | 12 |
| 1.4 Procesos textiles | 16 |
| 1.5 Procesos de acabado | 19 |
| 1.6 Necesidad de mejorar la gestión de residuos en los procesos productivos de la fábrica de acabado | 22 |
| 1.7 Conclusiones parciales del capítulo 1 | 23 |
| Capítulo II: Planificación de acciones para gestionar residuos en los procesos productivos de la Fábrica de Acabado | 24 |
| 2.1 Diagnóstico de la situación ambiental en el objeto de estudio | 24 |
| 2.1.1 Equipo de trabajo | 24 |
| 2.1.2 Caracterización de la organización | 25 |
| 2.1.3 Desempeño básico | 30 |
| 2.1.4 Evaluación del desempeño ambiental | 31 |
| 2.2 Acciones para gestionar de forma adecuada los residuos generados en el proceso de acabado | 37 |
| 2.2.1 Propuesta de procedimiento para la gestión de residuos en la Fábrica de Acabado | 40 |
| 2.3 Factibilidad económica de las acciones que se proponen | 50 |
| 2.4 Conclusiones parciales del capítulo II | 52 |
| Conclusiones generales | 53 |
| Recomendaciones | 54 |
| Bibliografía | |
| Anexos | |

Introducción

El medio ambiente y su cuidado es un tema de gran relevancia en la actualidad, pues el hombre en su sed de desarrollo no previó las consecuencias que su actuar traería a las generaciones futuras. Es por ello que hoy debemos preocuparnos y ocuparnos de su preservación, por lo que hay que lograr una correcta interrelación entre el desarrollo económico-social y ambiental que garantice el desarrollo sostenible de nuestro planeta. La industria textil está considerada como una de las más contaminantes en el mundo actual, es por ello que el tratamiento de los productos químicos y de los desechos que se generan constituye tareas importantes para la protección del medio ambiente y los trabajadores. (Colectivo de autores, 2006)

La Unidad Básica (UB) Textil “Desembarco del Granma” se subordina a la Empresa Textil DUCAL, Grupo Empresarial de la Ligera (GEMPIL) y perteneciente al Ministerio de Industria (MINDUS). Está formada, por 3 fábricas o plantas productivas (Hilo de Coser, Tejeduría y Acabado), una planta de Servicio (PSI) y el área administrativa.

En la Fábrica de Acabado, una de las tres fábricas productivas, se efectúa el acabado a los tejidos, desde la revisión de crudo, el desencolado descrudado, blanqueo, teñido, estampado y acabado final de los tejidos, obteniéndose tejidos terminados de alta calidad. En este proceso se consume gran cantidad de agua, energía y materias primas (fibras textiles y productos químicos), y se generan residuos sólidos y residuos de productos químicos, un gran volumen de aguas residuales contaminadas con dichos productos y emanaciones gaseosas que no reciben un tratamiento adecuado y se consideran residuos peligrosos para el medio ambiente. En esta fábrica se evidencian problemas como:

- Acumulación de residuos sólidos en los talleres.
- Polvo proveniente de las fibras textiles en el ambiente de los talleres
- Fuertes olores provenientes de los gases de los productos químicos
- Los extractores no funcionan.

Lo anterior constituye **la situación problemática** de la presente investigación.

Problema a resolver: ¿Qué acciones se deben proponer para mejorar la gestión de los residuos de los procesos productivos de la Fábrica de Acabado en la UB Textil Desembarco del Granma?

Para su solución se plantea el siguiente sistema de objetivos:

Objetivo general:

Proponer un plan de acciones para mejorar la gestión de los residuos en los procesos productivos de la Fábrica de Acabado de la UB Textil Desembarco del Granma, que contribuya a la protección del medio ambiente.

Objetivos específicos:

1. Diagnosticar la situación ambiental de la Fábrica de Acabado en relación a la gestión de los residuos, a partir de la aplicación del procedimiento seleccionado.
2. Definir las acciones a seguir para la gestión de los residuos resultantes del proceso productivo objeto de estudio.
3. Evaluar la factibilidad de las soluciones que se proponen para la correcta gestión de los residuos que se generan.

Para la solución del problema planteado se aplican métodos de investigación como son: análisis-síntesis, inducción-deducción y empíricos; como la observación directa, revisión documental, trabajo con expertos, lista de chequeo, etc., que contribuyen de forma eficiente a la aplicación de un procedimiento para mejorar la gestión de los residuos en la mencionada fábrica, lo cual responde al objetivo de la investigación.

Esta investigación se justifica por la necesidad de proponer un conjunto de soluciones que garanticen la adecuada gestión de los residuos que mitigue su efecto al medio ambiente y su incidencia sobre la salud de los trabajadores, contribuyendo a la mejora del desempeño en la organización y a mejorar las condiciones de trabajo de los obreros, lo cual le confiere valor social. En el orden práctico provee a la empresa un conjunto de acciones para la mejora de su sistema de gestión.

No existe restricción que impida desarrollar la investigación, se cuenta con toda la información y recursos necesarios para continuarla. Es viable porque la dirección apoya su realización con recursos materiales (computadora, impresora, equipamiento, etc.), además el personal está dispuesto a cooperar y participar en la misma.

El proyecto se organiza para dar cumplimiento al objetivo de la investigación con la siguiente estructura: una introducción; donde se define la situación problemática, el

problema a resolver y el sistema de objetivos; se exponen los principales métodos y técnicas empleadas, el aporte social, práctico, las limitaciones y alcance del estudio realizado. En el capítulo I se desarrolla un marco teórico, donde se consulta el estado del arte y la práctica en los temas relacionados con la investigación. En el capítulo II, se aplica un procedimiento para el diagnóstico de la situación de fábrica en relación a los residuos que se generan y se evalúa el impacto que éstos ocasionan al medio ambiente, a partir de ello, se proponen acciones para mejorar la gestión de los residuos y se evalúa la factibilidad de la acción con mayor peso según criterio de expertos. Por último se arriban a conclusiones, se proponen recomendaciones; y finalmente se presenta la bibliografía consultada.

Capítulo I: Marco teórico referencial

Introducción

Para llevar a cabo la investigación se realiza una revisión bibliográfica del estado del arte y la práctica para alcanzar una mejor comprensión del objeto de estudio.

En la figura 1.1 se representa el hilo conductor que muestra la organización de los temas a tratar en este capítulo.

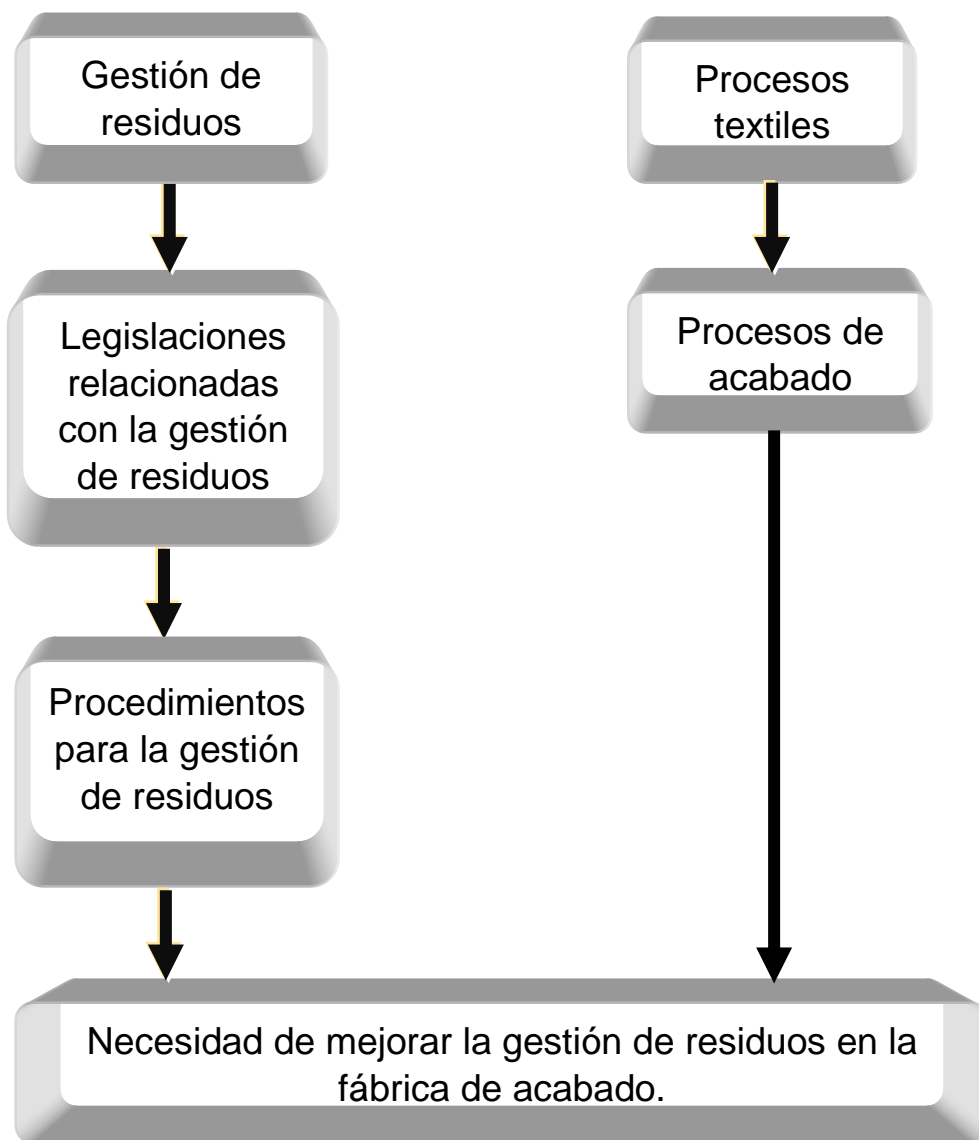


Figura 1.1 Hilo conductor del marco teórico referencial. (Fuente: Elaboración propia)

1.1 Gestión de residuos

El estudio de los residuos implica definir primeramente su concepto, el cual se analiza por diferentes autores de la siguiente manera:

Se entiende por residuo todo material que es destinado al abandono por su productor o poseedor, pudiendo resultar de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza. (Barradas, 2009)

Residuo es la materia que resulta de la descomposición o destrucción de un material orgánico o inorgánico y que tiene condiciones para ser utilizada para otro fin. (Colectivo de autores, 2012)

Un residuo es una sustancia u objeto del cual su poseedor se desprende o del que se tiene la intención u obligación de desprenderse. (Colectivo de autores, 2013)

Entre los residuos, existen algunos que pueden representar algún valor económico para terceros, como material reciclable y/o reutilizable, que se denominan residuos valorizables. Por el contrario, los residuos que no tienen valor económico y que presentan como único destino la disposición final en relleno sanitario y/o de seguridad, se denominan desechos.

Los residuos pueden diferenciarse según su origen como domiciliarios, hospitalarios o industriales. Los residuos industriales, que son los que se estudian en esta investigación, provienen de los procesos de producción, transformación, fabricación, utilización, consumo o limpieza, y la gestión que se realice con ellos es una de las actividades fundamentales de la producción limpia, ya sean éstos: residuos industriales sólidos (RISES), residuos industriales líquidos (RILES) o emisiones atmosféricas. (Colectivo de autores, 2016)

Los residuos pueden clasificarse de distintas formas. Según su biodegradabilidad están los residuos orgánicos e inorgánicos.

Los residuos orgánicos están compuestos por materias derivadas de vegetales, animales y comestibles, los cuales se descomponen con facilidad y vuelven a la tierra. Por ejemplo: frutas y verduras, restos de comidas, papeles. Son biodegradables, es decir, tienen la capacidad de fermentar y ocasionan procesos de descomposición. Aunque la naturaleza los puede aprovechar como parte del ciclo natural de la vida, cuando se acumulan posibilitan la multiplicación de microbios y plagas, convirtiéndose en potenciales fuentes de contaminación de aire, agua y suelo.

Los residuos inorgánicos son aquellos residuos que no están compuestos por elementos orgánicos. Se componen de desechos como latas, botellas, metales, plásticos y otros productos de uso cotidiano de origen industrial, los cuales tardan mucho tiempo en desintegrarse o nunca se descomponen, y por ello se les llama no biodegradables. Estos desechos no siempre resultan inservibles, pues existen diferentes formas de aprovecharlos o reutilizarlos. (<http://www.mma.gob.cl/educacionambiental>. Visto en febrero/2018)

Además, los residuos pueden clasificarse en sólidos, líquidos y gaseosos, de acuerdo a su estado físico y hay que realizar un estudio de cada uno de ellos.

Los residuos sólidos son materia en estado sólido que resultan de la descomposición o destrucción de un material orgánico o inorgánico y que tiene condiciones para ser utilizada para otro fin. (Colectivo de autores, 2012.)

Dentro de esta categoría están los residuos sólidos industriales, que están compuestos por cualquier material que sea descartado de un proceso industrial o semi-industrial. No incluye los residuos que resultan de las actividades administrativas. (Barradas, 2009)

Los residuos industriales líquidos (RILES) están compuestos por todas las corrientes líquidas del proceso industrial que son descargadas fuera de la industria, ya sea al alcantarillado o a cuerpos de agua superficiales. La composición química de los RILES depende directamente de la naturaleza de los materiales empleados en los procesos productivos. (Colectivo de autores, 2016)

Por otra parte los residuos gaseosos o emisiones atmosféricas, son las descargas directas o indirectas a la atmósfera de gases o partículas por una chimenea, ducto o punto de descarga, se generan principalmente a partir del proceso de combustión o durante el procesamiento de las materias primas. (Colectivo de autores, 2016)

En la industria, los contaminantes atmosféricos se generan a partir de los procesos de combustión, procesamiento químico o biológico, o durante la transformación de las materias primas. (Cañizares, 2015)

Los residuos, además pueden resultar peligrosos o no, los desechos peligrosos son, aquellos provenientes de cualquier actividad y en cualquier estado físico que, por la magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas,

explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o cualquier otra, que representen un peligro para la salud humana y el medio ambiente. (CITMA, 1997)

Otro autor define los residuos peligrosos como aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede 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. (Alcaldía Mayor de Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

Los residuos peligrosos tienen que tener disposición final, que es el proceso de aislar y confinar los residuos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. (Pérez, 2011)

Además, resulta necesario definir el concepto de gestión, entendida como la acción de dirigir y controlar una organización (ONN, 2015), ya que los residuos también necesitan ser gestionados para garantizar una correcta gestión ambiental.

En Cuba la Ley del Medio Ambiente tiene como objeto establecer los principios que rigen la política ambiental y las normas básicas para regular la gestión ambiental del Estado y las acciones de los ciudadanos y la sociedad en general, a fin de proteger el medio ambiente y contribuir a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible del país. (CITMA, 1997).

Esta ley define la gestión ambiental como el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en esta esfera. La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta el acervo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana. En ese sentido resulta vital el accionar del sector empresarial.

La Gestión Ambiental Empresarial (GAE) incluye una “serie de actividades encaminadas a mejorar la calidad ambiental, reduciendo el impacto de la actividad

empresarial sobre el medio ambiente, siendo este el entorno sobre el que una industria opera, incluyendo, la atmósfera, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna y el ser humano” (Valverde & Bermúdez, 2012)

Por otro lado, la Red de Desarrollo Sostenible de Colombia, define la GAE como “la planificación adecuada dentro de una organización, que permite identificar los impactos que causará su actividad, tanto en el ámbito de sus colaboradores como en su entorno, poniendo en marcha políticas internas para el beneficio del medio ambiente con objetivos y metas cuantificables, valores establecidos en la misión y visión, y que serán ejecutados con el apoyo de manuales flexibles donde se llevará un control y una corrección de los procesos al momento de las auditorias”(González, 2014)

Por tanto, las empresas deben trabajar para integrar el factor ambiental en su gestión, que incluye la gestión de residuos. La adecuada o inadecuada gestión de los residuos, tanto en grandes como en pequeñas empresas, ha dado a entender a los responsables de llevar a cabo alguna de sus etapas, que hay que modificar los sistemas de recolección y disposición. Así mismo, incorporar y/o modificar alternativas para su reducción e incorporar los mejores métodos de valoración.

La gestión de residuos, entendida como el proceso que engloba las actividades necesarias para hacerse cargo de un residuo, comienza con la recogida de los mismos, su tratamiento intermedio si resulta posible y su transporte hasta las instalaciones preparadas como destino final. El tratamiento puede ser el aprovechamiento del residuo o su eliminación y en los últimos años se ha incrementado el interés para que esta actividad genere el menor riesgo para la salud y el medio ambiente.

Según Abarca-Guerrero, et al, (2015), un sistema de Gestión Integral de Residuos debería tomar en cuenta los aspectos siguientes: generación y separación, recolección, transferencia y transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos.

La existencia de residuos provoca un aspecto ambiental, entendido éste por la ISO 14001:2015, como un elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente. Un aspecto

ambiental puede causar uno o varios impactos ambientales. Un aspecto ambiental significativo es aquel que tiene o puede tener uno o más impactos ambientales significativos.

Así mismo, un daño ambiental es toda pérdida, disminución, deterioro o menoscabo significativo, inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes, que se produce contraviniendo una norma o disposición jurídica. (CITMA, 1997)

Dentro de la gestión de residuos se le da una mayor importancia a la gestión de los que clasifican como peligrosos. La Resolución 136:2009 del CITMA en Cuba, “Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos”, define como desechos peligrosos a toda sustancia o artículo que se convierta en desecho y que, por sus características físicas, biológicas o químicas, pueda representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana y que pertenece a cualquiera de las categorías incluidas en el Anexo I de dicha Resolución que forma parte integrante de la misma, excepto en los casos en que no presente ninguna de las características que para esas sustancias se relacionan en el Anexo II de esa propia Resolución y que también forma parte integrante de la misma. (CITMA, 2009)

Ese reglamento es de obligatorio cumplimiento para todas las entidades que generen ese tipo de desechos en el país y se convierte en una prioridad para preservar el hombre y el medio ambiente en general. Toda operación realizada y que genera residuos peligrosos, desde su generación hasta su destino final, es potencialmente generadora de impactos ambientales negativos.

La magnitud y duración de los residuos peligrosos depende del tipo de residuos y de la modalidad en que se realicen las operaciones de manejo en cada una de las etapas. De ahí que es necesario, entre otras cosas, compatibilizar las normas para el manejo de residuos peligrosos con criterios de eficiencia y competitividad productiva en las empresas. (Colectivo de autores, 2008)

La gestión de residuos peligrosos es un tema de preocupación mundial. Se ha convertido en un tema prioritario que requiere un manejo obligatorio por parte de las empresas; primero porque deben cumplir con la normativa legal aplicable en el país, y otra serie de normas específicas de cada proceso, segundo porque deben ser conscientes con los impactos ambientales que generan este tipo de residuos y los

efectos sobre la salud, la seguridad, la economía y en la competitividad de la organización; y tercero, porque pueden estar perdiendo la oportunidad de mejorar su eficiencia en la operación, permitiéndose aprovechar este tipo de residuo como recurso y como energía.

La industria textil se ha caracterizado por ser una de las actividades más contaminantes, debido a los residuos que genera y los altos consumos de agua, energía y reactivos químicos. (Dietrich&Goelze, 2016). Parte de esta gestión de residuos incluye el reciclaje de los residuos sólidos textiles, que evita que éstos se acumulen en los vertederos, además de darles un nuevo aprovechamiento a sus materiales.

Los residuos de las industrias textiles pueden ser utilizados para la elaboración de nuevas materias primas. Para ello se necesita clasificar por tipos de fibras para posteriormente desmontar las piezas y volver a hilar. Las fibras recuperadas y recicladas también pueden ser utilizadas en la fabricación de acolchados de muebles y colchones, rellenos aislantes, soportes para alfombras, filtros. (www.que-pasa-con-los-residuos-textiles.com. Visto en febrero de 2018)

Lo ideal para la gestión de residuos sería la reducción desde el origen, que implica un esfuerzo para reducir los residuos peligrosos y otros materiales modificando la producción industrial. Los métodos para la reducción desde el origen implican cambios en la tecnología de fabricación, entradas de materia prima, y la formulación del producto. (www.ReciclajeCostaRica.com. Visto en febrero de 2018)

La gestión de la contaminación atmosférica pretende la eliminación, o la reducción hasta niveles aceptables, de aquellos agentes (gases, partículas en suspensión, elementos físicos y hasta cierto punto agentes biológicos) cuya presencia en la atmósfera puede ocasionar efectos adversos en la salud de las personas (p. ej., irritación, aumento de la incidencia o prevalencia de enfermedades respiratorias, morbilidad, cáncer, exceso de mortalidad) o en su bienestar (p. ej., efectos sensoriales, interferencias con la visibilidad), efectos perjudiciales sobre la vida de las plantas y de los animales, daños a materiales de valor económico para la sociedad y daños al medio ambiente (p. ej., modificaciones climatológicas).

La importancia de una gestión eficiente de la contaminación atmosférica no puede ser subestimada. A no ser que se lleve a cabo un control adecuado, la multiplicación de las fuentes contaminantes del mundo moderno puede llegar a producir daños irreparables para el medio ambiente y para toda la humanidad. Debe insistirse desde el principio en que la contaminación del aire interior (especialmente en los países en vías de desarrollo) puede revestir una importancia aún mayor que la contaminación del aire exterior, ya que los contaminantes atmosféricos alcanzan con frecuencia concentraciones mayores en espacios cerrados que al aire libre. La gestión de la contaminación atmosférica exige, por tanto, unos planteamientos multidisciplinarios, así como los esfuerzos conjuntos de diferentes entidades, tanto públicos como privados. (Dietrich&Goelze, 2016)

En Cuba lo anterior es una gran problemática ya que las fábricas textiles están envejecidas, con tecnologías obsoletas. Por tanto los directivos tienen que trazar estrategias que minimicen los daños que puedan ocasionar los residuos resultantes de esta industria porque preservar hoy es tener mañana; hay que garantizar el futuro para las nuevas generaciones.

1.2 Legislaciones relacionadas con gestión de residuos

Para garantizar una correcta gestión de residuos en las entidades, lo ideal sería poseer un sistema de gestión, que garantice dirigir y controlar dicha temática. En el ámbito internacional la norma que rige lo relacionado con los requisitos para un sistema de gestión ambiental es la ISO 14001:2015, la que ha sido adoptada por Cuba de manera idéntica como NC-ISO 14001:2015. Dicha norma establece en su requisito 6.1.3, que las organizaciones deben identificar los requisitos legales asociados al sistema gestión ambiental, por ejemplo:

- ❖ Leyes ambientales generales.
- ❖ Regulaciones para la salud de las personas.
- ❖ Regulaciones para la seguridad industrial.
- ❖ Requisitos para los permisos, licencias, derechos de autor, liberaciones y patentes de actividades, productos y servicios.
- ❖ Autorizaciones y permisos, entre otros

En Cuba existen diversas leyes, resoluciones y normas relacionadas con los residuos y su disposición tales como:

- ❖ Ley 81: 1997 De la protección del medio ambiente.
- ❖ Ley 1288 y Decreto 3800 de 1975 sobre el reciclaje
- ❖ Resolución 136:2009 Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos del CITMA
- ❖ NC 39:1999 Calidad del aire. Requisitos higiénico-sanitarios.
- ❖ NC 1020:2014 Calidad del aire -Contaminantes-Concentraciones máximas admisibles y valores guías en zonas habitables.
- ❖ NC 1059:2014 Calidad del aire-Metodología para modelar las afectaciones de la calidad del aire a escala local debido a emisiones de contaminantes atmosféricas desde fuentes fijas.
- ❖ NC 27:2007 Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado-Especificaciones.
- ❖ NC 133:2002 Residuos sólidos urbanos. Almacenamiento, recolección y transportación. Requisitos higiénico-sanitarios y ambientales.
- ❖ NC 134:2002 Residuos sólidos urbanos. Tratamiento. Requisitos higiénico-sanitarios y ambientales.
- ❖ NC 135:2002 Residuos sólidos urbanos. Disposición final. Requisitos higiénico-sanitarios y ambientales.
- ❖ NC 26:2007 Ruido en zonas habitables. Requisitos higiénico-sanitarios.
- ❖ NC 871: 2011 Seguridad y salud en el trabajo. Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénico-sanitarios generales.
- ❖ NC 229:2014 Seguridad y salud en el trabajo-Productos químicos peligrosos-Medidas para la reducción del riesgo.

Todas son de aplicación en el proceso objeto de estudio.

1.3 Procedimientos para la gestión de residuos

La rápida industrialización ha dado lugar a innumerables accidentes que han contaminado los recursos terrestres, atmosféricos y acuáticos con materiales tóxicos y otros contaminantes, amenazando a las personas y los ecosistemas con graves riesgos para la salud. El uso cada vez más generalizado e intensivo de materiales y

energía ha originado una creciente presión en la calidad de los ecosistemas locales, regionales y mundiales. Antes de que se emprendiera un esfuerzo concertado para reducir el impacto de la contaminación, el control ambiental apenas existía y se orientaba principalmente al tratamiento de residuos para evitar daños locales, aunque siempre con una perspectiva a muy corto plazo. Sólo en aquellos casos excepcionales en los que se consideró que el daño era inadmisibles se tomaron medidas al respecto.

A medida que se intensificó el ritmo de la actividad industrial y se fueron conociendo los efectos acumulativos, se impuso el paradigma del control de la contaminación como principal estrategia para proteger al medio ambiente. Dos conceptos sirvieron de base para este control:

- El concepto de capacidad de asimilación, que reconoce la existencia de un cierto nivel de emisiones al medio ambiente sin efectos apreciables en la salud humana y ambiental,
- El concepto del principio de control, que supone que el daño ambiental puede evitarse controlando la forma, la duración y la velocidad de la emisión de contaminantes al medio ambiente.

Como parte de la estrategia del control de la contaminación, los intentos de proteger el medio ambiente han consistido principalmente en aislar los contaminantes del medio ambiente y en utilizar depuradoras y filtros en las fuentes emisoras. Estas soluciones, orientadas a objetivos de calidad ambiental o límites de emisión específicos para un medio, se han dirigido especialmente a eliminar los puntos de vertido de residuos a determinadas áreas. (Spiegel&Lucien, 2016)

Una metodología es un conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación científica, una exposición doctrinal o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos. (Franklin, 2012). Por lo tanto, bajo la óptica del control de la contaminación, los residuos se consideran como un subproducto no deseado del proceso de producción que debe controlarse para garantizar que los recursos de tierra, agua y aire no sean contaminados por encima de unos niveles considerados como aceptables, siguiendo una metodología determinada. Se estudian los aspectos

que deben considerarse en el control de residuos y se establece un vínculo teórico con la función cada vez más importante del reciclado y la prevención de la contaminación.

Sin embargo las limitaciones tecnológicas y las restricciones impuestas por los procesos mismos hace casi inevitable la generación de residuos, por ello es importante gestionarlos en forma eficiente, siendo necesario:

- Identificar todos los procesos o actividades en donde se originan los residuos,
- Clasificar los residuos (peligrosos y no peligrosos)
- Conocer las características de todos los residuos e identificar aquellos que tienen propiedades de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, biológico-infeccioso,
- Conocer las cantidades que se generan de cada residuo, es decir llevar un inventario,
- Identificar las posibilidades de eliminación, minimización en la fuente (reducción, reúso), reciclaje o disposición final.
- Implementar medidas de eliminación o minimización en la fuente, hacer el seguimiento y llevar a cabo mejoras de forma continua.
- Identificar situaciones en las que se presenten riesgos. Se debe considerar todo aquello que tenga el potencial de producir un daño a las personas y/o el ambiente.
- Para los residuos que no se pueden eliminar: Definir sitios adecuados para almacenamiento temporal así como los recipientes que los contengan. Transportar los residuos de manera segura. Dar una disposición final adecuada a través de gestores calificados. (Colectivo de autores, 2008)

Existen en la literatura diversas metodologías o procedimientos para gestionar residuos como son:

- “Minimización de residuos textiles, alternativas para la reducción del volumen de residuos en el sector textil, medidas de minimización en el proceso de producción y en el consumo”. En ese proyecto se elabora un procedimiento común para la gestión de residuos, aplicable a todos los subsectores de la industria textil, así como su validación y demostración de su eficiencia en la minimización de los residuos textiles. Se evalúan también los beneficios que reportan la aplicación de las tecnologías que

permiten dicha reducción de residuos. Además se han considerado tanto los residuos peligrosos como los no peligrosos. (Proyecto RESITEX, 2008)

- Benavides (2015), en la tesis por optar al título de ingeniería ambiental, realiza un diseño de un plan ambiental en una industria textil, donde propone una metodología que plantea que: el desarrollo de este tipo de proyecto se identifican las condiciones ambientales iniciales, con el propósito de conocer los avances de la empresa y los procesos generadores de residuos. Posteriormente, se plantea la matriz de impacto ambiental con la cual se identifican los puntos críticos de la empresa. Por último, se diseña un Plan de Gestión Ambiental de acuerdo con los aspectos ambientales identificados, tomando como referencia la normatividad ambiental del país. (Benavides, 2015)

- En la guía para la minimización de riesgos medioambientales del sector textil, según sus autores, para una correcta gestión ambiental y de residuos, lo primero es identificar y evaluar los principales riesgos del sector textil para emprender algunas acciones para su minimización. La aplicabilidad de éstas está condicionada a la realización de un análisis de las condiciones operativas, económicas y técnicas de cada situación en cuestión. (Colectivo de autores, 2016)

- En Cuba, la Estrategia Ambiental Nacional (EAN), expresión de la política ambiental cubana refrendada en la Ley 81 de 1997, plasma entre sus proyecciones y directrices principales, la correcta gestión de los residuos en aquellas entidades generadoras, con especial énfasis hacia los que clasifiquen como peligrosos, los que deben ser objeto de un Plan de manejo, según la Resolución 136:2009 “Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos”. De igual modo la Resolución 135: 2006 del CITMA, sobre el Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN), actualizada en el año 2012, establece la metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales, a través de la cual las organizaciones deben realizar su diagnóstico ambiental, considerando entre los aspectos a revisar, el manejo de los residuos de cualquier naturaleza.

Fue demostrado por Cañizares, (2007), en su tesis para optar por la categoría de master en Seguridad Tecnológica y Ambiental en procesos químicos, que dicha metodología no establece un orden lógico para desarrollar el diagnóstico. Esa propia

autora en el año 2015, en la tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Técnicas, desarrolla una metodología para realizar un diagnóstico energético-ambiental, que se apoya en un procedimiento para la gestión de residuos, que a juicio de esta autora, resulta el más apropiado para aplicar en la presente investigación ya que es de fácil comprensión e implementación, además es adaptable a las empresas y promueve el trabajo en equipo.

1.4 Procesos textiles

Al tratar esta temática en primer lugar es necesario definir lo que es un proceso.

Para Amozarrain (1999), proceso es el conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos. Además plantea que un proceso debe estar caracterizado por:

- Las ENTRADAS y las SALIDAS
- Los procesos cruzan uno o varios límites organizativos funcionales.
- Los procesos son capaces de cruzar verticalmente y horizontalmente la organización.
- Se requiere hablar de metas y fines en vez de acciones y medios. Un proceso responde a la pregunta "QUE", no al "COMO".
- El proceso tiene que ser fácilmente comprendido por cualquier persona de la organización.

Según Harrington (1993) un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno, y agrega que los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos.

Se puede definir un proceso como cualquier secuencia repetitiva de actividades que una o varias personas (intervinientes) desarrollan para hacer llegar una salida a un destinatario a partir de unos recursos que se utilizan (recursos amortizables que necesitan emplear los intervinientes) o bien se consumen (entradas al proceso). (Colectivo de autores, 2010)

De esta manera, se entiende que los procesos son de vital importancia en una organización, ya que tienen como meta principal agregar valor a las entradas para

satisfacer a sus clientes y, además, gracias a ellos se sabe que es lo que se tiene hacer y cómo se debe hacer. (Hernández, 2009)

Debido a su amplitud, podemos identificar procesos en una enorme cantidad de ámbitos dentro la actividad humana o fuera de ella, es decir, que tienen lugar en el medio natural. Los ejemplos los encontramos en nuestro día a día, en la manera cómo desarrollamos nuestras actividades o en nuestro entorno. Por ejemplo, podemos afirmar que todas las transformaciones que ocurren en la naturaleza son, en un sentido estricto, procesos. Algunos de ellos más evidentes que otros. (<https://www.significados.com/proceso>. Visto en febrero de 2018)

Elementos que componen los procesos (Valdés, 2009):

- ✓ Entradas: Son recursos provenientes del ambiente externo, en donde se incluyen productos y salidas de otros procesos.
- ✓ Procesos de transformación: Son actividades que transforman las entradas, agregándoles valor, para después obtener las salidas.
- ✓ Salidas: Son los productos y servicios generados.

Las empresas son tan eficientes como los son sus procesos, por lo cual la mayoría de las empresas y las organizaciones que han tomado conciencia de esto han reaccionado ante la ineficiencia que representan las organizaciones departamentales, con su nichos de poder y su inercia excesiva ante los cambios, potenciando el concepto del proceso, con un foco común y trabajando con una visión de objetivo en el cliente.

La gestión por procesos se conforma como una herramienta encaminada a conseguir los objetivos de calidad total en un entorno específico. Es decir, procura asegurar de forma rápida, ágil y sencilla el abordaje de los problemas desde una visión centrada en el cliente, en las personas que prestan los servicios, y en el proceso asistencial en sí mismo. En este sentido, supone el cambio de la organización basado en la implicación de las personas para mejorar los resultados de la misma; un cambio que trata de construir una nueva realidad, no de destruir la anterior (Amozarrain, 2005).

La norma cubana NC ISO 14001:2015 “Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para el uso”, plantea que un proceso es el conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman las entradas en salidas, y a

criterio de esta autora es el más apropiado para el desarrollo de este trabajo, ya que las acciones para gestionar residuos de la Fábrica de Acabado que se proponen como objetivo de esta investigación, constituye uno de los requisitos a incluir en el sistema de gestión ambiental según la mencionada norma.

En el sector de la industria textil, los principales puntos de generación de residuos contaminantes están centrados en el manejo de materiales peligrosos, emisiones al aire, residuos sólidos y líquidos, consumo de energía y generación de grandes cantidades de aguas residuales altamente coloreadas y constituidas por compuestos difícilmente biodegradables. (Amjad&Qayyum, 2009)

El impacto ambiental que causa el sector de la industria textil es variado, pero el color es el primer signo contaminante que se observa en sus aguas residuales, provocando reducción de la transparencia y disminución del oxígeno disuelto, lo que dificulta la función fotosintética de las plantas. El tratamiento de aguas residuales de la industria textil es un problema ambiental al que se le ha dado atención, ya que muchos colorantes y aditivos textiles son tóxicos y no biodegradables y, en consecuencia, son descargados a canales y ríos, permaneciendo en el ambiente. (Kaushik, P &Fungal A, 2009)

La industria textil parte del hilo como materia prima para la fabricación de tejidos que, posteriormente, se utilizarán en el proceso de transformación. En sí, abarca desde la fabricación de fibras químicas hasta la elaboración de los tejidos acabados. Los procesos pertenecientes a la industria son, principalmente, el proceso de hilandería, el proceso de tejeduría, el proceso de acabado y la confección de prendas u otros artículos.

En el proceso de hilandería se convierten las fibras en hilo, a través de diferentes técnicas de separación de fibras e incluso aplicándoles tratamientos químicos. (Gómez, 2016)

En el proceso de tejeduría se entrelazan dos o más sistemas de hilo perpendiculares. En el telar, los hilos de trama se tejen entre hilos de urdimbre tensos y paralelos (calada). Con el fin de reducir el daño ocasionado por los múltiples contactos abrasivos, la calada debe someterse a una preparación química, el encolado, que se

aplica a los hilos de urdimbre antes de colocarlos en el telar. El encolado forma una película que hace que el hilo resulte más deslizante, más suave y más fuerte.

Los procesos de acabado se tratan de forma específica en el próximo epígrafe pues constituyen el objeto de estudio de esta investigación.

El proceso de confección parte del diseño, el corte del producto y finalmente la costura.

1.5 Procesos de acabado

Se define como acabado al proceso realizado sobre el tejido para modificar su apariencia, tacto o comportamiento (Colectivo de autores, 2015)

Los acabados textiles proporcionan a los tejidos y a las prendas confeccionadas, características propias muy especiales, según la demanda de los diseñadores de moda y los técnicos textiles. (Colectivo de autores, 2014)

El acabado implica realizar las operaciones de revisión de tejido crudo, blanqueo, teñido, estampado, acabado como tal e inspección de los tejidos terminados, abarca todas las operaciones químicas y mecánicas a que se someten los hilos y los tejidos. En el proceso de revisión de crudo las telas se revisan haciéndolas pasar sobre una revisadora con buena iluminación. Se cortan los hilos rotos y se marcan los defectos de manera que puedan hacerse ajustes al vender la tela.

El blanqueo, que es el proceso más contaminante, se utiliza para destruir impurezas naturales en las fibras cuando se desea un acabado blanco, o si hay que aplicar un tinte claro. Se pueden utilizar dos métodos alternativos para conseguir una tela más blanca, ambos atacan los compuestos que producen el color, destruyéndolos. La mercerización es un tratamiento específico del algodón como parte del proceso de blanqueo que mejora su resistencia a roturas, su lustre, y la capacidad de absorber tintes. Para ello se utilizan baños con muy altas concentraciones (20-30) % de hidróxido sódico. Se pueden reutilizar estos baños o el hidróxido de sodio (NaOH) recuperado y utilizarlo en otras fases del tratamiento previo. Si es precisa una descarga, se neutraliza el álcali, lo que produce la descarga de grandes cantidades de sal (Walters& Johnston, 2005).

La mayoría de las empresas que realizan el proceso de blanqueo utilizan el peróxido de hidrógeno (H₂O₂), que es el más importante blanqueador; aunque también utilizan

con menor frecuencia al hipoclorito de sodio (NaClO) o clorito de sodio (NaClO_2). Los potenciales redox de estas sustancias bajo condiciones normales dependen mucho del pH. El agente blanqueador de reducción que más se usa es el ditionito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) y el dióxido de thiourea. El empleo de estos agentes requiere de sustancias auxiliares dentro de los que se incluye activadores, estabilizadores, sistemas buffer y surfactantes, los cuales controlan el proceso de blanqueo para evitar daño al tejido crudo tratado y mejorar la absorbencia. (Colectivo de autores, 2015)

El proceso de teñido es un proceso físico-químico que consiste en la absorción de las partículas colorantes por el material fibroso, este proceso está compuesto por las siguientes fases:

1. Impregnación del tejido con la solución o dispersión del colorante.
2. Adsorción del colorante (difusión del colorante por toda la superficie de la fibra).
3. Difusión del colorante desde la superficie exterior de la fibra hacia el interior.
4. Fijación del colorante.
5. Eliminación del colorante no fijado mediante el lavado. (SGC, 2015)

El teñido es el proceso que, en segundo lugar, genera más contaminación debido a que requiere el uso no solamente de colorantes y químicos, sino también de varios productos especiales conocidos como auxiliares de teñido. Estos materiales constituyen una parte integral de los procesos de teñido (por ejemplo, agentes reductores para el teñido con colorantes de tina) incrementando las propiedades de los productos terminados y mejorando la calidad del teñido, la suavidad, la firmeza, la textura, estabilidad dimensional, resistencia a la luz, al lavado, etc. Los auxiliares del teñido forman un grupo muy heterogéneo de compuestos químicos, sin embargo, generalmente son surfactantes, compuestos inorgánicos, polímeros y oligómeros solubles en agua y agentes solubilizantes. Los auxiliares más comerciales son preparaciones que contienen varios de estos compuestos. (Colectivo de autores, 2015)

Si bien el tintado da un color uniforme, la estampación permite la aplicación de toda una gama de colores distintos. Suelen ser necesarias entre 5 y 10 pastas para una única plantilla, se puede dar color con pigmentos o con colorantes.

Los dibujos sobre telas pueden hacerse pintados a mano o por el procedimiento llamado de estampación. La estampación de dibujos y colores en los tejidos se consigue aplicando sobre ellas colorantes o pigmentos con máquinas de estampación. Las telas estampadas suelen tener bordes definidos en la parte del dibujo, al lado derecho, y el color casi nunca penetra por completo hasta teñir el revés de la tela. (Colectivo de autores, 2015)

Existen diversos tipos de estampado, como son: estampados directos, más frecuentes y con modalidades diversas de acuerdo a exigencias del género, dibujo; estampados por reservas, con los antiguos métodos de estampado y otros tipos que son menos usuales. El estampado por rodillos viene haciéndose desde el siglo XVIII, tiempo que se mecanizaba la industria textil. Se utiliza un cilindro metálico (hierro fundido) sobre el que pasa la tela; otro rodillo de cobre tiene grabado el diseño que, imprimado de un color, lo deja impreso en la tela. Debe hacerse un rodillo de grabado por cada color que lleva el diseño.

La estampación con pigmentos se está volviendo cada vez más popular, puesto que el pigmento no cuenta con afinidad natural alguna por la tela, debe fijarse con un sistema de adhesión, generalmente utilizando algún tipo de polímero autorreticulante como, por ejemplo, los acrilatos (Ahmed, 2005).

El acabado final de los textiles constituye el área más variable en el proceso de producción. Actualmente existen en el mercado una amplia y siempre creciente diversidad de acabados que mejoran las propiedades de la prenda, por ejemplo proporcionando resistencia a las arrugas, o las propiedades de “rendimiento”, incluyendo agentes biosidas para impedir que la ropa interior o de deporte emita olores. Existen diferentes tipos de acabado, como son:

- ✓ Acabados de fácil cuidado, que son los más comunes y se perciben como necesarios para que las fibras de celulosa puedan competir con las fibras sintéticas modernas. Las reticulaciones entre fibras impiden que se produzcan arrugas tras mojarse y reducen el riesgo de encogimiento en los lavados.
- ✓ Acabados hidrófobos, donde se utilizan métodos basados en la cera de parafina desde hace ya muchos años. A pesar de sus costes comparativos, los fluoropolímeros han ido ganando en popularidad gracias a su rendimiento (IPPC

2003). También existen tratamientos de silicona y resinas. Se ha utilizado la cera de parafina en combinación con sales de aluminio o de circonio. (DEPA, 1997)

Los tejidos una vez procesados se inspeccionan, se revisan pasándolos por una máquina revisadora, en la cual estos se desenrollan, haciéndolos pasar sobre un plano oblicuo provisto de una buena e intensa iluminación, que facilita al operario la tarea de localizar cualquier tipo de defecto en el tejido producido durante los diversos procesos textiles. (Colectivo de autores, 2015)

La inspección final de los tejidos se realiza mediante normativas, de acuerdo a los diferentes clientes y destinos. Es la menos contaminante de todas ya que solo se revisa el tejido y se separa de acuerdo al destino final, no obstante se pueden generar productos no conformes que clasifican como desechos que pueden o no reutilizarse.

1.6 Necesidad de gestionar residuos en los procesos productivos de la fábrica de acabado

La industria textil y sus productos provocan una gran variedad de impactos medioambientales y toxicológicos. Sin embargo, debido a la complejidad y a la gama de productos químicos implicados y a la falta de datos, resulta difícil realizar una evaluación exacta de tal impacto. Se han realizado esfuerzos en Europa para, cuando menos, evitar las sustancias químicas de mayor preocupación, aunque desgraciadamente, no se puede decir lo mismo en el ámbito mundial. (DEPA, 1997). Los residuos textiles, de no ser correctamente gestionados pueden tener impactos ambientales negativos, que afectan tanto al hombre como al medio ambiente.

Para la Empresa Textil Desembarco del Granma, la planificación, la organización y la mejora en sus procesos claves constituyen prioridades fundamentales en la gestión de sus actividades. La Fábrica de Acabado presenta problemas en cuanto a las exigencias que pide la norma NC-ISO 14001:2015, ya que existen problemas que afectan el medio ambiente, existe polvo proveniente de las fibras textiles, emanaciones de gases al ambiente, que afecta tanto a éste como a los trabajadores. Lo anterior evidencia que las acciones tomadas por la administración en relación a la gestión de residuos no son suficientes. Ello justifica la necesidad de diagnosticar la gestión de residuos en esta fábrica y aplicar un procedimiento para la identificación y

evaluación de los impactos ambientales, que permita proponer acciones para gestionar residuos y así prevenir los efectos que tienen sobre el medio ambiente los problemas existentes y garantice además el cumplimiento de los requisitos de la NC-ISO 14001: 2015.

1.7 Conclusiones parciales

- 1- Los procesos textiles generan residuos peligrosos para el medio ambiente que de no ser correctamente tratados pueden ser perjudiciales, tanto al medio ambiente como al propio hombre, de ahí la importancia de su correcta gestión.
- 2- El análisis de la literatura brinda una serie de procedimientos para gestionar residuos, considerando el de Cañizares (2015) como el más apropiado para el desarrollo de esta investigación ya que abarca la identificación de los residuos en cualquier proceso, evalúa el impacto asociado y propone un procedimiento para su correcta gestión, según la norma NC-ISO 14001:2015.
- 3- Por la complejidad de los procesos de acabado y su impacto al medio ambiente es necesario gestionar correctamente los residuos provenientes de sus procesos, lo que justifica el desarrollo de la presente investigación.

Capítulo II: Planificación de acciones para gestionar residuos en los procesos productivos de la Fábrica de Acabado

Introducción

En este capítulo se exponen los resultados de la aplicación del procedimiento seleccionado, que permite proponer un plan de acciones para la correcta gestión de los residuos que se generan en la Fábrica de acabado.

2.1 Diagnóstico de la situación ambiental en el objeto de estudio

Para realizar el diagnóstico o evaluación ambiental de la fábrica de acabado en relación a la gestión de los residuos, se utiliza la metodología desarrollada por Cañizares, 2015, la cual se representa en la figura 2.1.

Esta metodología permite realizar la evaluación ambiental integrada a la evaluación energética, teniendo en cuenta que el sobre consumo de portadores energéticos también contribuye al deterioro ambiental, pero en este trabajo solo se evalúa la parte ambiental y en específico lo relativo a los residuos del proceso.

2.1.1 Equipo de trabajo

Para decidir cuáles son los expertos que forman el grupo de trabajo, se sigue el método desarrollado por Cañizares, (2015), que aparece en el anexo 1. Como resultado de su aplicación se obtiene que los 7 expertos sean:

Tabla 2.1 Grupo de expertos Fuente: Elaboración propia

| No | Nombre y Apellidos | Competencia | Especialidad |
|----|-------------------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Isael Curbelo Tápanes | Alta | Jefe de fábrica de acabado |
| 2 | María de Ángeles García | Alta | Jefe grupo técnico |
| 3 | Félix Pérez Castellanos | Alta | Esp. princ. de tecnología |
| 4 | Miriadis Gómez | Alta | Esp. uso racional de energía |
| 5 | Yuliet Piñeiro Medina | Alta | Esp. princ. de producción. |
| 6 | Olga Pérez | Alta | Esp. en tecnología |
| 7 | Isabel Delgado | Media | Esp. química industrial |

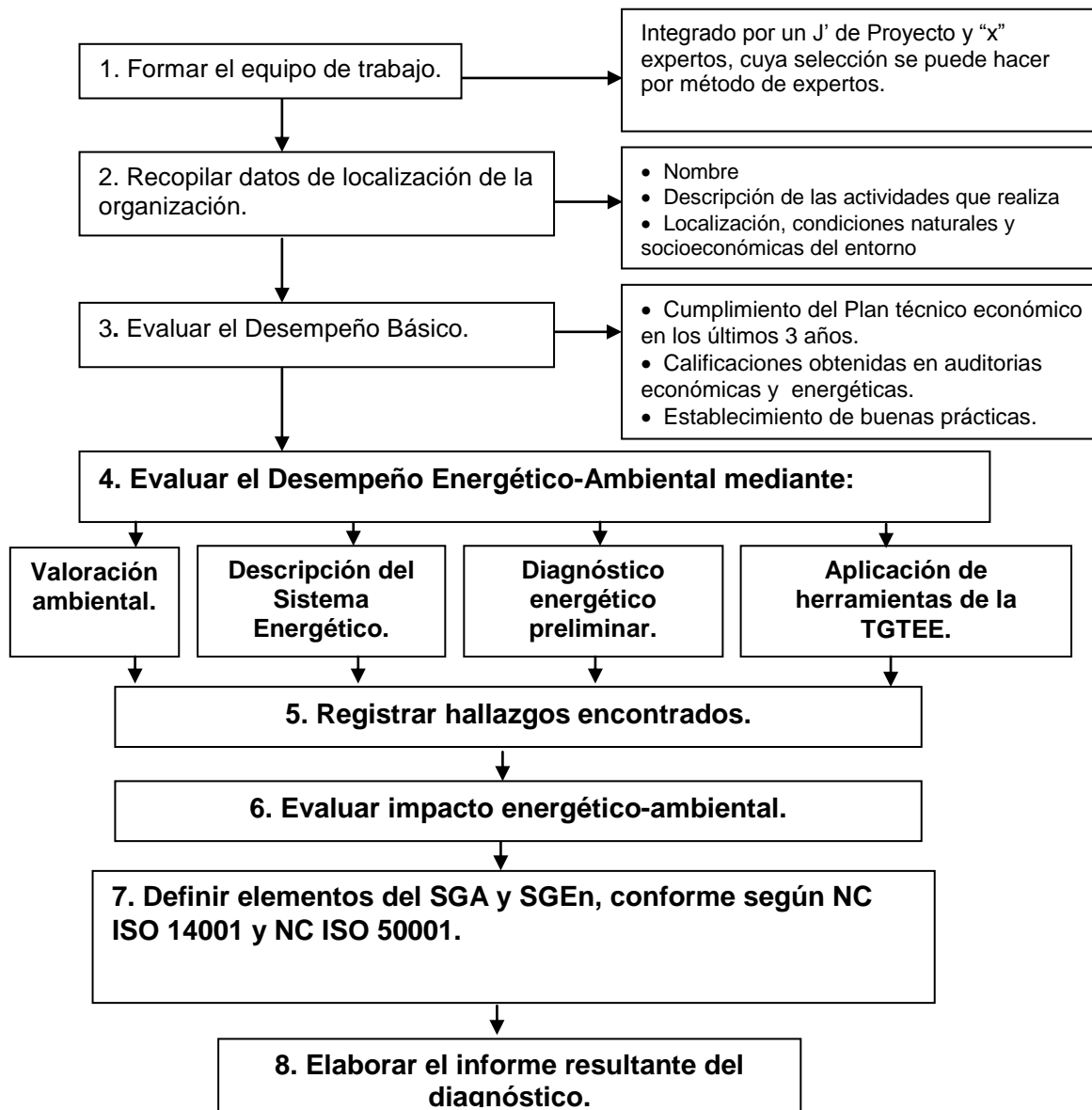


Figura 2.1: Metodología para la ejecución de la revisión energética-ambiental inicial

Fuente: Cañizares, 2015

2.1.2 Caracterización de la organización

La Unidad Básica (UB) Textil “Desembarco del Granma” está situada en Carretera a Camajuaní Km 2½, municipio Santa Clara en la provincia de Villa Clara; se subordina a la Empresa Textil DUCAL, Grupo Empresarial de la Ligera (GEMPIL) y pertenece al Ministerio de Industria (MINDUS). Cuenta con un proceso productivo muy complejo abarcando todos los procesos de la rama textil, desde el diseño, hasta el acabado final de los tejidos e hilos, un proceso de hilado de fibra de poliéster de alta tenacidad, y procesos de tisaje y tintorería, además de tener una Planta de Servicios

de Ingeniería (vapor, gas, aceite caliente, clima, aire comprimido, agua tratada, entre otros). Está formada por 3 plantas productivas: Hilo de Coser, Tejeduría y Acabado, siendo esta última la de mayor complejidad en lo que a proceso tecnológico se refiere y mayor cantidad de residuos que se generan. Además existe una planta de servicio (PSI) y el área administrativa con los grupos de calidad, ATM, economía, capital humano, informática, mantenimiento, energía y metrología. Además están los grupos de transporte y aseguramiento.

Esta unidad, tiene como misión: Satisfacer competitivamente a los clientes en sus necesidades de hilos de coser, tejidos planos y gasa quirúrgica con una producción de alta calidad para vestuarios y otros usos, que posibiliten cumplir las demandas y el encargo estatal.

Su visión: La UB Textil “Desembarco del Granma”, modelo de eficiencia de una organización estatal socialista, se caracteriza por su actualización en las tendencias de la moda y el servicio pleno al cliente nacional y extranjero, garantizando un aporte considerable de divisas al estado y el cumplimiento del encargo estatal, con un buen margen de utilidades destinadas al desarrollo de nuevas inversiones y al mejoramiento de la calidad de vida del personal. (Colectivo de autores, 2017)

La UB tiene implementado un sistema de gestión que ha introducido el enfoque a procesos, donde la Fábrica de Acabado forma parte del proceso AFP-301 “Realización de tejidos”.

Datos de localización de la organización y descripción del proceso tecnológico de la fábrica de acabado

La UB Textil Desembarco del Granma, aunque se ubica a las afueras de la ciudad de Santa Clara, está en una zona totalmente antropizada que se caracteriza por un asentamiento poblacional al frente, de frente a la derecha se encuentra la Escuela Vocacional Ernesto Guevara, a la izquierda la Escuela Profesional de Arte y al fondo los talleres de Emprestur. Predominan suelos apropiados para la agricultura. La vegetación es escasa, sin embargo en el interior de la empresa existen especies de árboles y plantas ornamentales a los alrededores de los talleres, lo cual contribuye a mitigar el impacto que ocasiona la combustión de los vehículos y las emanaciones de vapor de los procesos productivos.

En la fábrica de acabado se realizan diversos procesos al tejido, los cuales constituyen el proceso tecnológico que se muestra en la figura 2.2:

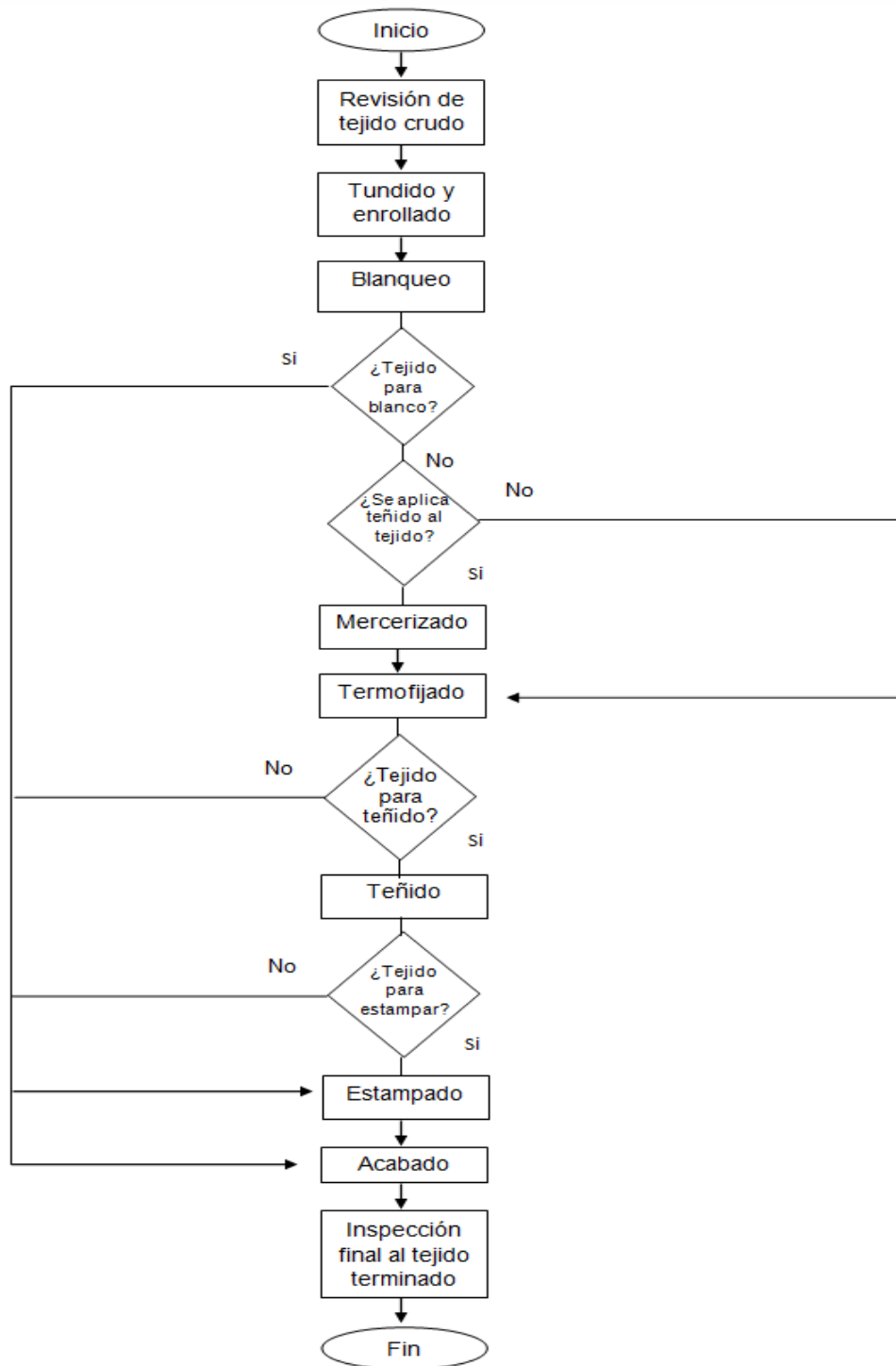


Figura 2.2: Flujograma de la Fábrica de Acabado

Fuente: Elaboración propia

Revisión de tejido crudo:

El proceso comienza con la entrada de tejido crudo al taller de revisión de crudo ahí se inspecciona pasando el tejido por 12 máquinas revisadoras para quitar los defectos provenientes de la tejeduría. Los residuos generados del proceso son polvo y calor.

Tundido y enrollado

Se tunde y enrolla en 2 máquinas tundidoras, para eliminar el polvo y se enrolla, en montantes, para su uso en el próximo taller. Los residuos generados del proceso son polvillo de fibra, polvo y calor.

Blanqueo

El proceso de blanqueo es para quitar los engomados del tejido, o sea blanquearlo para prepararlo para procesos posteriores, de acuerdo al surtido, blanco, teñido o estampado, se le da un procesamiento distinto, consta de 2 líneas de blanqueo. Este es un proceso agresivo donde intervienen productos químicos como: peróxido de H₂, sosa cáustica, ácido acético y sulfúrico, detergentes. Los residuos generados del proceso son polvillo de fibra, emanaciones gaseosas, desechos textiles, agua residual, polvo, calor y envases de productos químicos.

Mercerizado

El proceso de mercerizado se le realiza a los tejidos que van para teñido, para lograr una mejor absorción de los colorantes, tiene una mercerizadora. Este es un proceso agresivo donde intervienen productos químicos como: Peróxido de H₂, sosa cáustica, ácido acético y sulfúrico. Los residuos generados del proceso son: emanaciones gaseosas, desechos textiles, agua residual, polvo, calor y envases de productos químicos.

Termofijado

El proceso de termofijado se realiza para lograr estabilidad dimensional, mayor rendimiento colorístico y para el rameado de tejidos, tiene 2 termofijadoras. Aquí se termina el taller de blanqueo. En ese proceso se genera calor.

Teñido

El proceso de teñido consiste en la absorción de las partículas colorantes por el material fibroso, este proceso está compuesto por las siguientes fases:

1. Impregnación del tejido con la solución o dispersión del colorante.
2. Adsorción del colorante (difusión del colorante por toda la superficie de la fibra).
3. Difusión del colorante desde la superficie exterior de la fibra hacia el interior.
4. Fijación del colorante.
5. Eliminación del colorante no fijado mediante el lavado.

El proceso de teñido consta de 2 líneas de teñido y 2 lavadoras. Este es un proceso químico agresivo donde intervienen productos químicos como: Peróxido de H₂, urea, colorantes, ácido acético, carbonato, detergentes, hidrosulfito de Na. Los residuos generados del proceso son: emanaciones gaseosas, desechos textiles, agua residual, polvo, calor y envases de productos químicos.

Estampado

En el taller de estampado se realiza la estampación mediante cilindros previamente fotograbados; y el proceso de vaporizado, que se realiza para lograr la polimerización del ligante en los pigmentos y la fijación de los mismos en el tejido. El taller de estampado tiene 1 estampadora y 1 vaporizador. Se utilizan productos químicos como: pigmentos, espesantes, emulsionantes, ligantes, etc. Los residuos generados del proceso son: emanaciones gaseosas, desechos textiles, agua residual, polvo, calor y envases de productos químicos.

Acabado

En el taller de acabado se le da el acabado final al tejido. Es un proceso químico y/o mecánico que le confiere al tejido un mejor aspecto exterior y nuevas propiedades de uso que mejoran su calidad. El tipo de acabado se le da de acuerdo al surtido y destino. El taller de acabado consta de 3 líneas de acabado. Se utilizan productos químicos como: Peróxido de H₂, blanqueador, detergente, estabilizador, cloruro de Mg. Los residuos generados del proceso son: emanaciones gaseosas, desechos textiles, agua residual, polvo, calor y envases de productos químicos.

Inspección final de los tejidos

El tejido pasa por último al taller de terminado, donde se realiza la inspección final al tejido en 10 máquinas revisadoras, separando los defectos que puede tener el tejido en su paso por los procesos, posteriormente se enrolla en 3 máquinas enrolladoras y

se empaqueta para prepararlo para la venta. En este proceso se generan desechos textiles, polvo, calor, cartón y nylon.

Las máquinas de los talleres desde blanqueo a acabado trabajan con vapor a altas temperaturas. Los principales residuos que se generan en todo el proceso tecnológico son: polvillo de fibra, desechos textiles, polvo, calor, vapores generados de los productos químicos utilizados y aguas residuales con productos químicos.

2.1.3 Desempeño básico

El cumplimiento del plan técnico-económico de los últimos 3 años, en base los indicadores económicos fundamentales se muestra a continuación:

Tabla 2.2 Indicadores económicos. Fuente: Datos de la empresa

| Indicadores | UF | Año 2015 | | | Año 2016 | | | Año 2017 | | |
|------------------------|----|----------|---------|------|----------|---------|------|----------|---------|------|
| | | Plan | Real | % | Plan | Real | % | Plan | Real | % |
| Consumo Material Total | MP | 41283,2 | 26867,7 | 65 | 34830.5 | 26098.9 | 75 | 24895.7 | 19331.8 | 78 |
| Prod. Mercantil | MP | 53032,5 | 46308,0 | 87 | 47370.9 | 46948.2 | 99.1 | 36044.9 | 34123.6 | 94.7 |
| Productividad | U | 18841 | 18345.3 | 97 | 14476 | 27748.2 | 192 | 13636 | 20563.3 | 151 |
| Salario Medio | P | 490 | 1116,4 | 228 | 666 | 1237.2 | 186 | 594 | 882.4 | 149 |
| Valor Agregado | MP | 10657,0 | 19192,6 | 180 | 11508.6 | 19285.0 | 168 | 10840.8 | 12728.7 | 117 |
| Costo Prod Mercantil | MP | 0.890 | 0.750 | 83.9 | 0.853 | 0.759 | 89 | 0.917 | 0.768 | 84 |
| Ganancia/Pérd. | MP | 1319,7 | 4870,0 | 369 | 2163.4 | 3586.4 | 166 | 2324.0 | 2730.3 | 117 |

Como se observa existe un comportamiento errático en los principales indicadores, las utilidades han decrecido, aunque en el año 2017 el plan es menor que los anteriores. Al comparar el % de cumplimiento se evidencia que los resultados son menos satisfactorios, el consumo de materiales alcanzó el % más alto en ese año, esto repercute en el valor agregado, al igual que el salario medio; puede influir ahí la incorrecta gestión de los residuos, que provoca un aumento en el consumo de materiales.

Los resultados de auditorías económicas de los últimos 3 años, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.3: Resultados de auditorías Fuente: Datos de la empresa

| Fecha | Audidores | Sistemas auditados | Resultados |
|------------------------|---|---|------------|
| 1/10/2015 a 30/11/2015 | Grupo Auditorías MINDUS | Contratación, Cuentas por pagar y cobrar, Inventarios | Mal |
| Cierre 2017 | Oficina Nacional de Inspección del Trabajo (ONIT) | Sistemas de recursos humanos y contabilidad | Mal |

Como se observa, en la auditoría realizada en el año 2015 el resultado fue mal, y uno de los aspectos auditados fueron los inventarios, lo que implica un lento movimiento y la existencia de ociosos, que aumenta la cantidad de desechos. En la auditoría del 2017 se encuentran problemas con los medios de protección, no existen, lo que implica que los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos.

2.1.4 Evaluación del desempeño ambiental

La metodología se auxilia de una lista de chequeo que permite evaluar la conformidad en el aspecto evaluado, sin embargo, para diagnosticar la situación ambiental en relación a la gestión de los residuos, esta se aplica de forma parcial (ver anexo 2), teniendo en cuenta que la misma está diseñada para realizar un diagnóstico ambiental completo y para el objetivo de este trabajo solo se requiere información en relación a la gestión de residuos, considerando las materias primas que se utilizan.

Se parte de identificar, clasificar y caracterizar los residuos. La información obtenida se muestra a continuación:

Tabla 2.4 Tabla de identificación y caracterización de los residuos

Fuente: Elaboración propia

| No . | Tipo de residuo | Cant.que se genera/año | Caracterización | Posibilidad de minimización | | Ciclo de recogida | Clasificación residuo peligroso | | Incluido en el plan de manejo | | Reutilizable | | En la entidad | | Contrato con materia prima | |
|------|---------------------------|----------------------------|---|-----------------------------|----|-------------------|---------------------------------|----|-------------------------------|----|--------------|----|---------------|----|----------------------------|----|
| | | | | Si | No | | Si | No | Si | No | Si | No | Si | No | Si | No |
| 1 | Emisiones atmosféricas | No es posible contabilizar | No existen caracterizaciones | | | | X | | | X | | X | | | | |
| 2 | Aguas residuales | 171683 m ³ | Caracterización válida, cumple los parámetros | | | | X | | X | | | X | | | | |
| 3 | Desechos textiles (tiras) | 728 Kg | | X | | No definido | | X | | | X | | | X | X | |
| 4 | Desechos textiles (fibra) | No se contabiliza | | | | No definido | | X | | | X | | | X | X | |
| 5 | Cartón | No se contabiliza | | | | No definido | | X | | | X | | | X | X | |
| 6 | Nylon | No se contabiliza | | | | No definido | | X | | | X | | | X | X | |
| 7 | Papel | No se contabiliza | | | | - | | X | | | | X | | | | X |
| 8 | Envases vacíos de | No se contabiliza | | | | No definido | X | | X | | | X | | X | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------------|--|--|--|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | productos químicos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Lámparas fluorescentes | No se contabiliza | | | | No definido | X | | X | | | X | | | | | |
| 10 | Residuos de aceites y lubricantes | No se contabiliza | | | | | X | | X | | X | | X | | | | |
| 11 | Materiales derivados de desarmes y actividades de mantenimiento | No se contabiliza | | | | | | X | | X | | | | X | X | | |
| 12 | Chatarra electrónica | No se contabiliza | | | | | X | | X | | X | | | | | | |
| 13 | Cintas de impresora | No se contabiliza | | | | | X | | X | | X | | | | | | |

El cálculo de la carga contaminante no se realiza.

Al aplicar la lista de chequeo se obtienen como los principales problemas existentes:

- 1- Existen problemas con los extractores y consolas, no funcionan.
- 2- Las mediciones de calidad de aire no se han realizado.
- 3- Existen emanaciones de productos químicos y gases contaminantes derivados de ellos.
- 4- Se observa polvo proveniente de las fibras textiles en el ambiente.
- 5- Se realizó un estudio de ruido y calor en el taller de terminado únicamente, los demás talleres no cuentan con estudios realizados.
- 6- En el estudio se detectan altos decibeles de ruido que sobrepasan el valor máximo admisible.
- 7- Hay calor en el ambiente procedente de las máquinas, los ventiladores son escasos y no resuelven el problema.
- 8- Se superan las temperaturas de confort en relación con el gasto metabólico y tipo de actividad, siendo muy elevados.
- 9- Existen salideros de vapor por tuberías en mal estado.
- 10- Áreas para manejo de desechos con poca iluminación, sin ventilación.
- 11- Los desechos textiles están en sacos sobre el piso.
- 12- No está definido el ciclo de recogida de los residuos, la empresa lo lleva a materia prima cuando tiene carro disponible.
- 13- Locales de almacenamiento de productos químicos sin ventilación, poca iluminación, pisos descorchados un (20-30) %.
- 14- No existen muros de contención en los locales de almacenamiento de productos químicos.
- 15- No hay procedimientos para enfrentar derrames accidentales.
- 16- No hay medios de protección y hay trabajadores que los tienen y no los usan. Hay medios que no son apropiados. Por ejemplo, las botas de trabajo.
- 17- Existen paredes y techos en mal estado, hay filtraciones.

Luego de identificar los problemas ambientales asociados a la gestión de los residuos, se procede a la evaluación del impacto/riesgo ambiental según su probabilidad de ocurrencia y las consecuencias que traerían de ocurrir, utilizando el procedimiento desarrollado por Cañizares (2015) descrito en el anexo 3.

Para determinar cuáles de los riesgos provocan mayor afectación, se utiliza el criterio de los expertos y se asignan valores de 1 a 3, siendo los riesgos con valor 1 los más significativos. Como los problemas identificados también afectan la seguridad y salud de los trabajadores que allí laboran, se realiza la evaluación en ambos sentidos.

A continuación en tabla 2.5 se muestra el resultado de la evaluación:

Tabla 2.5 Evaluación de los aspectos ambientales y riesgos laborales

Fuente: Elaboración propia.

| No | Problemas existentes | Aspectos ambientales | Impacto | Probabilidad | Consecuencia | Evaluación |
|----|--|---|--|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Existen emanaciones de productos químicos y gases contaminantes derivados de ellos. | Generación de emisiones gaseosas derivadas de productos químicos. | Contaminación atmosférica producto de las emanaciones de productos químicos. Enfermedades a los trabajadores. | Alta | Alta | Severo 1 |
| 2 | Se observa polvo proveniente de las fibras textiles en el ambiente. | | | Media | Media | Moderado 1 |
| 3 | Las mediciones de calidad de aire no se han realizado. | | | Alta | Alta | Severo 2 |
| 4 | Existen problemas con los extractores y consolas, no funcionan. | | | Alta | Alta | Severo 2 |
| 5 | No existen estudios de ruido en los talleres de crudo, blanqueo, teñido, estampado y acabado. | Generación de ruido | Contaminación del ambiente laboral, afectaciones auditivas, afectación de la diversidad biológica, dolores de cabezas y desmotivación | Media | Media | Moderado 1 |
| 6 | Se detectan altos decibeles de ruido que sobrepasan el valor máximo admisible en el taller de terminado, según el estudio realizado. | | | Alta | Media | Importante 2 |
| 7 | Existe un gran volumen de aguas residuales contaminadas con los productos químicos. | Generación de aguas residuales | Contaminación de los suelos, pérdida de diversidad biológica Posibles enfermedades o accidentes de los trabajadores. Contaminación de los suelos, posibles accidentes de los trabajadores. | Alta | Baja | Moderado 3 |
| 8 | Existen filtraciones en paredes y techos en mal estado | | | Baja | Baja | Trivial 2 |
| 9 | No existen muros de contención en los locales de almacenamiento de productos químicos para evitar posibles derrames. | | | Alta | Baja | Moderado 1 |
| 10 | Los desechos textiles están en sacos sobre el piso. | Tratamiento incorrecto a los desechos sólidos generados en el proceso | Contaminación de los suelos, accidentes de los trabajadores | Media | Baja | Tolerable 1 |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|-------|-------|--------------|
| 11 | No está definido el ciclo de recogida, la empresa lo lleva a materia prima cuando tiene carro disponible. | | | Media | Baja | Tolerable 1 |
| 12 | Áreas para manejo de desechos con poca iluminación, sin ventilación. | | | Media | Media | Moderado 2 |
| 13 | No hay procedimientos para enfrentar derrames accidentales. | Generación de desechos peligrosos. | Contaminación de los suelos, atmosférica y del agua, enfermedades a los trabajadores. | Alta | Media | Importante 2 |
| 14 | No existe una guía para gestionar de forma correcta los residuos | | | Alta | Media | Importante 3 |
| 15 | Hay calor en el ambiente procedente de las máquinas, los ventiladores son escasos y no resuelven el problema. | Poca ventilación, exposición al calor, y trabajos a altas temperaturas | Desmotivación, fatiga, desmayos. | Alta | Media | Importante 3 |
| 16 | Se realizó un estudio de calor solamente en el taller de terminado, los otros talleres no cuentan con estudios realizados. | | | Media | Media | Moderado 3 |
| 17 | Se superan las temperaturas de confort en relación con el gasto metabólico y tipo de actividad, siendo muy elevados. | | | Media | Media | Moderado 1 |
| 18 | Existen salideros de vapor por tuberías en mal estado. | | | Media | Media | Moderado 1 |
| 19 | Locales de almacenamiento de productos químicos ventilación, poca iluminación, pisos descorchados un (20-30) %. | Exposición a productos químicos | Contaminación de la atmósfera, enfermedades, desmayos, fatigas, asfixia a los trabajadores | Media | Media | Moderado 1 |
| 20 | No hay suficientes medios de protección, hay trabajadores que los tienen y no los usan. Hay medios que no son apropiados. | | | Alta | Media | Importante 1 |

2.2 Acciones para gestionar de forma adecuada los residuos generados en el proceso de acabado

Teniendo en cuenta la identificación de los problemas ambientales existentes en la fábrica de acabado, la evaluación del impacto ambiental que generan los desechos que se producen y su cuantificación, se proponen las siguientes acciones para su manejo adecuado, que se encuentran en la tabla 2.6:

Tabla 2.6 Acciones para la gestión de residuos.


Fuente: Elaboración propia.

| Tipo de residuo | Acciones para el manejo adecuado | Responsable | Ejecutante | Fecha cumplimiento |
|------------------------|--|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1- Implementar el procedimiento que se propone para la gestión de todos los residuos. | Jefe de Fábrica Acabado | Consejo de dirección | Permanente |
| Emisiones atmosféricas | 2- Incluir en el plan de inversiones la compra de extractores ventiladores y/o consolas según las características del puesto de trabajo. | Director UB | Jefe de Grupo ATM | 2019 |
| | 3- Gestionar estudios de calidad del aire en cada puesto de trabajo. | Jefe de recursos humanos | Entidad contratada | Noviembre 2018 |
| | 4- Comprar los medios de protección. | Jefe de recursos humanos | Técnico de SST | Permanente |
| | 5- Reparar e insular las tuberías de vapor en mal estado. | Jefe fabrica acabado | Jefe de mantenimiento | Agosto 2018 |
| Aguas residuales | 6- Cumplir lo establecido en el plan de manejo de desechos peligrosos. | Jefe grupo técnico | Esp. URE | Permanente |
| | 7- Reparar los pisos de los locales de almacenamiento de productos químicos. | Director UB | Jefe de Servicio | Enero 2019 |
| | 8- Construir muros de contención en locales | Director UB | Jefe de Servicio | Enero 2019 |

| | | | | |
|------------------|---|--------------------------|--------------------|-----------------|
| | de almacenamiento de productos químicos | | | |
| | 9- Elaborar los procedimientos para enfrentar derrames de productos químicos, peligrosos o no. | Jefe grupo técnico | Esp. URE | Septiembre 2018 |
| | 10-Reparar los techos y paredes de la fábrica. | Director UB | Jefe de Servicio | Marzo 2019 |
| Desechos sólidos | 11-Acondicionar el lugar de almacenamiento de desechos sólidos. | Director UB | Jefe de Grupo ATM | Abril 2019 |
| | 12-Definir un ciclo de recogida de los desechos sólidos. | Jefe de Grupo ATM | Esp. ATM | Enero 2019 |
| | 13-Gestionar estudio de iluminación y ventilación en los locales de almacenamiento de productos químicos. | Jefe de recursos humanos | Entidad contratada | Diciembre 2018 |
| | 14-Gestionar con la delegación del CITMA el procedimiento para el cálculo de la carga contaminante. | Jefe grupo técnico | Esp. URE | Octubre 2018 |
| Otras medidas | | | | |
| | 15-Exigir por el correcto uso de los medios de protección. | Jefes de áreas | Todo el personal | Permanente |
| | 16-Realizar estudios de medición de ruido en toda la fábrica. | Jefe de recursos humanos | Entidad contratada | Agosto 2018 |

2.2.1 Propuesta de procedimiento para la gestión de residuos en la Fábrica de Acabado

Para garantizar la gestión adecuada de los residuos resultantes del proceso productivo en la Fábrica de acabado, se propone un procedimiento que toma su base en el propuesto por Cañizares (2015), que se muestra en el anexo 4, el cual obedece al cumplimiento de normativas de carácter obligatorio en Cuba relacionadas con el reciclaje.

| | | |
|--|--|-----------------------------|
|  UBTextil <i>“Desembarco del Granma”</i> | Sistema de gestión de la calidad | PO-301-52 |
| | | Fecha de vigencia: 06/18 |
| | PROCEDIMIENTO PARA GESTIONAR RESIDUOS EN LA FÁBRICA DE ACABADO | Versión No: 1 |
| | | Hoja: 1/10 |

1. OBJETIVO

Establecer las directrices generales que deberán seguirse para el manejo ambiental racional de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los procesos y actividades que generen, recojan, transporten, almacenen y eliminen, desechos sólidos, líquidos y gaseosos en la Fábrica de Acabado.

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

desecho o residuo: Conjunto de materiales o sustancias que se generan como resultado de los procesos productivos o actividades de servicios, que no tienen utilidad práctica para quien lo produce.

desechos sólidos: Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedentes de las actividades domésticas, comerciales e industriales, con la sola excepción de las excretas humanas.

desechos peligrosos: Todas aquellas sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad que por sus características físicas, biológicas o químicas, puedan representar un peligro para el medioambiente y la salud humana.

almacenamiento: Toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos peligrosos y otros desechos, en condiciones que aseguren la protección al medio ambiente y a la salud humana.

disposición: Acción de ubicación final de los desechos peligrosos y los desechos sólidos.

eliminación: Toda operación conducente al cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los desechos, a fin de procurar su inocuidad y que no incluye otras operaciones como el reciclado y la reutilización.

generador: Toda persona cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos o, si esta persona es desconocida, la persona que esté en posesión de esos desechos y los controle.

lugar o instalación aprobado: Es el lugar o la instalación de eliminación previamente aprobado a tales efectos mediante la autorización correspondiente

manejo: Es la recolección, transportación y eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos, incluida la vigilancia de los lugares de eliminación.

manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos o de otros

desechos: Conjunto de medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos al medio ambiente y la salud humana, contra los efectos nocivos que puedan derivarse de tales desechos.

DSR: Desechos sólidos reciclables.

4. RESPONSABILIDADES

El Director de la UBTDG y el Jefe de la Fábrica de Acabado deberán:

- Asegurar los recursos necesarios para llevar a cabo de la gestión de desechos.

El Especialista principal del área técnica de Acabado deberá:

- Garantizar la recogida y almacenamiento de los desechos sólidos con especial atención a los desechos sólidos peligrosos.
- Elaborar el registro **RPO-301-01 Desechos peligrosos generados** e informar al encargado de medio ambiente de la UB.
- Analizar las posibilidades de reutilización y comercialización de los desechos conjuntamente con encargado de medio ambiente de la UB.

Garantizar que los desechos sólidos que por su tamaño y forma no puedan disponerse en los recipientes para este fin, se dispongan de forma temporal en un área identificada.

Garantizar y controlar la disposición final de todos los desechos.

Elaborar el registro **RPO-301-02 Desechos peligrosos generados a terceros** y entregar la información al encargado de medio ambiente de la UB.

El Especialista principal del área técnica de Acabado deberá:

Garantizar la recogida y adecuado almacenamiento de los desechos líquidos peligrosos, productos químicos ociosos y caducos que se generen en los laboratorios.

Elaborar el registro **RPO-301-01 Desechos peligrosos generados** e informar al encargado de medio ambiente de la UB.

El encargado de medio ambiente de la UB, el especialista de área técnica de la UB y el especialista de ATM deberán:

Realizar el diagnóstico ambiental.

Mantener actualizado el registro **RPO-301-01 Control de los desechos generados**.

Analizar la posibilidad de reutilización y comercialización de los desechos.

Coordinar con entidades autorizadas la caracterización de los desechos.

Garantizar la gestión por entidades autorizadas de la aceptación de los desechos.

Comunicar a las autoridades competentes la ocurrencia de cualquier accidente relacionado con la transportación de desechos.

Elaborar el registro **RPO-301-02 Desechos peligrosos generados a terceros**.

Elaborar y actualizar para los desechos peligrosos los registros establecidos en la Declaración jurada según Resolución 136/2009 del CITMA.

Además:

El Especialista de ATM y el encargado de medio ambiente de la UB deberán:

Garantizar la recogida y almacenamiento de los desechos sólidos con especial atención a los desechos sólidos peligrosos.

Garantizar que los desechos sólidos que por su tamaño y forma no puedan disponerse en los recipientes para este fin, se dispongan de forma temporal en un área identificada.

Garantizar y controlar la disposición final de todos los desechos.

Los Responsables de los procesos que generan desechos peligrosos deberán:

Elaborar el registro **RPO-301-01 Desechos peligrosos generados** e informar al encargado de medio ambiente de la UB los desechos que se generen, según corresponda.

El Técnico de seguridad y protección y el Técnico de gestión de recursos humanos que atiende SST de la UBTDG deberán:

Comunicar a las autoridades competentes cuando ocurra cualquier accidente relacionado con la transportación de desechos.

Los Choferes que transportan DSR deberán:

Entregar al Especialista de ATM el registro Conduce-factura de los desechos entregados a las organizaciones receptoras.

5. DESARROLLO

Las etapas que se deberán considerar en la gestión de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos son las siguientes:

- Identificación y caracterización (5.1)**
- Clasificación (5.2)**
- Minimización y aprovechamiento (5.3)**
- Recogida y almacenamiento (5.4)**
- Disposición final y ciclos de recogida (5.5)**
- Inventario de desechos (5.6)**

5.1 Identificación y caracterización

5.1.1 Durante la ejecución del Diagnóstico ambiental o Revisión ambiental inicial, se realizará la identificación de los desechos que se generan en la Fábrica de Acabado, por el encargado de medio ambiente, según se establece en la “Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN)” vigente, este diagnóstico deberá ser actualizado anualmente en el primer trimestre.

5.1.2 La caracterización de los desechos la coordinarán el encargado de medio ambiente de la UB o el Especialista de área técnica de la UB con entidades autorizadas, dejando como evidencia el informe emitido por las mismas, estas caracterizaciones se realizarán cada cinco años. Este plazo podrá reducirse o ampliarse, en los casos que ocurran cambios tecnológicos y/o se generen nuevos desechos desconociendo en qué medida impacta al medio, en los que se requerirá realizar una nueva caracterización. Dada la naturaleza de las actividades que se desarrollan, se podrá valorar la no realización de determinada caracterización, en los casos en que se obtenga conformidad con la norma de requisitos pertinente, ajustando el programa de monitoreo, ver RPO-301-03 Programa de monitoreo.

5.2 Clasificación

Los desechos ya sean sólidos, líquidos y gaseosos que se generan en la Fábrica de Acabado se clasificarán de la siguiente manera:

- **Desechos urbanos:** Son todos los residuos sólidos procedentes de las actividades domésticas e industriales, en este caso se generan residuales tipo domésticos provenientes de los baños y del comedor.
- **Desechos sólidos reciclables:** Son todos aquellos que puedan ser utilizados en otras actividades de la propia organización o puedan ser comercializados por ser de interés de otras empresas: Ejemplos de estos desechos: restos de metales de la actividad de mantenimiento, que ya no son reparables, partes y piezas metálicas en desuso, embalajes de cartón, plástico o metal, papel, plástico o metal, polvillo de fibra, tiras provenientes del proceso productivo, y otros.
- **Desechos sólidos peligrosos:** Todos aquellas sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad que por sus características físicas o químicas, puedan representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana; Ejemplos: aceites usados, baterías, tubos fluorescentes, envases de productos químicos, y otros.
- **Desechos líquidos (aguas residuales):** Aguas cuya calidad original se ha degradado en alguna medida, como consecuencia de su utilización en diferentes actividades y procesos.

Desechos gaseosos: Son todos los desechos que se generan de las actividades desarrolladas en los talleres en forma de vapor; Ejemplo: vapores de los productos químicos que se generan en el proceso.

5.3 Minimización y aprovechamiento

5.3.1 Una buena gestión de los DSR, traerá consigo un aprovechamiento de los mismos y una minimización de sus volúmenes generados.

5.3.2 Para cada tipo de desecho generado en las diferentes áreas, el encargado de medio ambiente de la UB, el Jefe de mantenimiento en conjunto y el Jefe de Fábrica de Acabado, analizarán las posibilidades de reutilizar y comercializar cada uno de éstos, los resultados quedarán evidenciados en el registro **RPO-301-04 Control de desechos generados** por el encargado de medio ambiente en la UB o el Especialista del área técnica de la UB, el cual lo actualizará anualmente o cuando ocurran:

- cambios tecnológicos que impliquen generación de residuos con características diferentes;
- se modifiquen las legislaciones o normativas aplicables;
- cambio en las condiciones del entorno o
- cambio en las condiciones ambientales.

5.3.3 En el caso de los desechos peligrosos se procederá según el Plan de manejo establecido en la organización, el cual estará aprobado por el Centro de inspección y control ambiental de la Delegación Provincial del CITMA de Villa Clara, según se refleja en la Licencia ambiental correspondiente, previamente identificados en el Diagnóstico. La relación de éstos se plasmarán en el registro **RPO-301-01 Desechos peligrosos generados** por cada uno de los responsables de las áreas donde se generen, además deberán informar el encargado de medio ambiente en la UB o el Especialista del área técnica de la UB, con vista a la actualización semestral en el registro **RPO-301-04 Control de desechos generados**.

5.4 Recogida y almacenamiento

5.4.1 El Especialista principal de ATM de la UB y encargado de medio ambiente de la UB serán responsables de la recogida y almacenamiento temporal de los desechos sólidos, para ello se emplearán recipientes bien identificados en el local destinado

para este uso, con una capacidad tal, que puedan contener el volumen total de éstos durante el tiempo del ciclo de evacuación, en cada una de las áreas donde se generen se mantendrán separados según se establece en 5.4.2. Para el caso del desecho líquido peligroso, los productos químicos ociosos y caducos el Especialista principal del área técnica de acabado y el encargado de medio ambiente de la UB serán los responsables de su recogida y almacenamiento.

5.4.2 Los desechos generados en cada uno de los locales se separarán de la siguiente forma:

- metales ferrosos y no ferrosos,
- desechos de alimentos,
- desechos de papel y cartón sucios,
- desechos de papel y cartón reciclable,
- desechos plásticos y otros productos,
- chatarra electrónica,
- desechos de la actividad de jardinería y
- desechos peligrosos; Ejemplo: envases con residuos de pinturas, batería, aceite usado, filtros de aceite, tubos fluorescentes, tonel de impresora y fotocopidora, productos químicos caducos y neumáticos

5.4.3 Los desechos sólidos que por su tamaño y forma no puedan depositarse en los recipientes (Ejemplo: partes de maquinaria, no podrán estar esparcidos por el territorio de la Fábrica de Acabado o la UB, serán llevados y se almacenarán de forma temporal en un área identificada por el Especialista encargado de ATM.

5.4.4 A la recogida selectiva y almacenamiento de los desechos peligrosos se les prestará una especial atención, para evitar que éstos se puedan mezclar con desechos sólidos reciclables no peligrosos, aumentando su peligrosidad o volumen y dificultar su posterior gestión. El recipiente, área o local se identificará como desecho peligroso además del nombre según sea el caso.

5.4.5 El sitio seleccionado para el almacenamiento transitorio de los desechos peligrosos, deberá cumplir con todos los requisitos necesarios para preservar el medio ambiente y la salud humana, de acuerdo con las características específicas del desecho.

5.4.6 No se deberá situar ningún desecho en otras áreas externas de la UB no destinadas a estos fines.

5.5 Disposición final y ciclos de recogida

5.5.1 La disposición final y ciclos de recogida de los desechos se realizará por el Especialista principal de ATM, según lo planificado en los registros **RPO-301-05 Ciclos de recogida y destinos de los desechos no peligrosos** y **RPO-301-06 Ciclos de recogida y destinos de los desechos peligrosos**. Esta información se actualizará anualmente por el encargado de medio ambiente de la UB o el Especialista del área técnica de la UB, quienes además garantizarán la autorización de aceptación de las entidades autorizadas para el destino final de los desechos peligrosos.

5.5.2 En los casos que se requieran, los desechos identificados en el **RPO-301-05 Ciclos de recogida y destinos de los desechos no peligrosos**, se transportarán según el destino externo indicado en éste, o sea, el vehículo designado pasará por las áreas de almacenamiento designadas y recogerá los desechos que se puedan reciclar cuidando no mezclarlos. Los que van hacia el vertedero se hará de la misma manera sin importar que se mezclen.

5.5.3 En caso que proceda, el chofer del vehículo le entregará al encargado de medio ambiente de la UB o el Especialista del área técnica de la UB el conduce-factura de los desechos entregados para la actualización del **RPO-301-04 Control de desechos generados**, siendo éstos los responsables de la entrega al área económica para su posterior facturación y cobro de la venta de los DSR.

5.5.4 El encargado de medio ambiente de la UB o el Especialista del área técnica evidenciarán la entrega de los desechos peligrosos, a través del registro **RPO-301-02 Desechos peligrosos entregados a terceros**.

5.5.5 Los desechos generados por **SITUACIONES DE EMERGENCIA**, como averías, ciclones, etc., deberán ser gestionados como se indica en el presente procedimiento.

5.5.6 El Técnico de seguridad y protección y el Técnico de gestión de recursos humanos que atiende SST de la UB, el encargado de medio ambiente de la UB o el Especialista de área técnica de la UB (según sea el caso) comunicarán a la autoridad

competente del territorio, cualquier accidente que ocurra dentro o fuera de los límites de la Fábrica de Acabado, durante la ejecución de las operaciones de transportación y disposición final de los desechos, dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del mismo, según lo establecido en el Plan de reducción de desastres de UB (para el caso de desechos peligrosos y para cualquier tipo de desecho).

5.5.7 Los registros programa de monitoreo, ciclos de recogida y destinos de los desechos no peligrosos, y de los desechos peligrosos, deberán revisarse con regularidad para reflejar la retroalimentación del cumplimiento del mismo y garantizar de ser necesario cambios en dicha planificación.

5.6 Inventarios de desechos

5.6.1 Para todos los desechos, el encargado de medio ambiente de la UB elaborará el registro **RPO-301-04 Control de desechos generados**. Para el caso particular de los desechos peligrosos se elaborarán los registros establecidos en la Declaración jurada según lo establecido en la Resolución 136/2009 del CITMA, dicha actualización se enviará a la Delegación Provincial del CITMA, en el cuarto trimestre de cada año.

6. REGISTROS E INFORMACIÓN

- RPG-301-01 Desechos peligrosos generados
- RPG-301-02 Desechos peligrosos entregados a terceros
- RPG-301-03 Programa de monitoreo
- RPG-301-04 Control de desechos generados
- RPG-301-05 Ciclos de recogida y destinos de los desechos no peligrosos
- RPG-301-06 Ciclos de recogida y destinos de los desechos peligrosos

Todos los registros serán archivado de forman tal que se garanticen el acceso a los mismos "al menos " durante 3 años.

7. REFERENCIAS

- Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN).
- Plan de reducción de desastres.
- Resolución 136/2009 Reglamento para el Manejo Integral de Desechos Peligrosos.

8. BIBLIOGRAFIA

- NC-ISO 14001:2015 Sistemas de gestión de ambiental – Requisitos con orientación para su uso [ISO 14001:2015, (Traducción certificada), IDT]
- NC-ISO 14004: 2004 Sistemas de gestión ambiental — Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo [ISO 14004:2004 (Traducción certificada), IDT]
- Ley 81:1997 del Medio Ambiente: Denominación, principios, conceptos básicos y objetivos.
- NC 133: 2002 Residuos Sólidos Urbanos – Almacenamiento, recolección y transportación –Requisitos Higiénicos sanitarios y ambientales.
- NC 134:2002 Residuos Sólidos Urbanos –Tratamiento – Requisitos Higiénicos sanitarios y ambientales.
- NC 135: 2002 Residuos sólidos urbanos – Disposición final – Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales.
- NC 27:2012. Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado –Especificaciones.

9. ANEXOS

En el anexo 5 del presente trabajo de investigación se encuentran los modelos generados por el procedimiento que se propone.

2.3 Factibilidad económica de las acciones que se proponen

Se decide evaluar la factibilidad económica a la acción con mayor peso en correspondencia con el problema que provoque mayor afectación, a través de la doble aplicación del criterio de expertos. En la evaluación de los aspectos ambientales, se obtiene el resultado de severo 1 para el problema de la emanación de gases derivados de los productos químicos.

Para mitigar las afectaciones que provoca este problema se proponen cuatro acciones y la decisión de cuál de ellas es la de mayor peso en la investigación se muestra a continuación:

Tabla 2.7 Aplicación del criterio de experto para determinar la acción con mayor peso

Fuente: Elaboración propia.

| Expertos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Votación de los expertos |
|--|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------|
| Acciones | | | | | | | | |
| Incluir en el plan de inversiones la compra de extractores, ventiladores y/o consolas según las características del puesto de trabajo. | X | X | X | | | | | 3 |
| Realizar estudios de calidad del aire en cada puesto de trabajo. | | | | X | X | | | 2 |
| Comprar los medios de protección. | | | | | | X | | 1 |
| Reparar e insular las tuberías de vapor en mal estado. | | | | | | | X | 1 |

La acción con mayor peso según criterio de expertos es: “Incluir en el plan de inversiones la compra de extractores, ventiladores y/o consolas según las características del puesto de trabajo”.

Para valorar su factibilidad económica se plantea la razón de costo-beneficio. Se asume que la mejora en las condiciones de trabajo aumente la productividad en un 20%, por lo que en un período de 4 años se recupera la inversión.

Razón de costo-beneficio (Razón B/C)

La razón B/C llamada índice de rentabilidad, calcula el valor presente del rendimiento relativo por la suma que se invierte. Se utiliza para tomar decisiones de “aceptación-rechazo”

$$\text{Razón } \frac{B}{C} = \frac{\text{Valor presente de entradas de efectivo}}{\text{Inversión neta}} \quad (\text{Fórmula 3.1 Administración financiera, 2006 pág. 56.})$$

2006 pág. 56.)

En la tabla 2.8 se realiza el cálculo de la razón B/C.

Tabla 2.8 Cálculo de la razón B/C

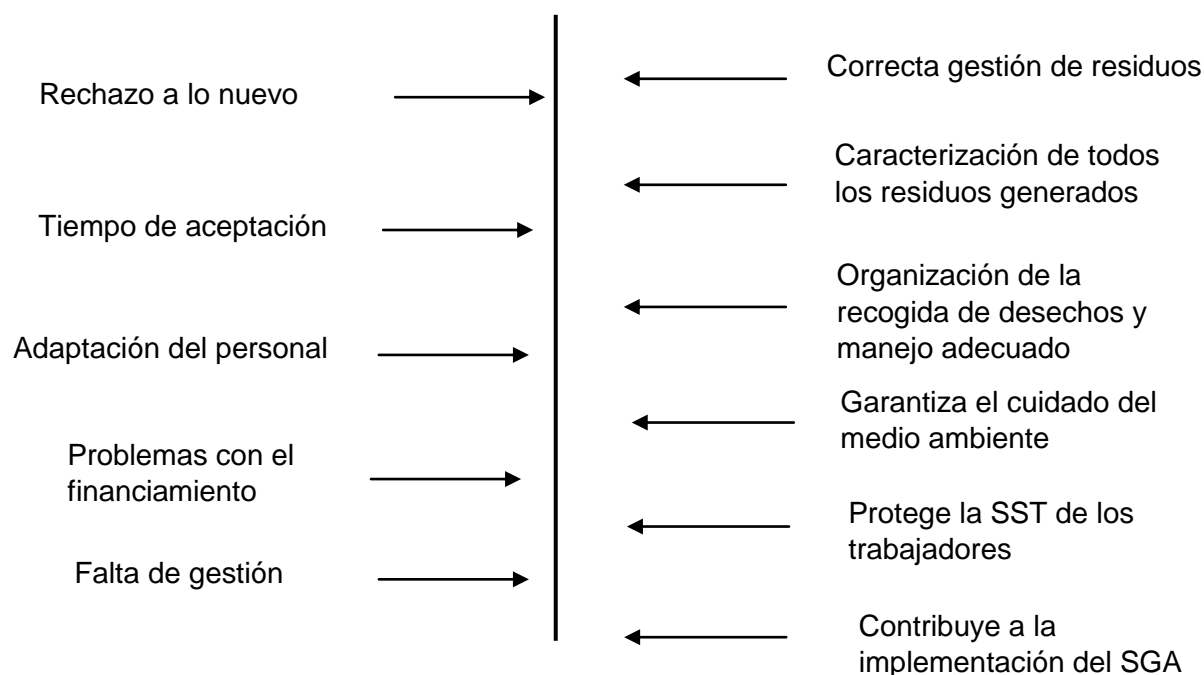
Fuente: Elaboración propia

| Descripción | Compra de extractores, ventiladores y consolas |
|-------------------------------|--|
| (1) Valor presente de entrada | 35240.00 |
| (2) Inversión neta | 28850.00 |
| (3) Valor presente (1)-(2) | 6390.00 |
| (4) Razón B/C (1)/(2) | 1.22 |

Como la razón B/C es mayor que uno entonces se acepta el proyecto.

Para la aplicación de las acciones que se proponen no se requiere de costo material alguno, solo de su estudio por parte de la dirección y la aplicación a todos los niveles, al crear conciencia de la importancia de una adecuada gestión de los residuos para la protección del medio ambiente, de los trabajadores y para mejorar el sistema de gestión de la empresa.

Diagrama de campo de fuerzas sobre la aplicación de las acciones propuestas



2.4 Conclusiones parciales:

- 1- La aplicación del procedimiento seleccionado permite realizar un análisis profundo del proceso de acabado y se detectan 20 riesgos, de ellos 13 en relación a la gestión de residuos y 7 de SST.
- 2- Se proponen 16 acciones de mejora en correspondencia con los problemas detectados, que permiten la mejora de la gestión de residuos, resaltando la propuesta de un procedimiento para gestionar los residuos de la fábrica de acabado.
- 3- A través de la doble aplicación del criterio de expertos se evalúa la factibilidad económica de la acción de mejora con mayor peso, por el método de la razón costo-beneficio, y se demuestra que es factible realizar una inversión para la compra de extractores, ventiladores y/o consolas.

Conclusiones generales

1. A partir del procedimiento de Cañizares, 2015 se diagnostica la situación ambiental de la Fábrica de Acabado en relación a la gestión de residuos, dando como resultado que existen 20 problemas, identificando 3 severos, 5 importantes, 9 moderados, 2 tolerables y 1 trivial.
2. Se proponen un total de 16 acciones de mejora en correspondencia con los problemas detectados, entre las que se destaca la propuesta de un procedimiento que contribuye a implementar adecuadamente el SGA en la entidad conforme con los requisitos de la NC-ISO 14001:2015.
3. Se demuestra que la inversión de compra de extractores, ventiladores y/o consolas según el puesto de trabajo resulta la factible de implementar lo cual contribuye a mitigar la severidad de las emanaciones gaseosas derivadas de productos químicos del proceso.

Recomendaciones

1. Aplicar las acciones de mejora y en especial el procedimiento que se propone, lo cual garantiza una correcta gestión de residuos en la Fábrica de Acabado.
2. Generalizar la aplicación de la presente investigación a las demás áreas de la UBTDG.

Bibliografía

- 1- Abarca-Guerrero Lilliana; Maas, Ger; Hogland, William. «Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo». Revista Tecnología en Marcha 28 (2): 141-168. ISSN 2215-3241. 2015)
- 2- Ahmed. N.S.E (2005): The use of sodium EDTA in the dyeing of cotton with reactive dyes. Dyes and Pigments (El uso del EDTA de sodio en el tintado del algodón con colorantes reactivos. Tintes y Pigmentos) 65: 221-225.
- 3- Alcaldía Mayor de Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2010 Guía para la gestión y manejo Integral de residuos Industria Textil y Tintorería.
- 4- Amjad, A.K. and Qayyum, H. Decolorization and removal of textile and non-textile dyes from polluted wastewater and dyeing effluent by using potato (*Solanum tuberosum*) soluble and immobilized polyphenol oxidase. *Bioresource Technology*. Vol. 98, 2007, pp. 1012-1019.
- 5- Amozarrain, M. (1999). La gestión por procesos. Editorial Mondragón. Corporación Cooperativa. Madrid.
- 6- Barradas, R, A. 2009 Gestión integral de residuos sólidos municipales.
- 7- Benavides R. V. 2015. Diseño del plan de gestión ambiental para la Industria Textil ARITEX de Colombia S.A para optar al título de Ingeniero Ambiental)
- 8- Cañizares P. G. 2015 “Integración de la gestión ambiental y energética en industrias de procesos” Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCLV
- 9- Cañizares P, G. (2007). Propuesta y aplicación práctica de una metodología para la elaboración del diagnóstico ambiental en la Oficina Territorial de Normalización de Villa Clara.
- 10- Campos A. K, Cardona A. J, Centeno P. A. 2016 Propuesta de un sistema de gestión ambiental para lodos procedentes de la Industria Textil en El Salvador
- 11- Colectivo de autores CARE Internacional-Avina. Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Módulo 9. 2012 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)
- 12- Colectivo de autores Distintos acabados textiles. Cámara Industrial Argentina de la Indumentaria, 2014

- 13- Colectivo de autores Documentos de la entidad UB Textil Desembarco del Granma. Departamento de calidad. 2017
- 14- Colectivo de autores, Folleto 5 Gestión y Mejora de procesos, 2010 p. 2.
- 15- Colectivo de autores, Gremi de Tintorers i Bugaders “Acabados textiles”, Núm. 483, 2015 p. 16.
- 16- Colectivo de autores Guía para la minimización del riesgo medioambiental en la industria textil en España. 2016
- 17- Colectivo de autores Manual de buenas practicas ambientales en la familia profesional: Industrias Textiles. 2013
- 18- Colectivo de autores “Protección ambiental y producción más limpia. Hacia un consumo sostenible”. Editorial Academia. Cuba. 2006
- 19- Colectivo de autores Producción más limpia: Principios y herramientas, Gestión de residuos industriales. 2016
- 20- Colectivo de autores, Proyecto REDEMI III Guía para la gestión de residuos peligrosos en el sector textil. 2008
- 21- Consejo de Estado y de Ministros, Ley 1288 “Del reciclaje”. (1975)
- 22- Consejo de Estado y de Ministros, Decreto 3800 “Del reciclaje”. (1975)
- 23- Delgado, M. (2007) Gestión por procesos y su aplicación en la organización de empresa de Telecomunicaciones de Cuba, S.A., pp. 13-24. En: Ciencias de la Información, vol. 38
- 24- DEPA (1997) Danish Environmental Protection Agency: Environmental project No. 369. Environmental Assessment of textiles. (Evaluación medioambiental de textiles)
- 25- Dietrich, S & Berenice, G. Revista Virtual Pro-últimas ediciones ISSN 19006241 Especializada en procesos industriales 2016
- 26- Franklin, M.I. (2012). Understanding Research: Coping with the Quantitative-Qualitative Divide.
- 27- Fundamentos de la administración financiera”. Volumen 3.Editorial Félix Varela. La Habana, 2006.
- 28- Gómez, F. Contaminación medioambiental en la industria textil. Curso de adaptación al grado de administración de empresas. 2016

- 29- González, M. Acerca del desarrollo sostenible. La gestión ambiental como herramienta de mejoramiento más que de supervivencia. Red de Desarrollo Sostenible de Colombia. 2014
- 30- Hernández, Julia A. (2009) La gestión por proceso vinculada con la NC ISO 9001-2001 en un hotel
- 31- <http://lucely-costurita.blogspot.com/2010/06/que-pasa-con-los-residuos-textiles.html>
- 32- <http://www.aguasimple.org.mx/revistav4/index.php?option=com>
- 33- <http://www.mma.gob.cl/educacionambiental>
- 34- <http://www.que-pasa-con-los-residuos-textiles.com>
- 35- <http://www.ReciclajeCostaRica.com>
- 36- <https://www.significados.com/proceso>
- 37- ISO 14001: 2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use.
- 38- Kaushik, P. and Malik, A. Fungal dye decolorization: Recent advances and future potential. *Environmental International*. Vol. 35, 2009, pp. 127-141.
- 39- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Ley 81 “De la Protección del Medio Ambiente” (1997).
- 40- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Resolución 136 “Reglamento para el manejo integral de desechos peligrosos”(2009)
- 41- Ministerio del Medio Ambiente, EQUIPO PROFESIONAL DE PROPEL Guía de Buenas Prácticas para el Sector Textiles. 2010
- 42- Oficina Nacional de Normalización: ONN (1020) Norma cubana NC 39: “Calidad del aire. Requisitos higiénico-sanitarios”.
- 43- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2014) Norma cubana NC 1020: “Calidad del aire. Contaminantes-Concentración máxima admisible y valores guías en zonas habitables”.
- 44- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2014) Norma cubana NC 1059: “Calidad del aire. Metodología para modelar las afectaciones de calidad del aire a escala local debido a emisiones de contaminantes atmosféricos desde fuentes fijas”.

- 45- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2014) Norma cubana NC 229: "Seguridad y salud en el trabajo. Productos químicos peligrosos. Mediciones para la reducción de riesgos"
- 46- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2011) Norma cubana NC 871: "Seguridad y salud en el trabajo. Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénico-sanitarios.
- 47- Oficina Nacional de Normalización, (ONN). Norma cubana NC ISO 14004: 2004 Sistemas de gestión ambiental — Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.
- 48- Oficina Nacional de Normalización, (ONN). Norma cubana NC ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental-Requisitos con orientación para su uso.
- 49- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2002) Norma cubana NC 133: "Residuos sólidos urbanos. Almacenamiento, recolección y transportación. Requisitos higiénicos, sanitarios y ambientales".
- 50- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2002) Norma cubana NC 134: "Residuos sólidos urbanos. Tratamiento. Requisitos higiénicos, sanitarios y ambientales".
- 51- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2002) Norma cubana NC 135: "Residuos sólidos urbanos. Disposición final. Requisitos sanitarios y ambientales"
- 52- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2007) Norma cubana NC 26: "Ruido en zonas habitables. Requisitos higiénico-sanitarios".
- 53- Oficina Nacional de Normalización: ONN (2007) Norma cubana NC 27: "Vertimientos de aguas residuales a las aguas terrestres y alcantarillado. Especificaciones"
- 54- Pérez M. E (2011) Procedimiento para la gestión y disposición de los residuos sólidos y peligrosos.
- 55- Proyecto RESITEX, 2008" Alternativas para la reducción del volumen de residuos en el sector textil mediante medidas de minimización en el proceso de producción y en el consumo".
- 56- Real Diccionario de la Academia Española. 2001

- 57- Rodríguez G. L (2009) Diseño del sistema de gestión ambiental integrado al sistema de gestión calidad - seguridad y salud del trabajo de la UEB Fábrica de Fusibles y Desconectivos Villa Clara. Tesis en opción al grado de máster en seguridad tecnológica y ambiental en procesos químicos.
- 58- Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). 2015 Proceso de Teñido PO-301-29. Unidad Básica Textil Desembarco del Granma Villa Clara.
- 59- Spiegel J & Lucien Y. Revista Virtual Pro-últimas ediciones ISSN 19006241 Especializada en procesos industriales 2016
- 60- Valdés, T. (2009) Características de la gestión por proceso y la necesidad de su implementación en una empresa cubana
- 61- Valverde, J & Bermúdez, J. Así se hace: Gestión de la responsabilidad social empresarial y casos de buenas prácticas. Universidad Nacional de Costa Rica. 2012.
- 62- Walters, A., Santillo, D. & Johnston, P, 2005 (Greenpeace: El tratamiento de textiles y sus repercusiones ambientales)

| | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|---|---|---|--|---|
| 5 | | | | | | | | X | | |
| 6 | | | | | | | X | | | |
| 7 | | | | | | X | | | | |
| 8 | | | | | | | X | | | |
| 9 | | | | | | | | X | | |
| 10 | | | | | | | | | | X |

b- Marque con una (x), en nivel que usted cree que corresponde a cada uno de los aspectos reflejados en la tabla siguiente:

La pregunta uno permite el cálculo del coeficiente de conocimiento o información utilizando la ecuación siguiente: $K_{cj} = n(O,1)$

Donde:

K_{cj} : Coeficiente de conocimiento o información del experto “j”.

n : Rango seleccionado por el experto “j”.

La pregunta dos permite calcular el coeficiente de argumentación, utilizando para ello una tabla patrón, la que asigna un valor a cada opción posible a marcar por los candidatos en la encuesta, la que se muestra a continuación.

Tabla A-1.3: Nivel de conocimiento de los candidatos a expertos

| No. | Fuentes de argumentación | Escala por niveles | | |
|-----|---|--------------------|-------|------|
| | | Alto | Medio | Bajo |
| 1 | Análisis teóricos realizados por usted | 0.3 | 0.2 | 0.1 |
| 2 | Experiencia práctica | 0.5 | 0.4 | 0.2 |
| 3 | Estudio de investigaciones de autores nacionales | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 4 | Estudio de investigaciones de autores extranjeros | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 5 | Intuición | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

Obteniendo el coeficiente mediante la expresión siguiente: $K_a = \sum_{i=1}^5 n_i$

Donde:

K_{aj} : Coeficiente de argumentación del experto “j”

n_i : Valor correspondiente a la fuente de argumentación “i” (i: 1 hasta 5)

Luego se determina el coeficiente de competencia mediante la siguiente expresión:

$$K_{comp} = \frac{1}{2} \times (K_c + K_a)$$

Los resultados que se obtengan se plantean en forma de tabla:

TablaA1.4: Coeficiente de competencia de los candidatos a expertos

| Experto | Kc | Ka | Kcomp | Orden |
|---------|-----|------|-------|-------|
| 1 | 1 | 0.95 | 0.975 | 1 |
| 2 | 1 | 0.90 | 0.975 | 3 |
| 3 | 0.9 | 0.85 | 0.875 | 4 |
| 4 | 0.9 | 0.85 | 0.875 | 5 |
| 5 | 0.8 | 0.65 | 0.725 | 7 |
| 6 | 0.7 | 0.55 | 0.625 | 9 |
| 7 | 0.6 | 0.55 | 0.575 | 10 |
| 8 | 0.7 | 0.65 | 0.675 | 8 |
| 9 | 0.8 | 0.85 | 0.825 | 6 |
| 10 | 1 | 0.95 | 0.975 | 2 |

El orden se asigna en valor ascendente a partir de 1, comenzando por el experto que mayor valor obtenga del coeficiente de competencia (Kcomp).

Para seleccionar los expertos se consideran los criterios siguientes:

- Competencia del experto Alta (A): sí $K_{comp} > 0.8$
- Competencia del experto Media (M): sí $0.5 < K_{comp} \leq 0.8$
- Competencia del experto Baja (B): sí $K_{comp} \leq 0.5$

Entonces se seleccionan los siete expertos con mayor coeficiente de competencia.

Tabla A1.5: Expertos seleccionados

| No | Nombre y Apellidos | Competencia | Especialidad |
|----|-------------------------|-------------|------------------------------|
| 1 | IsaelCurbeloTápanes | Alta | Jefe de fábrica de acabado |
| 2 | María de Ángeles García | Alta | Jefe Grupo Técnico |
| 3 | Félix Pérez Castellanos | Alta | Esp. Princ. de Tecnología |
| 4 | Miriadis Gómez | Alta | Esp. uso racional de energía |
| 5 | Yuliet Piñeiro Medina | Alta | Esp. Princ. de Producción. |
| 6 | Olga Pérez | Alta | Esp. en tecnología |
| 7 | Isabel Delgado | Media | Esp. química industrial |

Anexo 2: Lista de chequeo para el diagnóstico ambiental

| Aspecto a revisar | Requisito asociado | Conforme | No Conforme | Observaciones |
|---|--------------------|----------|-------------|--|
| 1. Calidad del aire. Se han efectuado monitoreo de la calidad del aire o de emisiones y se han contemplado los efectos sinérgicos de las fuentes emisoras existentes. | | | X | No se han efectuado mediciones de calidad del aire, emisiones gaseosas derivadas de productos químicos, extractores y consolas no funcionan, polvo proveniente de las fibras textiles, calor. |
| 2. Ruidos y vibraciones: Existen mediciones de los niveles de ruido detectado. Se han presentado quejas por las personas expuestas. Resultado de las medidas tomadas para minimizar los impactos generados por altos niveles de ruidos/vibraciones. | | | X | Se realizó un estudio de ruido y calor en el taller de terminado únicamente, los demás talleres no cuentan con estudios realizados. En el estudio se detectan altos decibeles de ruido que sobrepasan el valor máximo admisible. |
| 3. Residuales líquidos: Se realizan caracterizaciones o monitoreos con muestreos representativos a los residuales líquidos que se generan. Funciona y tiene buen estado técnico-constructivo el (los) sistema de tratamiento que existe. Manejo de los lodos y residuos sólidos generados por el tratamiento. | | X | | Caracterizaciones una vez año por una institución contratada. Existe un laboratorio químico que realiza mediciones con periodicidad. Buen estado técnico-constructivo. |
| 4. Residuales sólidos: Están identificados los tipos y cantidades totales de desechos sólidos generados, así como la naturaleza de los residuos recuperables y no recuperables. Están identificadas y con buenas condiciones higiénico-sanitarias las áreas para el manejo de residuos sólidos. Están definidos y se cumplen los ciclos de recogida de desechos sólidos. Existe y se cumple el contrato con la Empresa de Recuperación de Materias Primas. | | | X | Áreas para manejo de desechos con poca iluminación, sin ventilación. Los desechos textiles están en el piso, en sacos. No está definido el ciclo de recogida, la empresa lo lleva a materia prima cuando tiene carro disponible. |
| 5. Productos Químicos, Combustibles y Lubricantes: Están identificados los tipos, cantidades existentes o producidas, aplicación y requisitos de usos y prácticas de manejo, incluyendo el cumplimiento de los requisitos y normas de almacenamiento y transporte de productos químicos, combustibles y lubricantes. Los locales de almacenamiento cuentan con muros de contención y buenas condiciones | | | X | Locales de almacenamiento sin ventilación, poca iluminación, pisos descorchados un (20-30)% No existen muros de contención. No hay procedimientos para enfrentar derrames |

| | | | | |
|---|--|--|----------|--|
| <p>constructivas, de ventilación e iluminación; estado de la cubierta y restricción de acceso. Está definida la gestión de envases vacíos. Existen procedimientos operativos y materiales para enfrentar derrames accidentales de aceites, lubricantes y productos químicos. Han ocurrido derrames o escapes de estos productos, en caso positivo valorar la eficacia de las acciones de remediación del área afectada realizadas.</p> <p>Están disponibles las fichas de información de los productos químicos utilizados. Existen productos químicos ociosos y caducados, así como procedimientos para su gestión. Los trabajadores disponen de medios de protección personal para la manipulación de los productos químicos existentes y conocen los riesgos y peligros a que están expuestos.</p> | | | | <p>accidentales. No hay medios de protección y hay trabajadores que los tienen y no los usan. Hay medios que no son apropiados.</p> |
| <p>6. Desechos peligrosos: Existe el Plan de manejo integral de desechos peligrosos debidamente aprobado por el CITMA y se entregan las informaciones del cumplimiento. Han ocurrido derrames, escapes o disposición no planificada de estos desechos, en caso positivo valorar la eficacia de las acciones de remediación del área afectada realizadas. Existen procedimientos operativos y disponibilidad de materiales y tecnologías para enfrentar estas contingencias. Los trabajadores disponen de medios de protección para la manipulación de desechos peligrosos y conocen los riesgos y peligros a que están expuestos.</p> | | | | <p>Existe el Plan de manejo integral de desechos peligrosos debidamente aprobado por el CITMA y se entregan las informaciones del cumplimiento. No hay procedimientos para enfrentar derrames accidentales. No hay medios de protección y hay trabajadores que los tienen y no los usan. Hay medios que no son apropiados.</p> |
| <p>7. Drenaje pluvial: El funcionamiento del sistema de drenaje pluvial de las edificaciones y áreas exteriores es bueno. La disposición final de las aguas pluviales recolectadas es adecuada. Existen filtraciones en techos y paredes y áreas con mal drenaje, donde se acumule el agua. Se han ejecutado acciones que afectan el drenaje de áreas aledañas a la industria.</p> | | | <p>X</p> | <p>Existen filtraciones en paredes y techos en mal estado</p> |

Anexo 3: Etapas fundamentales del procedimiento de Cañizares (2015) para la identificación, evaluación y el control de los factores de riesgo laboral y ambiental

✓ Gestión de riesgos e impactos

Se propone que para la identificación de los peligros tanto laborales como ambientales, además del grupo de expertos se incorporen trabajadores de experiencia, los que aportan sus criterios sobre los peligros o factores de riesgos presentes área de trabajo. Se realiza por puesto de trabajo teniendo en cuenta todos los procesos, actividades u operaciones que se desarrollan en la industria, a través de dos etapas, la participativa y la valorativa. La participativa se realiza por listas de chequeo con los peligros o factores de riesgos que puedan estar presentes, también pueden ser utilizadas otras técnicas como entrevistas, discusión en grupo, etc. En la valorativa se procede al análisis de la información para corroborar si la percepción de los trabajadores es adecuada. Como resultado del proceso de identificación se deja evidencia en registro, disponible en cada puesto de trabajo y una vez listados los factores de riesgos laborales se listan los ambientales. Como parte del proceso de identificación el Responsable de la actividad de medio Ambiente actualiza el Diagnóstico Ambiental.

La evaluación para determinar la magnitud de los factores de riesgos, tiene el objetivo de valorar la posibilidad de daños que pueden ocasionar dichos factores sobre los trabajadores, instalaciones y el medio ambiente, teniendo en cuenta que todo producto o servicio tiene también un impacto sobre el medio. En los casos que la evaluación adquiere un carácter complejo, se utilizan las técnicas de medición necesarias. Para la evaluación se siguen los pasos siguientes:

1. La estimación del riesgo e impactos se realiza estableciendo la probabilidad y consecuencia de ocurrencia y considera entre otros los siguientes aspectos: frecuencia de exposición, protección suministrada por los equipos de protección personal, existencia de trabajadores sensibles a determinados riesgos, exposición a los factores de riesgos, actos inseguros, etc.

2. La probabilidad de que los factores de riesgo se materialicen en un daño normalmente esperado de la exposición al peligro, se estima por la frecuencia de ocurrencia, según la siguiente escala:

Tabla A-3.1: Escalas para la estimación de la probabilidad de ocurrencia de un riesgo

| Probabilidad | Frecuencia |
|--------------|--|
| Alta | Ocurrirá frecuentemente (Se presenta por lo menos una vez a la semana o una vez al mes) |
| Media | Ocurrirá en algunas ocasiones (Una vez en el trimestre o una vez en el semestre). |
| Baja | Ocurrirá raras veces (Una vez en el año o en situaciones de emergencia. |

3. La materialización de un riesgo o impacto puede generar consecuencias diferentes cada una con su correspondiente probabilidad. Las consecuencias normalmente esperadas de un determinado riesgo o impacto son las que presentan mayor probabilidad de ocurrir, aunque es concebible que con una probabilidad menor se produzcan daños extremos. Las consecuencias de los riesgos e impactos identificados valoran las normalmente esperadas en caso de su materialización, atendiendo a su gravedad según los siguientes niveles:

Tabla A-3.2: Criterios para definir las consecuencias en función del daño

| Consecuencias | Daños |
|---------------|---|
| Baja | Lesiones sin baja laboral o ambiental Ejemplos: Cortes, magulladuras pequeñas, irritación de los ojos, dolor de cabeza, ligeras alteraciones al entorno o cuando la gravedad del daño producido es irrelevante hacia el entorno (Ejemplos: Inadecuada gestión de desechos sólidos). |
| Media | Daños ambientales leves o moderados al entorno (Ejemplos: derrame de hidrocarburos y aceites, escapes puntuales de gases tóxicos, etc.) o lesiones con baja laboral sin secuelas o patologías que comprometan la vida (Ejemplos: Heridas, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedades que conducen a una incapacidad menor). |
| Alta | Daños irreversibles o graves hacia el entorno (Ejemplos: explosiones, escapes permanentes de sustancias peligrosas o tóxicas con alto tiempo de permanencia en la atmósfera, o que contribuyan a impacto ambiental global, etc.), o lesiones que provocan secuelas invalidantes o patologías que pueden acortar la vida (Ejemplos: Amputaciones, fracturas mayores, |

| | |
|--|---|
| | intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas) |
|--|---|

4. El riesgo o impacto se evalúa como resultado de la probabilidad de que ocurra y las consecuencias que traería de ocurrir, clasificándolo en nivel a partir de la tabla siguiente:

Tabla A-3.3: Criterios para definir la evaluación del riesgo o impacto

| Estimación del Riesgo | | Consecuencia | | |
|-----------------------|-------|--------------|------------|------------|
| | | Baja | Media | Alta |
| Probabilidad | Baja | Trivial | Tolerable | Moderado |
| | Media | Tolerable | Moderado | Importante |
| | Alta | Moderado | Importante | Severo |

El resultado del proceso de evaluación de riesgos e impactos se plasma en registro. A los efectos del SGSST se consideran solo los peligros y riesgos que afectan directamente a los trabajadores y se tratan según PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Para el caso del Sistema de Gestión Ambiental se toman en cuenta los peligros y riesgos que afectan el medio ambiente que obtienen evaluaciones de moderados, importantes o severos, en este caso el Responsable de Medio Ambiente define cuales de los factores de riesgo ambiental se pueden mitigar mediante opciones de P+L y lo somete a la aprobación del Consejo Asesor de su industria; una vez aprobado se elabora la Ficha de P+L según la metodología establecida por el CITMA, los que serán prioritarios en el establecimiento de objetivos, metas y acciones según se establece en el PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

El registro con el resultado del proceso de evaluación de riesgos e impactos laborales y ambientales estará disponible en cada puesto de trabajo. Este proceso se revisa y actualiza anualmente, no obstante puede realizarse cuando ocurran modificaciones en los procesos, operaciones, medios y mecanismos de control de los sistemas de trabajo, cuando ocurran incendios, accidentes, explosiones, averías o incidentes o como resultado de las inspecciones externas e internas.

Las acciones a realizar para el control de los riesgos e impactos y la urgencia con que deben adoptarse dichas medidas deben ser proporcionales al nivel de riesgo e

impacto, al número de trabajadores afectados y a las posibilidades económicas, teniendo en cuenta los siguientes criterios

Tabla A-3.4: Criterios para definir las acciones a adoptar para el control de los riesgos o impactos.

| Nivel de Riesgo | Acción Planificada |
|-----------------|--|
| Trivial | No se requiere acción específica |
| Tolerable | No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. |
| Moderado | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias altas, se precisara una acción posterior para establecer, con mayor precisión, la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de las medidas de control. |
| Importante | No se debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Pueden que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, se deberán tomar las medidas necesarias para la liquidación de las operaciones en un breve plazo y proceder a controlar el riesgo. |
| Severo | No debe comenzar, ni continuar el trabajo hasta que no se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. |

Para los riesgos valorados como moderado o importante, siempre se deben implementar las medidas preventivas mientras que para los riesgos tolerables y triviales se puede actuar con mayor flexibilidad y proponer medidas de control en casos significativos. Si como resultado de la evaluación de riesgos se pone de manifiesto la existencia de un riesgo calificado como severo, se procede de forma inmediata a tomar medidas para reducir el riesgo sin esperar el proceso de planificación y posteriormente se establecen las medidas de control para ratificar la conveniencia de las medidas adoptadas o para sustituirlas por otras más convenientes.

El control de los factores de riesgos o peligros e impactos se realiza mediante el establecimiento de los programas de prevención de riesgos laborales o programa de gestión ambiental, estableciendo niveles de prioridad según la magnitud del riesgo, en el orden: severo, importante, moderado, tolerable o trivial. En dichos programas se determinan las medidas a ejecutar, los recursos, las personas responsables y su fecha de cumplimiento. Se actualizan bien sea como resultado del proceso de identificación y evaluación de factores de riesgos, cuando ocurran cambios en la política, los objetivos, requisitos legales y procesos tecnológicos o como un resultado del proceso de revisión por la dirección al funcionamiento del sistema de gestión.

✓ **Elaboración del Programa de Prevención de Riesgos Laborales y del Programa de Gestión Ambiental**

Se formulan en función de lo que establece la legislación por el Técnico de Seguridad y Salud y el Responsable de Medio ambiente, respectivamente.

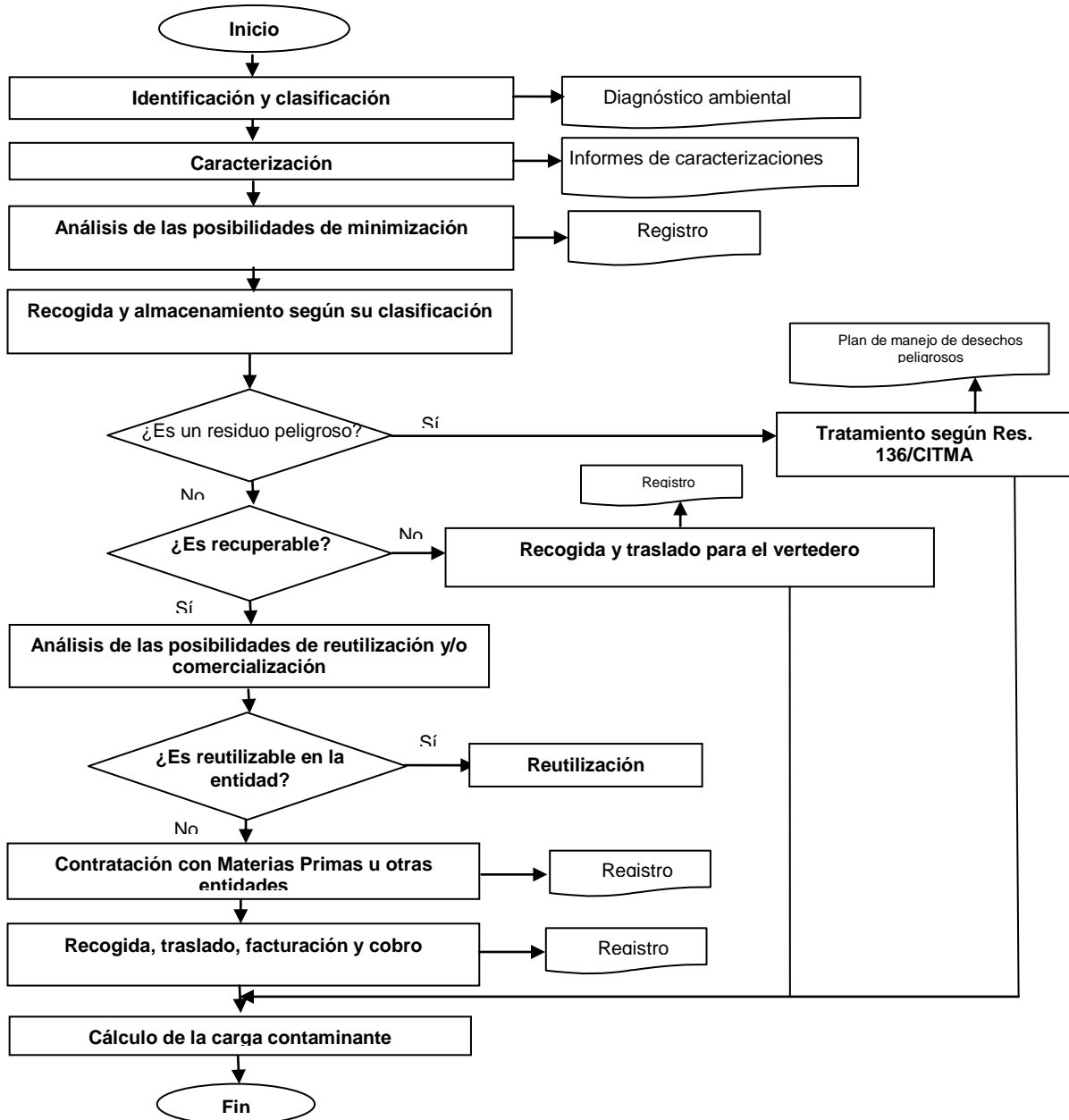
La evidencia de aprobación de ambos programas, se registra en Acta del Consejo de dirección. Si se requiere nuevas inversiones ya sean para el cuidado del medio ambiente o de otro tipo, se realiza la solicitud a la instancia superior de dirección y además el Responsable de Medio Ambiente hace la solicitud de Licencia Ambiental al CITMA de su territorio y la dirección cumplirá con las regulaciones establecidas por dicho órgano. Los recursos que se requieran para implementar las medidas, se incluyen en el presupuesto.

✓ **Comprobación de la efectividad de las acciones**

Se realiza mediante inspecciones y revisiones periódicas generales por puesto de trabajo, área o actividad, por tipo de riesgo e impactos, teniendo en cuenta el análisis de accidentabilidad en cada área, la exposición a los riesgos e impactos negativos, la probabilidad de ocurrencia y cualquier otra variable que se considere. Deben ser objeto de análisis en el Consejo de dirección y también en las Revisiones que realiza la dirección al funcionamiento del sistema de gestión.

Si se detectan incumplimientos a lo dispuesto en el procedimiento, se registran y tratan las no conformidades identificadas.

Anexo 4: Procedimiento para de gestión de residuos de Cañizares 2015



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|--|--|--------|--------|-----|-----|--|--|----|----|--|--|-----|
| | | | | | S i | N o | | | | | Si | No | | | |
| (1) | (2) | (3) | | | | | (5) | (6) | | | | | | | (9) |

Forma de llenado

1. Fecha en que fue generado el desecho
2. Área que genera el desecho
3. Desecho generado
4. Clasificación en peligroso (P) o no peligroso (N/P)/Reciclable (R)
5. Cantidad generada (C/G) con su correspondiente unidad de medida
6. Cantidad generada expresado en toneladas
7. Cantidad recuperada/interna (I) y externa (E) con su correspondiente unidad de medida
8. Del destino final, se detalla dicha información
9. Se especificará cualquier observación que se considere necesaria, detallando el lugar del destino final.

Registro 5: Ciclos de recogida y destino de los desechos no peligrosos

RPG-301-05

| Ciclos de recogida y destino de los desechos no peligrosos RPG-301-05 | | | | | |
|---|----------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| Área generadora | Desechos | Ciclo de recogida interno | Destino interno | Ciclo de recogida externo | Destino externo |
| | | | | | |

Registro 6: Ciclos de recogida y destino de los desechos peligrosos

RPG-301-06

| Ciclos de recogida y destinos de los desechos peligrosos RPG-301-06 | | | | | |
|---|----------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| Área generadora | Desechos | Ciclo de recogida interno | Destino interno | Ciclo de recogida externo | Destino externo |
| | | | | | |