

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Trabajo de Fin de Master

**MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES PARA IMPRENTAS EN
LA CIUDAD DE QUITO. 2018.**

Realizado por:

ING. DAVID MORENO VEGA

Director del proyecto:

ING. KATTY CORAL MSC

Como requisito para la obtención del título de:

Magister en Gestión Ambiental

Quito, 07 de octubre de 2019

**MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN
LA CIUDAD DE QUITO. 2018.**

ii

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, David Alejandro Moreno Vega con cédula de identidad número 1714968830, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

FIRMA

**MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN
LA CIUDAD DE QUITO. 2018.**

iii

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN
LA CIUDAD DE QUITO. 2018”**

Realizado por:

ING. DAVID MORENO

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

ha sido dirigido por el profesor

ING. KATTY CORAL CARRILLO MSC

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Ing. Katty Coral Carrillo Msc
FIRMA

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	9
Proceso de producción industrial de artes gráficas	13
Diseño.....	13
Digitalización.	14
Filmación.....	14
Prueba de color.....	14
Montaje e imposición.	14
Obtención de planchas.	15
Impresión.....	15
Plegado, encuadernado y acabado.....	15
Envío.	15
Fases de producción de una imprenta	16
Materias primas en la producción de una imprenta.....	17
Tintas.....	19
Buenas prácticas sobre el uso de tintas	21
Agua	21
Papel	22
Barnices	22
Disolventes	22

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO. 2018.

v

Residuos Peligrosos y Especiales.....	24
Residuos Peligrosos.....	25
Residuos Especiales	26
Manejo de los residuos peligrosos en las imprentas	26
Buenas Prácticas Ambientales	27
Residuos	29
Contaminantes de las imprentas.....	30
Emisiones Atmosféricas.....	30
Residuos Industriales Líquidos	31
Residuos Industriales Sólidos.....	31
Situación actual de la imprenta	31
Marco Legal	32
METODOLOGÍA	36
Procesos de la imprenta.....	36
Clasificación de los residuos de acuerdo a la normativa ecuatoriana	39
Aprovechamiento de los residuos	40
Métodos de aprovechamiento.....	40
Elaboración del Sistema de gestión de residuos de la imprenta (SGRS)	40
RESULTADOS.....	41
Determinación de residuos por proceso con sus respectivos volúmenes.	41
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS	49

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO. 2018.

vi

Introducción	49
Identificación de fuentes	49
Clasificación e identificación de características de peligrosidad	50
Alternativas de prevención y minimización	50
Manejo interno de los residuos peligrosos	52
Medidas de Contingencia	53
Manejo externo ambientalmente adecuado	54
Objetivos	55
Identificación y descripción de los procedimientos de manejo externo de los residuos fuera de la instalación generadora.	55
Ejecución, seguimiento y evaluación del plan	55
Personal responsable de la coordinación y evaluación del plan.....	55
Capacitación	55
Seguimiento y evaluación	55
Plan de Manejo Ambiental de cada Residuo No Peligroso, Peligroso y/o Especial	55
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de producción industrial de artes gráficas.....	16
Figura 2. Insumos.....	20
Figura 3. Insumos Solventes.	23
Figura 4. Post- Impresión e Impacto Ambiental.	24
Figura 5. Actividades y el tipo de residuos que generan en cada etapa del proceso de impresión.....	37
Figura 6. Cantidad de residuos generados anualmente.	41
Figura 7. Cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos generados anualmente.	43
Figura 8. Residuos generados en el proceso de impresión offset.	44
Figura 9. Minimización de residuos.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grupos de materias primas.....	18
Tabla 2. Proceso productivo	23
Tabla 3. Residuos de manejo especial generados en cada etapa del proceso de resultado offset	41
Tabla 4. Generación de residuos peligrosos en el proceso de impresión offset.....	43
Tabla 5. Identificación de fuentes.	50
Tabla 6. Clasificación e identificación de características de peligrosidad.....	50
Tabla 7. Plan de Manejo Ambiental de los residuos peligrosos de la Imprenta de la ciudad de Quito.....	57

RESUMEN

Todos los residuos sólidos y líquidos, sean estos peligrosos y/o especiales que se generan en una imprenta deben tener un tratamiento adecuado para evitar la contaminación en el ambiente y salud de los trabajadores. En este proyecto denominado “Manejo de residuos peligrosos y especiales de una imprenta en la ciudad de Quito, 2018”. Se analizó e investigó sobre el manejo de desechos peligrosos y especiales en la imprenta. Se lo realizó por medio de un análisis, investigación e indagación partiendo de lo general, hasta identificar aspectos particulares de la gestión de residuos especiales y peligrosos en este tipo de industria; la gestión actual se identificó por medio de encuestas a los trabajadores que sirvieron como instrumento de ayuda para observar las actividades que se realizan cotidianamente dentro de la empresa, también se identificó el tipo de residuos generados en la imprenta y cuál es su disposición final presente, se incluyeron en el formulario preguntas cerradas dicotómicas y con escala de Likert que permitieron mostrar que no existe un sistema de gestión ambiental correcto respecto al manejo de residuos peligrosos y especiales dentro de la empresa. En cuanto a resultados se obtuvo que el 97% de los residuos representa al papel y el 3% son: cartón, plástico, lámina y residuos metálicos; por lo tanto, el mayor problema es la generación de papel; mientras que el 85% son residuos inorgánicos. Los residuos peligrosos están constituidos de la siguiente manera: lodos de tintas (49%), cubetas y porrones contaminados (24%), recipientes vacíos de lubricantes en aerosol (15%), sólidos contaminados (10%) y 2% objetos punzocortantes; en relación a estos resultados se estableció el sistema de manejo de residuos peligrosos y especiales de la imprenta ya que estos residuos deben tener un manejo adecuado donde se establezca su reutilización o reúso en los procesos de la imprenta; para de esta manera, minimizar materias primas y costos; así como también el ahorro de energía.

Palabras claves: residuo peligroso, residuo especial, plan de manejo ambiental, imprenta, encuestas.

ABSTRACT

All solid and liquid waste, whether these are dangerous and / or special ones that are generated in a printing press, must have adequate treatment to avoid contamination in the environment and health of workers. In this project called "Management of hazardous and special waste from a printing press in the city of Quito, 2018". The management of hazardous and special wastes in the printing press was analyzed and investigated. It was carried out by means of an analysis, investigation and investigation starting from the general, until identifying particular aspects of the management of special and dangerous waste in this type of industry; The current management was identified through surveys of workers who served as an aid to observe the activities that are carried out daily within the company, also identified the type of waste generated in the printing press and what is its final disposition present, Closed dichotomous and Likert-scale questions were included in the form that allowed us to show that there is no correct environmental management system regarding the management of hazardous and special wastes within the company. Regarding results, it was obtained that 97% of the waste represents paper and 3% are: cardboard, plastic, foil and metallic waste; therefore, the biggest problem is paper generation; while 85% are inorganic waste. Hazardous wastes are constituted as follows: ink sludges (49%), contaminated cuvettes and pores (24%), empty containers of aerosol lubricants (15%) and contaminated solids (10%); In relation to these results, the printing and hazardous waste management system of the printing press was established since this waste must be properly managed where reuse or reuse is established in the printing processes; in this way, minimize raw materials and costs; as well as energy saving.

Keywords: hazardous waste, special waste, environmental management plan, printing press, surveys.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se sufre de contaminación ambiental, misma que causa inestabilidad, desorden, problemas en los ecosistemas; pero principalmente daña la salud de la población. Actualmente las grandes corporaciones plantan sus industrias en países del tercer mundo, lo que les facilita su producción debido a las débiles leyes y mayores libertades que les ofrecen estos países, esto ha generado que más del 80% de aguas residuales vayan a parar sin ningún tipo de proceso ni tratamiento a ríos, lagos y zonas costeras (Naciones Unidas, 2010).

La problemática principal de la contaminación se da porque los países de tercer mundo no disponen de leyes que aseguren el bienestar del ambiente y por lo tanto existe un control mínimo en este aspecto. En consecuencia, no existen prácticas sustentables por parte de las corporaciones y empresas que ayuden al proceso y mejoría de sus productos, por lo tanto, a una producción más amigable con el ambiente (Naciones Unidas, 2010).

Otra problemática existente es el inadecuado tratamiento por parte de los generadores de los residuos, tomando en cuenta que el productor de los mismos debe gestionar, acorde con la ley, su disposición final. En el entorno local existe una falta de control por la autoridad ambiental, la cual es la encargada de otorgar los permisos ambientales, siguiendo los lineamientos establecidos para el efecto, como se detallan en el Acuerdo Ministerial 061.

Esta investigación buscó fundamentar teóricamente, además de realizar una evaluación práctica, un inventario de residuos y plantear un sistema de gestión a través de la normativa ambiental existente en el Ecuador para una imprenta, se establecieron procedimientos sobre el correcto manejo y disposición final de los residuos peligrosos y especiales que se generaron en la mencionada imprenta, en Quito.

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO. 2018.

12

Por medio de la fundamentación acerca de la problemática en diferentes lugares, se observa la existencia de sustancias químicas dentro de la imprenta, en la cual no se ha identificado correctamente una salida. Dentro del proceso de la imprenta se generan residuos peligrosos y especiales, los cuales no tienen un correcto manejo al momento de su disposición final. También se manejan químicos en el momento de preparar las planchas y sus técnicas de pruebas, producto de los cuales se generan igual tipo de desechos.

La importancia de la propuesta consiste en construir un sistema de gestión ambiental de manejo de residuos peligrosos y especiales para poder reconocer qué sustancias químicas resultan peligrosas o forman parte de los residuos especiales, para gestionarlas de manera adecuada evitando errores que perjudiquen a los seres humanos y el ambiente.

La imprenta, objeto de estudio, se enfoca en la comunicación corporativa, editorial, bien orientada y estructurada, siendo la clave para el éxito de sus trabajos. Cuenta con un equipo humano de 8 profesionales. La compañía dispone de equipos de impresión offset que permiten cubrir las diferentes necesidades: impresión de folletería, papelería comercial, tarjetería, etiquetas y otros impresos.

La empresa trata de cumplir con la normativa vigente en el Ecuador sobre el manejo de los residuos, pero es insuficiente dentro de la misma, ya que es un proceso continuo y al realizar los trabajos siempre existen factores que implican el incorrecto manejo de los residuos como son el desconocimiento de los trabajadores y cuál es la disposición y clasificación de los residuos según su impacto en el ambiente.

Cuando se considera a las imprentas y sus efectos negativos sobre el ambiente, la contaminación del agua, la generación de residuos y la problemática en aspectos de la salud de los trabajadores, surge la necesidad de buscar una solución lo más viable frente a estos problemas. Es necesario construir un sistema de gestión ambiental de manejo de residuos

peligrosos y especiales de la imprenta en la ciudad de Quito, a través del análisis de sus procesos para reducir el impacto de la empresa.

Al analizar el Plan Nacional del Buen Vivir (2017), este prioriza en la necesidad de sostenibilidad, conservación, conocimiento del patrimonio natural y turismo comunitario. Con lo cual se debe aprovechar los espacios existentes, preservar la naturaleza, además de evaluar los peligros que se producen en la naturaleza, con el objetivo de precautelar y prevenir los niveles de contaminación del medio, sean estos terrestres, acuáticos y/o atmosféricos, a nivel urbano, rural y marino, lo cual ayudará a comprender el nivel de responsabilidad personal e institucional frente a la contaminación por parte de los productores y los generadores de residuos peligrosos y especiales.

Dentro de una imprenta, los desperdicios y residuos productos del revelado de películas o de los solventes, entre otros, resultan dañinos para el ambiente y en la práctica son derramados al alcantarillado, frente a estos diferentes factores tanto de índole técnico como legal, es necesario un plan de manejo de residuos peligrosos y especiales al que considere el tratamiento y eliminación en forma integral y eficiente de todas las corrientes de residuos.

El objetivo general de este trabajo consistió en construir un programa de manejo de residuos peligrosos y especiales de una imprenta en la ciudad de Quito, a través del análisis de sus procesos para minimizar el impacto ambiental generado por la empresa.

Proceso de producción industrial de artes gráficas

En la industria gráfica se siguen los siguientes pasos en su producción:

Diseño.

Diligent (2015), manifiesta que: “El diseñador planifica y crea la publicación, decidiendo aspecto tales como el formato y el número de colores de la obra” es decir en el transcurso de

la realización del diseño en una imprenta existe la fase de pre impresión donde se puede realizar pruebas digitales que ayuden en la toma de decisiones al diseñador.

El diseño permite organizar el contenido, la composición y diagramación de la información, de manera funcional y estéticamente agradable para el usuario (Argudo, 2014).

Digitalización.

Borda (2013), menciona que las imágenes que no han sido preparadas en computadora pueden cambiarse a formas digitales.

Las imágenes en blanco y negro y algunas en color pueden digitalizarse con escáneres planos de escritorio.

Filmación.

La filmación es un proceso que consiste, en imprimir un documento en un fotolito mediante una filmadora y un proceso fotográfico (Proveda & Herrera, 2012)

En el momento de la salida de alta resolución, se envía primero el documento para procesar la imagen que envía los datos a una trama de puntos que será filmada en la película. En la salida se revela en una reveladora independiente (Diligent, 2015).

Prueba de color.

En esta fase, Borda (2013), indica que “es responsabilidad del diseñador comprobar cuidados sobre la calidad de la salida y que este completa. Las empresas de pre impresión deben poder suministrar pruebas en color a partir de películas que reflejan los resultados esperados por la imprenta”. En esta etapa se debe mantener cuidado, ya que el manejo de las películas se utilizan tintas, las cuales pueden dañar el proceso.

Montaje e imposición.

El esquema de imposición permite al diseñador establecer la distribución del color y la ubicación de los colores o barnices especiales en las publicaciones (Argudo, 2014)

Una vez que se aprueba un trabajo, se lo organiza en hojas de montaje, que contiene todas las imágenes que se imprimirán en una sola plancha. La imposición se puede hacer manualmente o de forma electrónica por el impresor (Diligent, 2015).

Obtención de planchas.

En el momento que se realice la imposición de las páginas el impresor utiliza este film para exponer las planchas de impresión (Borda, 2013).

Impresión.

La impresión digital es un proceso que se basa en la producción de forma directa de un documento a papel o cualquier tipo de material (La Popular, 2013).

Se colocan las planchas, tinta y papel en la máquina para imprimir (Diligent, 2015).

Plegado, encuadernado y acabado.

Una vez impreso un documento de diferentes páginas necesita ser encuadernado. Este proceso consiste en la unión ordenada de los pliegos o cuadernos de una obra (Vallado, 2003).

Durante las operaciones de acabado, se utilizan máquinas grandes para el doblado, intercalado, apilado y cote, el trabajo está listo para su envío (Borda, 2013).

Envío.

Un ejemplo completamente terminado es verificado por un responsable para comprobar si el mismo se han realizado de forma correcta y el trabajo de impresión es embalado y enviado (Borda, 2013).

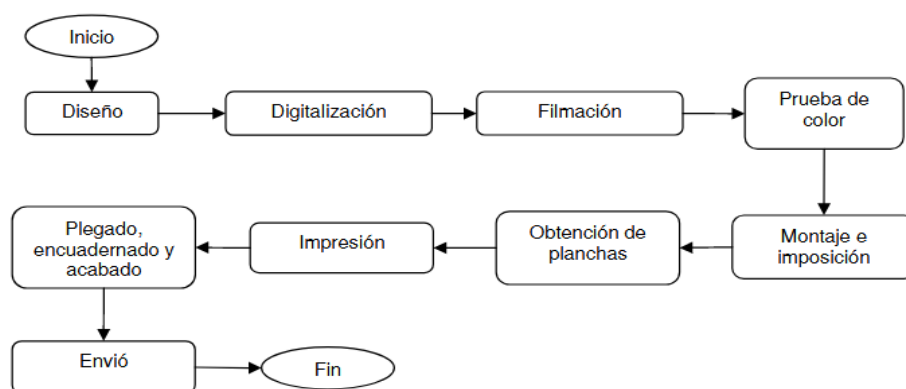


Figura 1. Proceso de producción industrial de artes gráficas.

Fuente: (Fuentes, 2014)

Fases de producción de una imprenta

Como expone La Popular (2013), las fases de producción de una imprenta se componen de: pre producción, producción, pre prensa e impresión y distribución.

La fase de preproducción da como inicio con la planeación del proyecto, este proceso se realiza en el departamento creativo tras haber pasado por tipografía y cálculo tipográfico, en donde aquellos responsables de elegir estilos de letra, tipos de letra que conciernen al diseño, forman el anuncio o publicidad solicitada por el cliente, la continuación se pasa a la planeación del trabajo, en el momento que se distribuye a qué tipo de arte se realizará para adquirir los elementos necesarios y pasar al procesamiento de imagen, en esta última fase, se utilizarán insumos como películas y químicos así como residuos líquidos de procesos de revelado (Borda, 2013).

Existe otra etapa que implica un trabajo preliminar, denominado “Pruebas” para continuamente dirigir a las placas, a continuación, la imagen se ubica en las planchas o placas donde se aplicarán las técnicas de impresión; según menciona Ihobe (2016), en esta fase pueden “originarse emisiones atmosféricas significativas como es el caso de impresión flexo gráfica, y residuos tanto líquidos como sólidos”, esta fase se denomina fase de prensa.

Finalmente, en el terminado o impresión se imprimen las piezas utilizando principalmente la transmisión de tinta al papel, en el cual se corta el exceso al finalizar el proceso, terminando con el empastado de dos o tres perforaciones, engrapado y doblado (Borda, 2013).

Dentro de la finalización, es decir el acabado, Remache (2012), establece que “las primordiales materias primas utilizadas por las industrias gráficas son las tintas y los sustratos”. Los sustratos son aquellos materiales que constituyen la base de la impresión, tal como papel, madera, metal, plástico o textil.

En las fases para realizar una impresión se debe tener en cuenta también los criterios ambientales como:

- El diseño, y especialmente su formato, colores y soporte (Internet, CD, papel,).
- Si es necesario, el sistema de impresión: digital u offset.
- El tipo de papel utilizado
- La post-impresión y distribución: acabados, encuadernación y embalaje.

Materias primas en la producción de una imprenta

Las materias primas que se utilizan en la producción de los productos en la imprenta constan en la tabla 1:

Tabla 1. Grupos de materias primas.

Grupo	Nombre	Grupo	Nombre
Tintas	Limpiador arrowash y 952	Papeles	Adhesivo
	Barniz		Bobina propalcote
	Tintas colores especiales		Bond
	Tinta lito		Bristol 150
	Tinta uv		Came ó wpc corriente
	Pasta plata de uv x libra		Cartón kraft plagable
	Tinta hp 6500		Cinta de estampar
	Tinta hp ref. Fb250		Kimberly
	Tinta nur		Mailar dorado
	Tinta plotter		Maule
	Tóner		Opalina 200
	Overprint clear		Papel capuchino
Plásticos y banner	Acrílico		Papel importado
	Banner 10 oz		Papel kraft
	Cartón plástico		Papel periódico
	Floor graphics		Papel químico
	Foam board		Propalcote
	Lamina eva microporosa		Propalmate
	Papel fotográfico brillante		Siliconado
	Poliestireno		Vinilo blanco
	Polipropileno	Empaque	Bolsas de empaque
	Printex ar blanco 70 x 100 cms		Caja

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO. 2018.

19

	Topes para autos		Caja de grapas
	Tubos de 1/2		Cinta transparente 3 m
	Vinilo de corte		Plástico burbuja
	Vinilo micro perforado		Vinipel-plástico stretch
	Vinilo normal		Zuncho de 1/2
	Vinilo removible		Buzones s7b
	Vinilo transparente		Cartón corrugado
Pegante	Pegante acryl	Cartones	Cartón industrial
	Pegante hot melt		Cartón micro corrugado
	Pegante ref. 521 lata x 5 gls.		Cartón no plegable c-50
	Preflex 28 c		Cartón paja

Fuente: (Gutierrez, 2015)

Tintas

La tinta en el momento que se mezcla es similar al colorante, compuesto de diferentes resinas, disolventes y varios aditivos cuyo propósito es imitar una figura sobre un apoyo a través de un proceso de impresión. Las imprentas para ejecutar sus actividades productivas utilizan las tintas, los disolventes, los barnices UV, entre sus productos más usados (Remache, 2012).

Como menciona Remache (2012), “los componentes de la tinta eran 100% natural, con el pasar del tiempo se han ido desarrollando productos sintéticos que avalan mejor las prestaciones técnicas requeridas en la actualidad”, el avance de los componentes se mejora en un porcentaje alto eliminando problemas químicos.

Indica Ecodisseny (2006), “Las tintas están formadas por aceites secantes, aceites minerales, resinas naturales o sintéticas; disolventes orgánicos como el benceno, y aditivos con emisiones específicas como aligerar el sacado y evitar malos olores”, los componentes de las tintas ayudan a mejorar su calidad.



Figura 2. Insumos.

Fuente: (Gutierrez, 2015)

Según Remache (2012), las tintas se clasifican de la siguiente manera:

Tintas grasas. Las cuales se componen de elementos que le dan la característica viscosa, estas se basan en barnices y en aceites que contienen resinas y se extraen por oxidación.

Tintas líquidas. Se diferencian de las anteriores por la menor viscosidad, este elemento se podría considerar menos tóxico que el anterior, sin embargo, en su secado, al provocar la evaporación de los disolventes, también producen elementos tóxicos.

Tintas para serigrafía: este tipo se encuentra entre las otras dos anteriores, no presenta altos niveles de grasa, ni tampoco tiende a ser muy disuelta.

Las propiedades de las tintas, se presentan establecidas por diferentes factores:

- Naturaleza del proceso de impresión.
- Circunstancias del proceso de impresión.
- Propiedades del producto impreso, destino de su uso final.

- La naturaleza del soporte sobre el que se imprimirá.

Buenas prácticas sobre el uso de tintas

Según Cesari (2015) la reutilización de tintas ayuda a no contaminar el ambiente.

Para recoger los residuos de tinta, para su reciclaje se necesita que esta sea filtrada para quitar suciedades, y luego acumularla para ser reformulada y preparada por lotes:

- Producir tinta negra a través de tinta de color.
- Recuperación de los colores.

Las recomendaciones para reducir el consumo de tinta y/o reducir la generación de residuos son las siguientes (Cesari, 2015):

- Los operadores deben utilizar solamente la cantidad de tinta necesaria para los trabajos.
- Mantener cerrados los envases de tinta
- Se recomienda el uso de sistemas automatizado de dosificación.

Agua

En la imprenta el agua es un recurso muy importante por dos aspectos: en primer lugar, el agua es utilizada como materia prima y se debe controlar su uso ya que el principal problema ambiental es consumir de forma excesiva (Cesari, 2015).

En la etapa de pre-impresión es donde más se consume agua; además, en el lavado de planchas para deshacerse de los distintos componentes químicos que provienen del proceso químico de revelado.

En el sistema Offset, el agua es importante porque se lo utiliza como base para la solución de mojado (Cesari, 2015).

En la actualidad se desarrollan tecnologías alternativas al agua para que las planchas preparadas no necesiten solución de mojado. Sin embargo, los costos de estas tecnologías con

muy altos, pero se debe ser respetuoso con el medio ambiente y además que mejoran la calidad y rentabilidad de los procesos de producción (Cesari, 2015).

Papel

El papel es una hoja delgada que se compone de una pasta de fibras naturales, éstas son extraídas de fibras de la madera, de la paja o de otras fuentes, las cuales son demolidas, ablandadas y destiladas, después se realiza un proceso de secado y ablandado con el uso de varios mecanismos (Remache, 2012). En la imprenta los residuos del papel no son separados de otros residuos por lo que no existe un proceso de reciclaje del mismo.

Barnices

Es una tintura de una o más sustancias resinosas que se volatiliza al aire con facilidad, formando una película. Existen barnices naturales, derivados de las resinas y aceites de plantas. A estos se les puede agregar tintes colorantes para lograr otras tonalidades (Remache, 2012).

Disolventes

De acuerdo a Remache (2012) los disolventes normalizan la fluidez de las tintas, para poder aplicarlas. En las tintas líquidas, se utilizan como disolventes el agua, alcoholes y disolventes orgánicos. Mientras que en las comunes se manejan disolventes orgánicos, los que, con una selección correcta, consiguen regular el secado de las tintas según las prioridades de velocidad que se tenga.



Figura 3. Insumos Solventes.

Fuente: (Gutierrez, 2015)

Tabla 2. Proceso productivo

Proveedores	Comercialización		
Materias primas	Diseño	Preimpresión e impresión	PostImpresión y Despacho
Papel y cartón	Halfatonex	Filmación y Sistemas de Impresión	Plegado y Mercado interno y Externo

Material plástico	Interpolación	Prueba de color y manejo del color	Corte
Láminas de aluminio	Armado de piezas gráficas Digitalización de la imagen Escaneado	Pliegos para adaptar el documento a la forma de la impresora Obtención de fotolitos con las imágenes y textos ensamblados	Engrampado
			Troleado Acabado Encuadernación

Fuente: (Lezcano, 2017)

En la imprenta, el proceso de producción también tiene consecuencias a nivel ambiental por el consumo de productos y generación de residuos peligrosos ya que son productos químicos, ya que la actividad que se realiza dentro de la imprenta involucra varios procesos generadores de este tipo de materiales. Sobre todo, en el proceso de post impresión en el que se emite residuos líquidos considerados peligrosos.

Energía, papel o plástico. Adhesivos, barniz	POST- IMPRESIÓN (producto final)	Restos de papel de productos de embalajes Emisiones Envases vacíos contaminados	Consumo energético. Emisiones gaseosas Residuos sólidos y líquidos
--	--	--	--

Figura 4. Post- Impresión e Impacto Ambiental.

Fuente: (Lezcano, 2017)

Residuos Peligrosos y Especiales

De acuerdo al tratamiento de residuos se los clasifican en peligrosos y especiales (Acuerdo Ministerial N° 061, 2015).

Residuos Peligrosos

Son los desechos que poseen características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, carcinogénicas y representan un peligro para los seres vivos y el ambiente (Acuerdo Ministerial N° 061, 2015).

Por lo tanto, el desecho que posea una de las siguientes cuatro características, se constituye en un residuo peligroso:

Inflamable: cuando el residuo es un líquido con un punto de inflamación $< 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Shapiro, 2006).

Corrosivo: un líquido con un $\text{pH} < 2$ o $> 12,5$, pueden ser los recubrimientos acuosos y las tintas (Shapiro, 2006).

Reactivo: son los residuos inestables y cambian de manera brusca (Shapiro, 2006).

Tóxico: residuos como cromo, plomo, y plata (Shapiro, 2006).

Por lo tanto, cada sustancia química peligrosa que ingresa a la etapa de impresión debe tener una salida. Si no forman parte del producto final, se generan residuos que luego son emitidos como vapores, descargados junto con aguas residuales, o eliminados como residuos peligrosos (Shapiro, 2006).

Las sustancias químicas, que son ingresadas en el proceso con características perjudiciales se convierten en residuos peligrosos cuando salen del proceso, siendo líquidos o sólidos que van directo a un vertedero. De tal forma que los residuos peligrosos pueden filtrar la tierra y al sistema de agua potable y finalmente podrían contaminar la vida vegetal, los peces y los animales (Shapiro, 2006).

Por lo tanto, dar un adecuado manejo a los residuos peligrosos para evitar la contaminación del suelo y el agua es responsabilidad del generador y de su administración (Borda, 2013).

Residuos Especiales

Son los residuos que por sus características, peso o volumen, necesitan un manejo muy diferente de los residuos sólidos domiciliarios (Secretaria del Ambiente, 2018).

Estos residuos necesitan medidas de prevención especiales durante su recolección, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y su disposición final, tanto dentro como fuera de la fuente de generación ya que pueden ser un riesgo para los trabajadores (Esquivel, 2013).

Los mismos pueden contener diferentes microorganismos, que ingresan mediante heridas o cortes en la piel, mucosas, y en otros casos infrecuentes, inhalación e ingestión (Cortes, 2013).

Estos residuos no pueden ser gestionados como si fueran de origen domiciliario, y son tomados en cuenta de un acuerdo con la normativa para su tratamiento (Borda, 2013).

Manejo de los residuos peligrosos en las imprentas

Primeramente, se localizan las áreas y procesos en donde se generan residuos y se clasifican en función de su contribución a la generación total de estos materiales. Adicionalmente se identifican las fuentes generadoras de los residuos ya que, dentro de las etapas de proceso de imágenes e impresión, se generan los residuos peligrosos (Remache, 2012).

En las imprentas se utilizan sustancias químicas que al entrar en el proceso deben buscar una salida, ya que estos materiales, muchas de las veces, no son utilizados en el producto final convirtiéndose en residuos peligrosos. Según manifiesta Incinerox (2017), “a pesar de que el

uso de sustancias químicas ha evolucionado durante los últimos años, todavía existen algunas prácticas que generan residuos en las imprentas”.

Según Varela (Varela, 2014), “Manejo de residuos con oportunidades de mejora en función de principios de producción más limpia”, una de las propuestas realizadas para la operación de eliminación de residuos en las imprentas y de esta manera mantener las áreas de producción limpias, se basa en identificar todos los materiales que existen en el almacén de materias primas que servirán en la pre prensa, placas, impresión y encuadernación, tras verificar el producto terminado se determinan los residuos generados. Dentro de una empresa se debe contar con un sitio apropiado para almacenar de forma temporal los residuos peligrosos, mismo que debe respetar las normas regulatorias estipuladas en la Constitución, a su vez también se deben realizar acuerdos comerciales con proveedores o empresas externas que ayuden a la recolección, transporte, tratamiento y confinamiento de los residuos peligrosos generados.

La zona que sea destinada para el almacenamiento de los productos químicos debe estar aislada del sistema de alcantarillado y los productos químicos deben estar en un cubeto y etiquetados. El responsable del establecimiento debe brindar capacitación constante a los trabajadores que entren en contacto directo con los diferentes productos y procesos con el propósito de minimizar la contaminación y promulgar la educación ambiental (Torres, 2008)

Como indica el SUIA (2013), los residuos peligrosos o especiales deberán disponer de lugares adecuados para su segregación, fuera del alcance de los trabajadores. Es indispensable que los recipientes estén señalizados y en un lugar adecuado. Ubicando los contenedores en lugares con ventilación y que se encuentren fuera de la luz solar y la lluvia separados de las máquinas para evitar que puedan reaccionar entre sí.

Buenas Prácticas Ambientales

Un programa de prevención y gestión de residuos peligrosos se desarrolla por la necesidad de integrar proyectos orientados a reducir los efectos negativos derivados de la manufacturación de un bien, mismos que parten desde al ámbito global hasta llegar a una perspectiva local como es el caso de las empresas. De esta manera se busca integrar procesos de regulación sectorial que tengan en cuenta todos los procesos de producción de los materiales y no sólo la etapa en que se generan residuos (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2015).

El sector gráfico se encuentra en la posición de reducir el impacto de los productos y servicios que ofrecen. Los impactos ambientales que generalmente se derivan de las actividades de las imprentas se pueden mencionar los siguientes:

- Uso desmedido de materias primas para la producción, así como también de energía, combustible y agua para su procesamiento.
- Generación de residuos no peligrosos.
- Generación de residuos peligrosos o especiales, originados por la reacción química y procesamiento de la materia prima (material de fotografía, tintas, disolventes, etc.).
- Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) hacia la atmósfera, que se encuentran generalmente presentes en las tintas y disolventes.
- Concentraciones elevadas de contaminantes tóxicos en las aguas residuales tales como plata, cobre, cromo, disolventes, compuestos orgánicos, etc. (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2015).

Para disminuir los efectos negativos provocados al ambiente, las imprentas requieren tomar varias medidas que permitan mermar la cantidad de emisiones, vertidos y residuos generados. Este proceso es conocido como reducción de costes y permite que la empresa pueda presentar una mejor imagen en el mercado productivo. Ante esto, se debe considerar que la normativa ambiental vigente aumenta su nivel de rigurosidad con el paso del tiempo, por lo que las medidas implementadas y los costos asociados a estas sean vistas como una inversión a largo plazo (SUIA, 2018).

Así mismo, no solo es cuestión de mejorar los procesos productivos en la empresa, sino también, se requiere concientizar y capacitar constantemente a los individuos involucrados dentro de los diferentes procesos, de tal forma, que se pueda mejorar el proceso productivo mediante el aprovechamiento adecuado de los recursos; esto se puede lograr mediante la aplicación de buenas prácticas ambientales en función de la actividad que se desea ejecutar (SUIA, 2018).

Para minimizar los impactos ambientales en una imprenta, se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones (SUIA, 2018):

Residuos

Una gestión adecuada de residuos en las imprentas está relacionada con la caracterización y cantidad de residuos generados y debe comprender al menos:

- Instalar contenedores adecuados para la separación de residuos al alcance de todos. Es necesario que estos contenedores estén señalizados y en un lugar acondicionado a tal efecto.
- Colocar los contenedores en zonas bien ventiladas, a cubierto del sol y la lluvia separados de focos de calor, y colocados de forma que no estén próximos aquellos productos que puedan reaccionar entre sí.

- Mantener la hermeticidad de los recipientes de productos con el fin de conservar sus propiedades y evitar las emisiones atmosféricas desde focos puntuales.
- Almacenar los productos químicos en sitios adecuados para evitar derrames de líquidos.
- Gestionar adecuadamente los restos de envases de pinturas, pigmentos, colas, disolventes, etc., ya que son considerados como residuos peligrosos.
- Evitar los derrames de pigmentos y disolventes derivados del mal manejo y/o manipulación de los mismos, ya que son considerados como residuos peligrosos.
- Realizar la separación, etiquetado y envasado de los residuos in situ, ya que su mezcla podría dar origen a compuestos más complejos o la contaminación de materias con potencial de reutilización.
- Apilar el papel utilizado previo tratamiento y planchado para minimizar el espacio que ocupan y doblar las cajas de cartón, para así reducir su volumen.
- Los desechos tales como: solventes, tintas, productos químicos etc., no deben ser emitidos directamente al alcantarillado público, cuerpos acuáticos o al suelo ya que según la naturaleza y concentración de los contaminantes se podría provocar daños graves al ambiente (SUIA, 2018).

Contaminantes de las imprentas

Emisiones Atmosféricas

Generalmente se derivan del uso de solventes y de diluyentes de tintas dentro de la aplicación y secado, o en procesos como el huecogrado y serigrafía. Los solventes y los humidificadores se usan para limpiar los materiales y generan una contaminación considerable; del mismo modo, el uso de pegamentos y gomas, usados principalmente en la etapa de publicación, pueden emitir compuestos volátiles o BETEX hacia el ambiente (Remache, 2012).

Residuos Industriales Líquidos

En procesos de imágenes e impresión se generan residuos líquidos como tintas con concentraciones considerables de contaminantes. Estos residuos líquidos se producen por la mezcla de efluentes líquidos provenientes del proceso de impresión, enjuague, lavado de compuestos reveladores y aceites lubricantes (Remache, 2012).

Residuos Industriales Sólidos

Formados en cualquier fase; deben ser almacenados en depósitos adecuados ya que su derrame se encuentra prohibido al igual que su disposición en las redes de alcantarillado público, el suelo, en los cuerpos de agua adyacentes o en el mar litoral (Remache, 2012).

Situación actual de la imprenta

La imprenta de estudio se enfoca en la comunicación corporativa, editorial, bien orientada y estructurada siendo la clave para el éxito de sus trabajos. Cuenta con equipo humano profesional. El objetivo de la empresa es brindar un servicio completo y profesional para fomentar el aumento de sus ingresos a través de sus ventas, aplicando estrategias de marketing y publicidad cumpliendo con las normas ambientales.

Marco Legal

CONSTITUCIÓN NACIONAL DEL ECUADOR

Mediante la aplicación de un sistema de gestión de Residuos Peligrosos y especiales se pueden establecer pautas que ayudarán a tomar acción y reducir la peligrosidad de los residuos que se generen en un establecimiento de esta manera se ayuda a mejorar el medio ambiente ya que según Estrucplan (2016), “La República de Ecuador, a través de su Constitución Nacional, establece en su Título II - Sección Segunda, el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado”. El marco legal se estructura de manera que permite modificar actividades con respecto a la gestión ambiental, y por esta razón existen normativas legales que ayudan a prevenir y minimizar los residuos peligrosos las cuales se amparan en el derecho de los ciudadanos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado (Constitución Nacional del Ecuador, 2008).

Las Guías de Prácticas Ambientales Sectoriales y General se enfocan en exigir lineamientos para las actividades productivas, que se realicen en una empresa, como es el caso de una imprenta.

El Sistema Único de Información Ambiental (2013), en el Art. VIII habla de las prácticas

Art.VIII- La Guía de Prácticas Ambientales para este sector es la siguiente:

Aguas residuales no domésticas: estos son residuos de solventes, tintas y otros productos químicos los cuales son considerados residuos peligrosos y por ello no deben ser vertidos a la red de alcantarillado, cuerpo de agua, ni derramados al suelo.

Los materiales residuales generados durante los procesos de producción como solventes contaminados y otros productos químicos de limpieza y mantenimiento, deben ser almacenados en recipientes herméticamente cerrados para posteriormente ser entregados a un gestor autorizado (Torres, 2008).

ambientales de una imprenta, se menciona que:

MINISTERIO DEL AMBIENTE

Acuerdo Ministerial 061

El Ministerio del Ambiente en su Acuerdo N° 061 plantea lo siguiente:

Art. 64.- Toda persona que infrinja las normas contenidas en este Acuerdo, estará sujeta a las sanciones previstas en la normativa Ambiental, Administrativa y Penal correspondiente, en aplicación de lo previsto en la Sección Tercera del Capítulo Cuarto del Código Orgánico Integral Penal; y el Capítulo X del Título III del Acuerdo Ministerial 061.

Artículo 88: establece las responsabilidades del generador de desechos peligrosos y especiales, quien es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final;

El artículo 96: determina que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras que prestan el servicio de almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales estarán sujetos al proceso establecido en este acuerdo, pudiendo prestar servicio únicamente a los generadores registrados.

El artículo 124: establece que cualquier tecnología o procedimiento de eliminación o disposición final de desechos peligrosos y/o especiales, debe ser autorizado por la Autoridad Ambiental Competente a través del permiso ambiental.

Gestor o prestador de servicios para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales: Constituye toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que presta servicios de almacenamiento temporal, transporte y/o eliminación o disposición final de desechos peligrosos y/o especiales. El gestor para tal efecto, tiene la obligación de obtener una autorización administrativa ambiental, según lo establecido en el Acuerdo Ministerial 061 o el que le reemplace (Ministerio del Ambiente, 2015).

Acuerdo Ministerial No. 161

CAPÍTULO I PRINCIPIOS GENERALES Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Sección II ÁMBITO DE APLICACIÓN

“Art. 153.- Las sustancias químicas peligrosas sujetas a control, son aquellas que se encuentran en los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas aprobados por la autoridad ambiental nacional. Estarán incluidas las sustancias químicas prohibidas, peligrosas y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador, priorizando las que por magnitud de su uso o por sus características de peligrosidad, representen alto riesgo potencial o comprobado para la salud y el ambiente. Los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales”, (Ministerio del Ambiente, 2012).

Ministerio del Ambiente

Norma Técnica de Desechos Peligrosos y Especiales

Objetivo

Esta norma tiene por objetivo establecer los métodos y procedimientos para la determinación de las características de los desechos peligrosos y especiales y los lineamientos para su adecuada gestión en la jurisdicción del DMQ, en el ámbito de la normativa ambiental aplicable.

Definiciones

Sin perjuicio de las demás definiciones previstas en la legislación ambiental nacional aplicable, tómense en cuenta las siguientes:

3.1 “Almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales: Actividad de guardar temporalmente desechos ya sea fuera o dentro de las instalaciones del generador” (Ministerio del Ambiente, 2015).

Acuerdo Ministerial N° 142

El Acuerdo Ministerial N° 142 en sus disposiciones generales menciona lo siguiente:

Primera. - El articulado del presente instrumento será aplicado sin perjuicio de las demás disposiciones establecidas con respecto a los conceptos de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales, definidos en el Acuerdo Ministerial No. 161 publicado en el Registro Oficial No. 631 del 01 de febrero de 2012, sobre el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales (Ministerio del Ambiente, 2012).

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266

Esta norma se ha desarrollado siguiendo los lineamientos del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) (Norma Técnica Ecuatoriana 2266, 2013).

En el numeral 3.1.36 se establece el manejo de materiales peligrosos, operaciones de recolección, envasado, etiquetado, almacenamiento, rehúso o reciclaje, transporte, tratamiento y su disposición final.

Numeral 6.1.1.1: El manejo de materiales peligrosos debe hacerse cumpliendo lo dispuesto en las leyes y Reglamentos nacionales vigentes y convenios internacionales suscritos por el país.

METODOLOGÍA

A través de la revisión de contenidos provenientes de distintas fuentes bibliográficas legítimas, se realizó una investigación dirigida sobre la gestión de los residuos peligrosos y especiales de las imprentas orientadas a plasmar dicha información en el tema propuesto y disponer del marco teórico y legal de la investigación.

Procesos de la imprenta en estudio

El proceso que se desarrolla en la imprenta objeto de estudio es el siguiente:

1. En primer lugar, se procede a realizar el diseño de una publicación, para ello se establecen pruebas digitales en la fase de impresión para ayudar al diseñador a tomar decisiones con respecto a su trabajo.
2. A continuación, se realiza la digitalización de imágenes de baja resolución.
3. Una vez que el material tiene alta resolución, se procede a realizar una imagen rasterizada que transporta los datos obtenidos a un conglomerado de puntos que será filmada sobre la película.
4. Como siguiente paso, se suministran pruebas de color a partir de películas que reflejan los resultados esperados por la imprenta.

5. Se organiza el trabajo en hojas de montaje que contienen todas las imágenes que serán impresas en una sola plancha.

6. Posteriormente a la carga de las páginas, se procede a exponer a las planchas de impresión.

7. Luego de esto, se realiza la impresión y acabados del trabajo.

8. Finalmente, se verifica el trabajo que esté realizado correctamente y se procede a enviarlo o distribuirlo.

A través de las visitas técnicas realizadas a la empresa, se llegó a establecer el siguiente diagrama de flujo de los procesos y su respectiva generación de residuos.

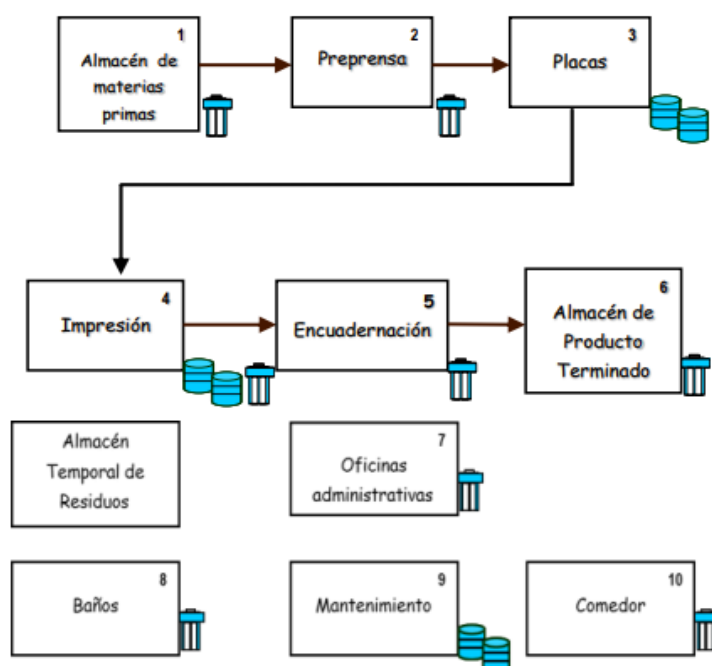


Figura 5. Procesos y tipos de residuos que se generan en cada etapa del proceso de impresión.

En el diagrama todo el proceso se termina en el almacenamiento de producto terminado, el resto de etapas depende de cada compañía.

Elaborado por: David Moreno



Punto de generación de Residuos Sólidos Peligrosos

Punto de generación de Residuos Sólidos Urbanos

Inventario de Residuos

El inventario es una lista de residuos producidos en la imprenta que contiene cantidades y nombres de los residuos en el cual se incluye el proceso en el cual se genera, propiedades del residuo, código, cantidad producida al año y por unidad de producción. El inventario se lo realizó junto con el dueño de la imprenta el cual brindó la posibilidad de clasificar y jerarquizar los residuos de acuerdo a la cantidad generada y su grado de peligrosidad.

Luego de obtenido el inventario de residuos se pudo plantear un sistema de gestión para cada uno de los residuos generados en el proceso de la imprenta.

Mediante el uso de una encuesta, que constó de un cuestionario de cinco preguntas dirigidas a los trabajadores de la imprenta quienes realizan sus actividades día a día en este medio, se establecieron los diversos productos químicos y residuos peligrosos y especiales derivados de las actividades de producción de la empresa. El formulario constó de preguntas cerradas dicotómicas y con escala de Likert.

A través de la encuesta se establecieron los siguientes preceptos:

- Actividades que ejecuta la empresa
- El método de gestión de residuos generados en la empresa
- Riesgos ambientales que existen al trabajar en producción de materiales impresos
- Riesgos ambientales de la empresa.
- Los contaminantes o productos nocivos que se manejan en las labores de la imprenta.
- Disponibilidad de los equipos y materiales para controlar la contaminación ambiental generada por la empresa.
- La disposición final de los residuos peligrosos y especiales generados en la imprenta.

- Además, se realizó un registro fotográfico de las instalaciones para observar la disposición de los residuos generados de la imprenta.

La información obtenida de la aplicación de las encuestas, permitió obtener información sobre el manejo y la disposición final de los residuos dentro de la imprenta los cuales fueron analizados a través de gráficos estadísticos porcentuales, que permitieron medir cual es el impacto ambiental y si se realizan prácticas de manejo ambiental dentro de la imprenta.

Clasificación de los residuos de acuerdo a la normativa ecuatoriana

De acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266 en el numeral 4 se clasifica a los residuos peligrosos como:

1. Explosivos
2. Gases
3. Productos líquidos inflamables y combustibles
4. Sólidos inflamables
5. Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas
7. Material radioactivo
8. Sustancias corrosivas
9. Sustancias y objetos peligrosos varios

En base a esta herramienta se identificaron y clasificaron los residuos generados en la empresa.

Aprovechamiento de los residuos

Métodos de aprovechamiento

Se determinaron varios métodos de Producción más Limpia para el adecuado aprovechamiento de los residuos peligrosos de la empresa con el afán de minimizar los problemas ambientales.

Entre los principales métodos analizados se encuentran los siguientes:

- Reducción en el origen, es la manera más eficiente de minimizar la cantidad de residuos producidos, los costos asociados a su manipulación y reducción de los impactos ambientales.
- El reciclaje es el eje fundamental para reducir la demanda de recursos y la cantidad de residuos generados que requieran ser evacuados.
- La transformación de materiales es usada para aumentar la eficiencia de procesos y recuperar materiales que pueden ser reutilizados, reciclados y obtener productos conversión.
- La disposición final controlada es la última etapa de la gestión y la menos recomendada ya que está basada en el uso de espacios para su entierro; esta etapa es contemplada como última opción.

Elaboración del Sistema de gestión de residuos de la imprenta (SGRS)

Se planteó una ruta de manejo para cada residuo desde su generación hasta su disposición final por parte del gestor del residuo. Con estos antecedentes se planteó una propuesta de construcción de un sistema de manejo de residuos peligrosos y especiales de la imprenta en la ciudad de Quito, a través del análisis de sus procesos para minimizar el impacto ambiental generado al interior de la empresa. El sistema de gestión cuenta con un plan y programa de manejo para cada residuo peligroso y especial dentro de la imprenta.

RESULTADOS

Una vez que realizado el reconocimiento de la imprenta y formulada la encuesta a los trabajadores, se procedió a analizar los datos obtenidos. Los resultados se tienen en la unidad de tonelada ya que se pudo acceder a esta información proporcionada por la compañía.

Determinación de residuos por proceso con sus respectivos volúmenes.

La empresa de impresión offset se encuentra registrado como generador de residuos peligrosos ante el Distrito Metropolitano de Quito.

Tabla 3. Residuos de manejo especial generados en cada etapa del proceso de resultado offset

Residuo	Descripción	Origen	Cantidad anual (toneladas)
Papel	Papel en forma de paca, sobrantes de bobinas, oficinas	Oficinas, almacenes	3 000 t
Cartón	Cajas, núcleos de bobina	Producción y almacenes	75 t
Plástico	Polystrech, fleje	Producción y almacenes	3 t
Lámina	Residuos de los trabajos de impresión	Impresión, placas	15 t
Residuos metálicos	Maquinaria y herramienta	Mantenimiento, producción	1 t
Restos de Madera	Pedazos de Tablas de madera rota de tarimas	Almacenes, Producción	2 t
Residuos Orgánicos	Restos de comida, cáscaras, residuos de jardín	Comedor, oficinas	80 m ³
Residuos Inorgánicos	Botellas, envases, latas de refresco	Comedor, oficinas, producción, almacenes	460 m ³

Elaborado por: David Moreno

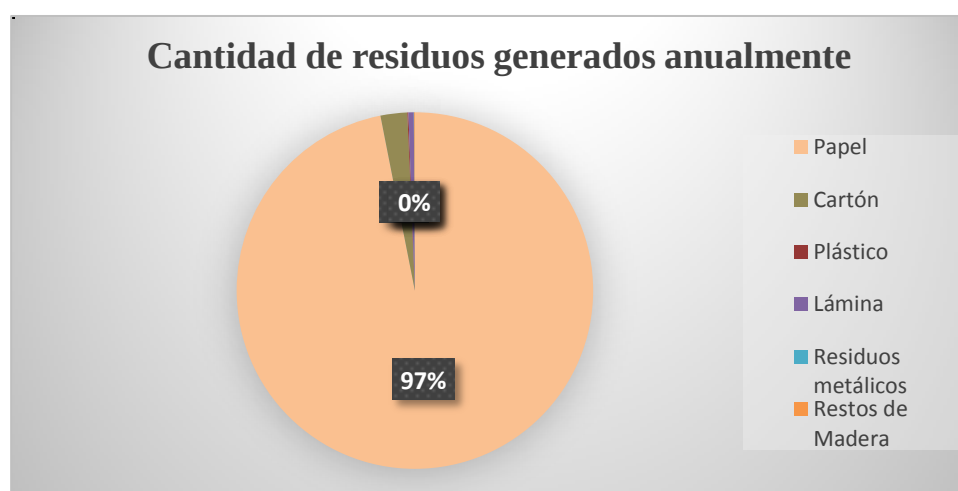


Figura 6. Cantidad de residuos generados anualmente.

Elaborado por: David Moreno

En la tabla 3, se muestra la cantidad anual de los residuos de manejo especial generados en cada etapa del proceso de offset; se observa que se generan 3000 toneladas de papel anualmente en la imprenta, por lo tanto, se evidencia que en esta empresa el mayor residuo generado es el papel en un 97% en peso. Mientras tanto, como se observa en la figura 6, el resto de residuos como cartón, plástico, láminas y residuos metálicos son generados en menor cantidad.

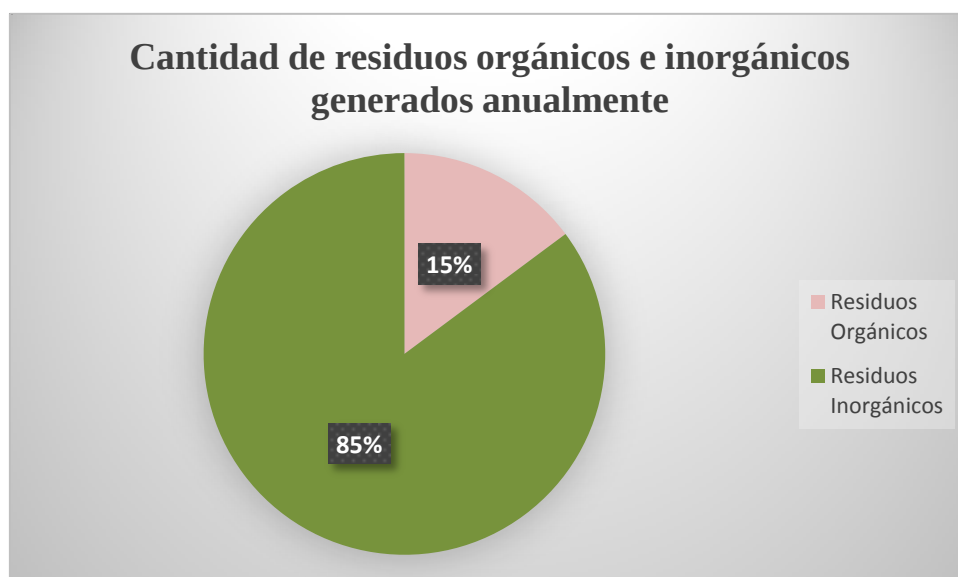


Figura 7. Cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos generados anualmente.

Elaborado por: David Moreno

En la figura 7, se presenta un esquema de la fracción de residuos orgánicos e inorgánicos, no peligrosos, generados anualmente por la empresa en estudio, se observa que el 85% corresponde a residuos inorgánicos como: botellas, envases y latas de refresco que se producen en el comedor, oficinas, almacén y producción. Estos residuos podrían ser reciclados de acuerdo a sus características y volver a reutilizarlos como materias primas en los distintos procesos de la imprenta. Mientras que, el 15% corresponde a residuos orgánicos como: restos de comida, cáscaras, residuos de jardín, que se generan en el comedor y baños.

La empresa cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos el cual cumple con los requerimientos contemplados en las Normas Técnicas NTE INEN 2266 y 2288. También tiene un acuerdo comercial con una empresa externa (gestor ambiental calificado) para la recolección, transporte, tratamiento y confinamiento de los residuos peligrosos generados.

Tabla 4. Generación de residuos peligrosos en el proceso de impresión offset

Nombre del residuo	Clasificación CRIT	Cantidad anual
Mezcla de solventes	Tóxico crónico, inflamable	18 m ³
Lodos de tintas	Tóxico crónico, inflamable	5 t
Recipientes vacíos de lubricante en aerosol	Tóxico crónico, inflamable	1.5 t
Cubetas y porrones contaminados	Tóxico crónico, inflamable	2.5 t
Aceite lubricante usado	Tóxico ambiental, inflamable	3 m ³
Sólidos contaminados	Tóxico crónico, inflamable	1 t
Lámparas fluorescentes	Tóxico ambiental	1 000 piezas
Objetos punzocortantes	Biológico infeccioso	0.1 t
Residuos no anatómicos	Biológico infeccioso	0.1 t

Elaborado por: David Moreno

En la tabla 4 se observa que, en cuanto a residuos líquidos peligrosos, la mezcla de solventes es lo que más se genera con un promedio de 18 m³, muy por encima de los aceites lubricantes usados, que anualmente llegan a 3 m³, de tal forma, que estos residuos no pueden ser emitidos directamente al sistema de alcantarillado ya que provocarían la contaminación del agua y del medio, debido a que los solventes y aceites son contaminantes perjudiciales que alteran las características de los cuerpos hídricos.

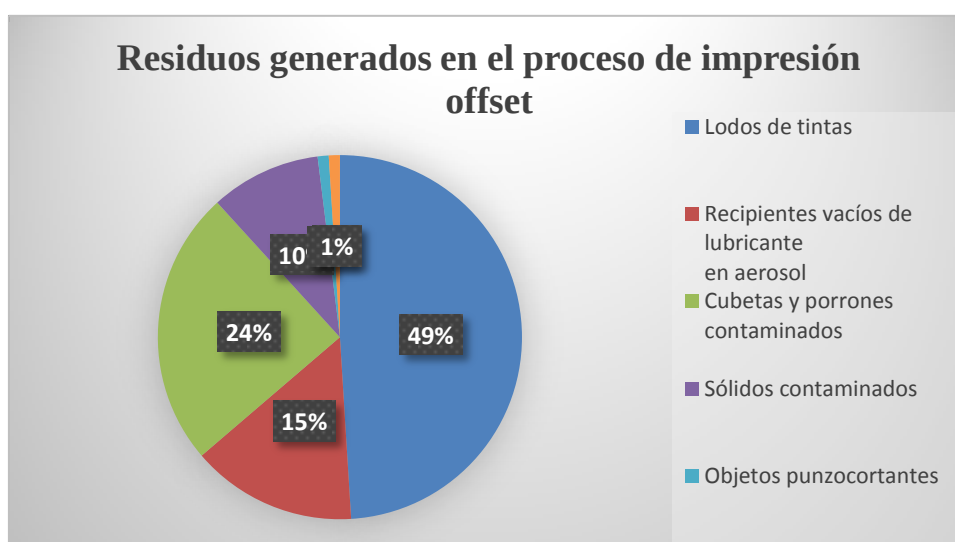


Figura 8. Residuos generados en el proceso de impresión offset.

Elaborado por: David Moreno

De acuerdo a la figura 8, el 49% de los residuos producidos en el proceso de impresión offset son lodos de tintas, los cuales al ser descargados en las alcantarillas pueden ser muy peligrosos para el ambiente, debido a que estos lodos contaminan los cuerpos hídricos disminuyendo su calidad y por lo tanto, afectando la vida acuática de los organismos que lo habitan ya que disminuye la cantidad de nutrientes. El 24% corresponde a cubetas y porrones contaminados de la imprenta, los cuales podrían ser dispuestos en algún lugar de almacenamiento temporal hasta que sean reutilizados en algún otro proceso dentro de la imprenta, o talvez para su reciclaje en otras empresas. El 15% corresponde a los recipientes vacíos de lubricantes que se utilizan en las maquinarias de la imprenta. Mientras que el 10% de los residuos corresponden a los sólidos contaminados.

Por lo tanto, una vez analizada la cantidad de residuos generados en la empresa se puede mencionar que necesita más atención por parte de los administradores para que puedan cumplir por lo dispuesto sobre todo en el Acuerdo Ministerial 061 y Acuerdo Ministerial 142 que disponen el adecuado manejo y disposición de los desechos peligrosos y especiales. Además, se debe tomar en cuenta la Constitución Nacional del Ecuador que menciona que los ciudadanos tenemos el derecho de un buen vivir y tener condiciones adecuadas dentro de un trabajo; también sobre los derechos de la naturaleza, los cuales no deben ser vulnerados y se deben tomar medidas preventivas y minimizadoras orientadas a proteger el medio ambiente.

Medidas de Producción Más Limpia que serán implementadas en la Imprenta

La Producción Más Limpia es la aplicación continua de estrategias integradas y sistematizadas orientadas a prevenir e identificar problemas asociados a la generación, minimización, manejo y eliminación de residuos, además, de promover la adecuada utilización de insumos con el fin de alcanzar beneficios económicos y ambientales (Rodríguez, 2007).

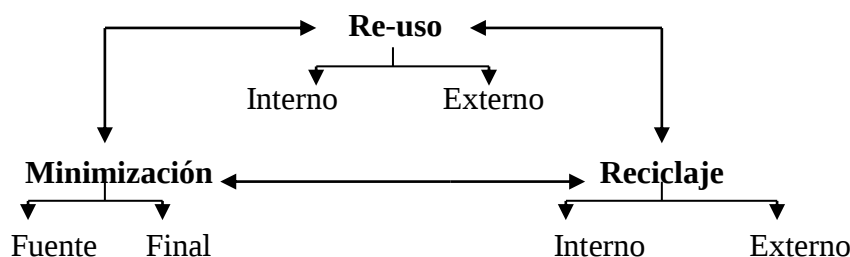
Los residuos deberán ser considerados como materiales con potencial para ser transformados en derivados aprovechables para la misma empresa o para terceros.

Por otro lado, la Producción más Limpia también se encargará de proteger a los trabajadores, ya que la integridad personal del empleado puede verse afectada por condiciones desfavorables del entorno en que desarrolla sus actividades. En la empresa objeto de estudio, se vela por la seguridad del trabajador, esto debido a que un operario herido o incapacitado es menos productivo, lo que puede provocar un impacto directo y/o indirecto sobre la productividad de la empresa.

Ante lo expuesto previamente, se implementarán las siguientes medidas para minimizar y reutilizar los residuos no peligrosos, peligrosos y especiales

Gestión Integral de los Residuos Sólidos

Para un adecuado manejo de los residuos se implementará un programa que implica la minimización, recirculación, aprovechamiento y reciclaje de los mismos con el propósito de provocar la menor afectación posible al medio ambiente y cumplir con la normativa ambiental vigente.



Minimización

En el plan de reducción de residuos se plantea realizar un manejo racional de los materiales utilizados en la imprenta, en base a los siguientes lineamientos:

- Reducir el dispendio de hojas de papel mediante la reducción del tamaño de las mismas al momento de realizar el proceso de preimpresión e impresión.

- Mejoramiento de las operaciones individuales con el propósito de reducir el porcentaje de modelos mal impresos y que presenten errores inadmisibles.
- Reducción del uso de contenedores que almacenan los insumos de producción.

Reducción del Desperdicio Impreso

Se sugiere implementar un indicador que permita visualizar y controlar el porcentaje de ejemplares mal impresos, expresado como sigue a continuación:

$$(\text{Hojas mal Impresas} / \text{Hojas procesados en la Prensa}) \times 100$$

Con la información recopilada y analizada del año 2018, se definirá el indicador que se deberá controlar en los primeros meses del año 2019 en un porcentaje de 1.00 % mensual.

Reducción del uso de envases

Gran parte de químicos utilizados en el proceso de impresión son envasados en contenedores plásticos de 1 a 5 galones de capacidad volumétrica. Una vez vaciados estos envases en un período de 1 mes serán enviados para reciclaje externo.

Reuso y Reciclaje

Se analizó el destino de los desechos producidos con el fin de enviarlos como primera opción a un proceso de reutilización; posteriormente, en caso de que este tratamiento no sea el adecuado se los considerará para de reciclaje interno o externo.

A continuación, se indica las medidas adoptadas con los siguientes residuos:

Planchas Offset

Durante la impresión se hace uso placas de aluminio expuestas, las cuales son guardadas para utilizarlas posteriormente en trabajos repetidos que sean requeridos nuevamente por el cliente.

Las condiciones en las que se almacenen dichos materiales deben ser las adecuadas para evitar un deterioro en las planchas y tener que incurrir en nuevos gastos asociados a la compra de planchas de Aluminio.

Se implementarán las siguientes medidas con el fin de para prolongar el tiempo de vida de las planchas:

- Se agruparán los tipos de planchas según la siguiente clasificación: las que se usan con frecuencia y las que no podrán ser posteriormente ya que el producto a imprimir cambia con el tiempo.

- Las planchas inaprovechables, deben ser almacenadas en la bodega de materiales deteriorados para que posteriormente puedan ser vendidas a las recicladoras externas (reciclaje externo).

- Las planchas que puedan reusarse deberán prepararse mediante la aplicación de goma o de algún producto químico que proteja la superficie para evitar su corrosión.

Con estas sugerencias se pretende reducir la cantidad de planchas de aluminio durante seis meses.

Películas Usadas Litográficas

Las películas que hayan sido utilizadas deberán ser compiladas para su posterior venta a empresas recicladoras, ya que no se las pueda dar ningún uso interno.

Palets de madera

De la masa de Palets vacíos de madera que se producen mensualmente, una parte serán reutilizados en procesos de terminado de los productos de la imprenta y el resto serán enviados al reciclaje externo.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS

En base a los datos obtenidos en la Imprenta se procedió a elaborar el presente Plan de Manejo Ambiental de Residuos

Introducción

A nivel mundial, los residuos sólidos peligrosos y especiales, así como los no peligrosos generados por varias industrias, son considerados como una problemática creciente debido a que su mala gestión puede derivar en problemas ambientales graves. Estos residuos ocasionan problemas para el saneamiento público y pueden originar problemas a la salud. Estos problemas pueden ser identificados mediante un análisis de los ciclos de vidas de cada material utilizado, desde que ingresan a los diferentes ciclos de manufactura hasta su disposición final (Secretaría del Ambiente, 2018).

La Norma Técnica de Desechos Peligrosos y Especiales (2013) del DMQ establece directrices para determinar las propiedades de los desechos peligrosos y especiales, así como también las herramientas para su gestión dentro de los límites jurisdiccionales del DMQ respetando la normativa ambiental vigente.

Identificación de fuentes

La imprenta en la ciudad de Quito genera varios tipos de residuos peligrosos en cantidades considerables. A continuación, se lista las diversas fuentes generadoras de estos residuos:

Tabla 5. Identificación de fuentes.

Residuo	Origen
Papel	Oficinas, almacenes
Cartón	Producción y almacenes
Plástico	Producción y almacenes
Lámina	Impresión, placas
Residuos Metálicos	Mantenimiento, producción
Restos de Madera	Almacenes, producción
Residuos Orgánicos	Comedor, oficinas
Residuos Inorgánicos	Comedor, oficinas, producción, almacenes

Elaborado por: David Moreno

Clasificación e identificación de características de peligrosidad

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266 en el numeral 4, categoriza a los residuos peligrosos en base a 9 clases, por lo tanto es importante identificar y clasificar los residuos generados en la empresa.

Tabla 6. Clasificación e identificación de características de peligrosidad

Residuo	Clasificación
Papel	Sólido inflamable
Cartón	Sólido inflamable
Plástico	Sólido inflamable
Lámina	Sólido inflamable
Residuos Metálicos	Sólidos tóxicos
Restos de Madera	Sólido inflamable
Residuos Orgánicos	Material Infeccioso y venenoso
Residuos Inorgánicos	Material Infeccioso

Alternativas de prevención y minimización

Existen dos alternativas para prevenir y minimizar los impactos ambientales derivados de la generación de residuos peligrosos en una imprenta y son las siguientes:

1. Reducción en la fuente: Se implementará un directrices y estándares que permitan usar eficientemente los insumos de producción, de tal forma se optimice las diferentes operaciones. Además, se debe capacitar al personal involucrado directamente con los procesos a fin de inducir la realización de buenas prácticas de manufactura en la imprenta y la producción más limpia. Las capacitaciones sobre el correcto manejo de los residuos peligrosos y especiales podrían realizarse una vez al mes.

Esto se puede aplicar en la imprenta siguiendo las siguientes recomendaciones:

a) Diseñar nuevos procesos de producción y reemplazarlos paulatinamente por los existentes, de tal forma, que la cantidad de residuos que se genere sean reducida y se eleve el índice de eficiencia de los procesos involucrados.

b) Reutilizar y/o reciclar residuos generados en cada proceso unitario, en procesos adyacentes y posteriores al uso el producto final, aplicar las 4R como lo pide el MAE, DMQ, ONU.

2. Aprovechamiento: Se debe hacer un uso y/o reciclaje de los residuos peligrosos previo tratamiento de los mismos con el fin de brindarles una segunda oportunidad de ser aprovechados. Sin embargo, debido a las características intrínsecas de los residuos, los sistemas de tratamiento son difíciles de implementar y en su lugar han sido sustituidos por tecnologías preventivas que permiten aprovechar de mejor manera los residuos generados por la imprenta.

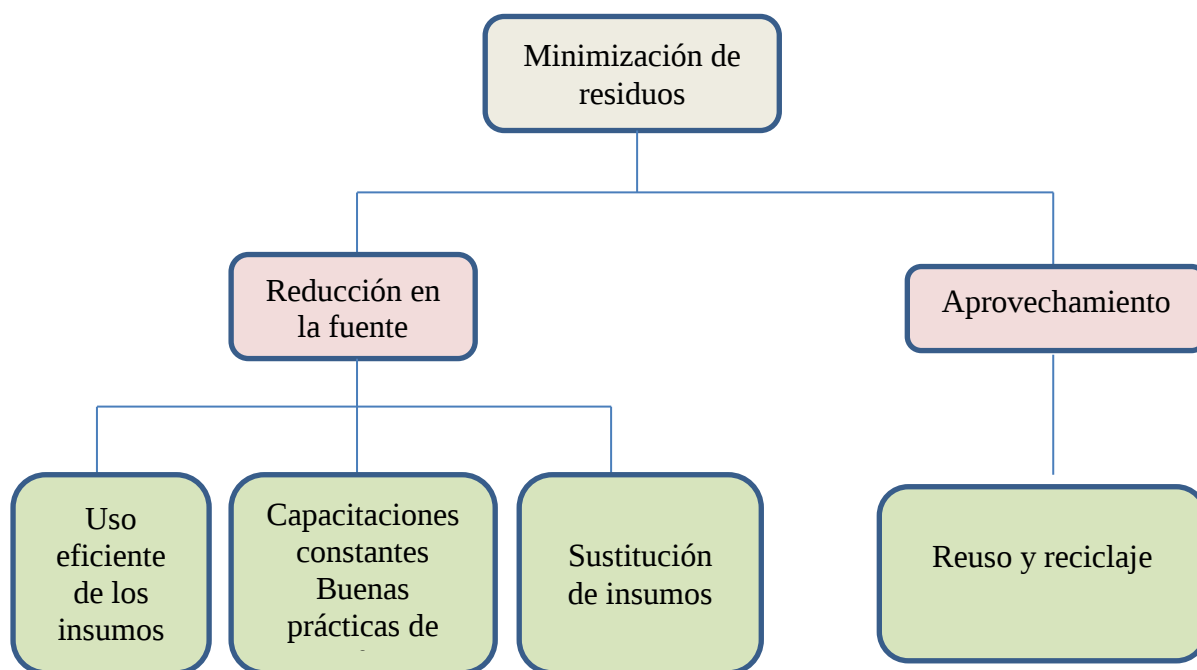


Figura 9. Minimización de residuos.

Elaborado por: David Moreno

Manejo interno de los residuos peligrosos

En función del origen de los residuos peligrosos, el manejo interno de los mismos deberá basarse en un registro, identificación, almacenamiento, transporte y disposición final.

Luego de que los residuos peligrosos son generados por medio de alguna actividad se procederá a:

1. Registro: Los residuos peligrosos generados en la imprenta deben ser reportados en cada uno de los procesos, ya que, de esta manera, se podrá conocer con más exactitud el tipo de residuo generado y su cantidad.

2. Identificación: Cada uno de los residuos generados en la imprenta debe ser etiquetado con los siguientes campos: nombre del generador, tipo de residuo, estado físico, fecha y propiedades de peligrosidad, y así mismo, deben ser clasificados de acuerdo a sus características en algún lugar de la imprenta para posteriormente, reutilizarlos en otras actividades o reciclarlos.

3. Almacenamiento: Esto se realiza en el centro de acopio establecido por el dueño de la imprenta; además este espacio debe contar con las características adecuadas para que los residuos no peligrosos, peligros y especiales puedan ser almacenados de forma temporal hasta su reutilización o reciclaje.

Medidas de Contingencia

Los escenarios de desastre que se pueden presentar son las siguientes:

- Derrames de sustancias líquidas
- Inflamación de sustancias.

Las principales sustancias líquidas que se generan en la imprenta objeto de estudio son las tintas durante el proceso de preimpresión e impresión.

Planes de tintas

a. Programa de recolección

- i. Todas las tintas deberán ser recolectadas en tanques de 5 galones al final de cada proceso de impresión gráfica en la imprenta, de esta manera, se les podrá dar una reutilización adecuada para obtener productos de valor añadido, tales como disolventes, barniz y tinta negra para offset.

b. Programas almacenamiento

- i. Todos los desechos originados por las tintas deberán ser almacenados en respectivos lugares que se encuentren debidamente identificados en función a la clasificación de los residuos peligrosos.

c. Programa de capacitación

- i. El personal de la empresa deberá recibir capacitaciones sobre el manejo de los residuos peligrosos y especiales para conocer el manejo y disposición de cada residuo generado en cada proceso de la imprenta.

d. Programa de minimización (4R)

- i. Actividades

Para el caso de tintas, se recomienda utilizar tintas por radiación ultravioleta, debido a que son muy recomendadas en el sistema offset, ya que esta técnica recupera más fácil los solventes. Además, se debe mezclar con cuidado los líquidos químicos de impresión, tratando de hacer las cantidades solicitadas para que no haya desperdicios de la materia prima y a su vez evitar el riesgo en alcantarillas.

Gran parte de las imprentas del norte de Quito, no poseen un adecuado manejo de los desechos líquidos como las tintas, las cuales son enviados directamente por las alcantarillas o a su vez almacenados de manera empírica en un rincón de estas empresas.

Manejo externo ambientalmente adecuado

Objetivos

Cumplir con el normativo legal referente a la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266 de residuos peligrosos.

Lineamientos para el manejo externo de los residuos fuera de los predios de la empresa generadora.

Se procederá a identificar cada uno de los procesos para el adecuado manejo de los residuos peligrosos:

Clasificación de los residuos peligrosos

Revisión de las Hojas de Seguridad

Seguimiento de las rutas para su disposición final

Ejecución, seguimiento y evaluación del plan

Personal responsable de la coordinación y evaluación del plan.

El personal responsable de la coordinación y evaluación del presente plan será el que labore en la imprenta en la ciudad de Quito.

Capacitación

El personal será capacitado para que posea información adecuada sobre el manejo de los residuos peligrosos y no existan accidentes dentro de la empresa.

Seguimiento y evaluación

Se realizará un seguimiento del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (ver tabla 7) de los residuos peligrosos de la imprenta, por parte del personal de la empresa y además por parte de las Autoridades Ambientales de la ciudad.

Plan de Manejo Ambiental de cada Residuo No Peligroso, Peligroso y/o Especial

A continuación, en la tabla 7, se muestra el manejo ambiental que se dará a cada uno de los residuos peligrosos generados en la imprenta de la ciudad de Quito:

Tabla 7. Plan de Manejo Ambiental de los residuos no peligrosos, peligrosos y/o especiales de la Imprenta de la ciudad de Quito.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, PELIGROSOS Y/O ESPECIALES					
OBJETIVOS: Gestionar adecuadamente estos residuos					
LUGAR DE APLICACIÓN: IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de la mezcla de solventes	En caso de que los resultados de un análisis de calidad del residuo de la solución supera lo establecido por el TULSMA, este residuo deberá ser gestionado como residuo no peligroso, peligroso y/o especial, y, por tanto, se le deberá buscar la manera de reutilizarlo en los distintos procesos de la imprenta	Parámetro ambiental logrado/parámetro ambiental de norma vigente	Presentación del Informe de Cumplimiento o Licencia Ambiental y registros de Entrega-Recepción de este residuo	5 meses
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido al inadecuado manejo de lodos de tintas	Implementar una rotulación y uniformidad de los contenedores donde se almacenan los desechos contaminados con las tintas como sus lodos, además el adecuado manejo de estos residuos para su reutilización o reciclaje.	Porcentaje de tintas reutilizadas/Porcentaje de tintas generadas	Registro fotográfico de los contenedores y registros de entrega y recepción de estos residuos	5 meses

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO. 2018.

58

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, PELIGROSOS Y/O ESPECIALES					
OBJETIVOS: Gestionar adecuadamente estos residuos					
LUGAR DE APLICACIÓN: IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de recipientes vacíos de lubricantes en aerosol, u otros recipientes utilizados en los procesos de producción de la imprenta.	Los recipientes vacíos de lubricantes en aerosol u otros recipientes utilizados en los procesos de producción, deben tener un adecuado manejo para su reutilización o reciclaje. Los mismos podrán ser reutilizados para el almacenamiento de tintas u otros residuos.	Porcentaje de recipientes reutilizados o reciclados/Porcentaje de recipientes generados	Registro fotográfico del área de almacenamiento y Registros de Entrega - Recepción de estos residuos	5 meses
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de cubetas y porrones contaminados	Las cubetas y porrones contaminados deben ser reutilizados en otros procesos de la imprenta, o pueden ser utilizados para el almacenamiento de lodos de tintas	Porcentaje de cubetas o porrones reutilizadas tintas/Porcentaje de cubetas o porrones generados	Registro fotográfico del lugar donde serán almacenados estos residuos y el registro de Entrega-Recepción de los residuos	5 meses
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido al manejo inadecuado de los aceites lubricantes usados	Realizar la gestión adecuada para los aceites lubricantes usados por parte de la imprenta, acordar con el proveedor del aceite lubricante la devolución del aceite usado e implantar un plan de mantenimiento preventivo con el fin de usar la cantidad de aceite lubricante exacto que se vaya a utilizar en cada uno de los equipos.	Porcentaje de aceites usados devueltos/Porcentaje de aceites generados	Registro de Entrega-Recepción de estos residuos	4 meses

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO. 2018.

59

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, PELIGROSOS Y/O ESPECIALES					
OBJETIVOS: Gestionar adecuadamente estos residuos					
LUGAR DE APLICACIÓN: IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de sólidos contaminados	Revisar con el personal de producción y compras junto con el proveedor de mantillas la durabilidad de las mismas para adquirir los productos más durables.	Porcentaje de sólidos duraderos/Porcentaje de sólidos contaminados generados	Registro fotográfico del lugar donde serán almacenados estos residuos y el registro de Entrega-Recepción de los residuos	3 meses
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de lámparas fluorescentes	Llevar a cabo el programa de mantenimiento y cambio de luminarias para oficinas y área de producción, revisar de manera periódica las instalaciones eléctricas para identificar variaciones de voltaje que puedan dañar las lámparas, adquirir otro tipo de luminarias las mismas que cubran las características de luminosidad, higiene y seguridad y que no posean mercurio en su composición.	Porcentaje de cumplimiento del programa/Porcentaje del programa planteado	Registro de Entrega-Recepción de estos residuos	5 meses
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de papel	Clasificar el papel de acuerdo a su tamaño para los trabajos de impresión y encuadernación. Como medidas de re-uso se recomienda utilizar papel residual como material para forrar las mesas de trabajo en el área de encuadernación. En el caso de los sobrantes de bobinas de papel del mismo tipo y tamaño, se recomienda volver a enrollarlo para usarlo en otros trabajos.	Porcentaje de papel reutilizado/Porcentaje de papel generado	Registro fotográfico de la clasificación de los residuos y de su reutilización	3 meses

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO. 2018.

60

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, PELIGROSOS Y/O ESPECIALES					
OBJETIVOS: Gestionar adecuadamente estos residuos					
LUGAR DE APLICACIÓN: IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de cartón	Usar cajas de tamaño adecuado de acuerdo al volumen del material terminado, para evitar el envío de cajas con material impreso a la mitad de su capacidad. Reemplazar esquineros de cartón por metálicos que tiene mayor vida útil. Como medida de reutilización se recomienda volver a utilizar esquineros de cartón o cajas que aún se encuentren en buenas condiciones	Porcentaje de cartón reutilizado /Porcentaje de cartón generado	Registro fotográfico de la reutilización de las cajas de cartón	3 meses
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de residuos metálicos	Capacitar al personal y mejorar la comunicación entre las áreas de Prerensa y Placas con el propósito de evitar el desperdicio de láminas de aluminio debido a errores de diseño. Separar los componentes útiles de la chatarra metálica generada para usarse como refacciones en el mantenimiento de la maquinaria y equipo de impresión.	Porcentaje de residuos metálicos reutilizados /Porcentaje de residuos metálicos generados	Registro fotográfico de las capacitaciones y de la reutilización de los residuos metálicos y láminas de aluminio	4 meses
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de plásticos	Capacitar al personal que utiliza los apiladores de plástico para prevenir el desperdicio y como medida de reutilización se recomienda que el plástico que se encuentre en buenas condiciones se embobine para usarlo como material de embalaje de producto terminado o de material impreso para encuadernación.	Porcentaje de plásticos reutilizados /Porcentaje de plásticos generados	Registro fotográfico de las capacitaciones y de la reutilización de los residuos plásticos	3 meses

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES DE UNA IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO. 2018.

61

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, PELIGROSOS Y/O ESPECIALES					
OBJETIVOS: Gestionar adecuadamente estos residuos					
LUGAR DE APLICACIÓN: IMPRENTA EN LA CIUDAD DE QUITO					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO
Generación de Residuos	Riesgo de contaminación Ambiental, debido a la inadecuada gestión de madera	Capacitar al personal en el cuidado y manejo de las tarimas de madera, adquirir tarimas de mejor calidad con el fin de que su vida útil sea más prolongada y re-usar las tarimas pequeñas para almacenar materiales de menor tamaño.	Porcentaje de madera reutilizada /Porcentaje de madera generada	Registro fotográfico de las capacitaciones y del uso correcto de las tarimas de madera.	4 meses

CONCLUSIONES

- En el presente estudio se pudo elaborar el Plan de Manejo Ambiental en la imprenta objeto de estudio de la ciudad de Quito, de acuerdo a las necesidades de la misma.
- La imprenta de la ciudad de Quito, genera anualmente 3000 toneladas al año de papel correspondiente a un 97% del total de los residuos generados en la etapa del proceso del resultado de offset; en tanto, que el 3% restante corresponde a residuos como: cartón, plástico, lámina y residuos metálicos. De tal manera, que uno de los problemas en esta imprenta es la generación de papel.
- Además, en el proceso del resultado de offset, se obtuvo que el 85% de residuos generados son inorgánicos como papel sanitario, botellas, envases, latas de refresco que y el 15 son residuos orgánicos que se producen en las oficinas.
- En cuanto a los residuos peligrosos generados en el proceso de la impresión de offset, el 49% de estos residuos corresponde a lodos de tinta, el 24% son cubetas y porrones contaminados, el 15% representan los recipientes vacíos de lubricantes en aerosol y finalmente el 10% corresponde a sólidos contaminados y 2% objetos punzocortantes (figura 8). Todos estos residuos son los más peligrosos que se generan en la imprenta; de tal forma, que se debe poner en práctica las medidas planteadas para una Producción Más Limpia para evitar daños en el ambiente y posibles accidentes entre los trabajadores de la empresa.
- El plan de manejo ambiental de residuos no peligrosos, peligrosos y/o especiales para la imprenta ubicada en la ciudad de Quito, se elaboró en base a la normativa vigente emitida por el Ministerio de Ambiente. En el presente programa se plantearon las directrices necesarias para la gestión adecuada de residuos, que permiten evaluar los residuos peligrosos que se generan al interior de sus procesos y las diferentes

alternativas de reutilización de los residuos no peligrosos, peligrosos y/o especiales en los diferentes procesos de producción de la imprenta.

- Los residuos peligrosos generados en la empresa son: la mezcla de solventes, los lodos de las tintas, los recipientes vacíos de lubricantes en aerosol, las cubetas y porrones contaminados, el aceite lubricante usado, los sólidos contaminados, las lámparas fluorescentes.

RECOMENDACIONES

- Una vez terminado este proyecto, es indispensable que la imprenta inicie con el proceso de implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de la imprenta en la ciudad de Quito, tomando en cuenta las indicaciones y lineamientos que se incluyen en su gestión para obtener resultados positivos.
- Se recomienda una adecuada clasificación de acuerdo al tamaño del residuo papel generado en la imprenta y su respectiva reutilización en los diferentes procesos de impresión, para de esta manera, minimizar materias primas y costos, y, además, evitar contaminación dentro de la empresa.
- En cuanto a los residuos inorgánicos generados en la imprenta, se recomienda reutilizarlos en los casos que ameriten como envases, botellas y latas de refresco que se originan en las oficinas; mientras que en el caso de los residuos orgánicos como restos de comida podrían ser separados para su posible reutilización en un proceso de compost.
- Con respecto a los residuos como tintas, cubetas y porrones y recipientes vacíos de lubricantes de aceites, se los debería reutilizar en otros procesos para minimizar materias primas en el caso de las tintas y los recipientes vacíos pueden ser reutilizados para almacenar tintas en un lugar seguro.
- Se recomienda ejecutar programas de capacitación con los contenidos establecidos en el presente documento, a todos los operarios involucrados directamente con el manejo de los residuos. Esto con el fin de reducir el factor de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores.

- Tomar en cuenta el porcentaje de generación de los residuos como papel y cartón para que los mismos puedan ser reciclados y reutilizados en los diferentes procesos de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo Ministerial N° 061. (2015). *Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria*. Quito: Edición Especial .
- Argudo, R. (2014). *Diseño de un Manual de Procesos Productivos en Imprenta para Diseñadores Gráficos*.
- Borda, J. (2013). *Plan de gestión integral de residuos y sustancias peligrosas*. Bogotá: Universidad EAN.
- Cesari, A. (2015). *Buenas practicas ambientales en la imprenta*. Argentina: CIMPARG.
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. (2015). *Manual de buenas prácticas ambientales en cuanto a la gestión de los residuos de las empresas del sector de las Artes Gráficas en Andalucía*. Andalucía.
- Constitución Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: LEXIS.
- Cortes, F. (2013). *Plan de emergencias en caso de accidente con el manejo de residuos especiales*. Universidad del Desarrollo.
- Diligent. (2015). *la importancia de una prueba de color* .
- Ecodisseny. (2006). *Paisajístico Ecológico*. México.
- Esquivel, M. (noviembre de 2013). *Manejo de residuos especiales y peligrosos*. México.
- Estrucplan. (2016). *Marco Legal Latinoamérica . En Salud, seguridad y medio ambiente en la industria*. República de Ecuador .
- Fuentes, L. (2014). *Guia del módulo profesional*. Lima.

- Gutierrez, W. (2015). *Materias Primas en la Imprenta*. Bogotá: Universidad de Antioquia.
- Ihobe. (2016). *Servicio de imprenta y publicaciones*. Gobierno Vasco.
- Incinerox . (2017). *Manejo de residuos en imprentas*. QUITO: Gestión Integral de Residuos Peligrosos.
- La Popular. (2013). *EL PROCESO DE PRODUCCION IMPRESA*. La Paz.
- Lezcano, E. (2017). *Materias primas y proceso de elaboración*. México.
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Acuerdo Ministerial N° 142*. Quito.
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Acuerdo No. 161*. Quito.
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Norma Técnica de Desechos Peligrosos*. Quito.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria*. Quito: cep.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Norma Técnica de Desechos Peligrosos y Especiales*. Quito: Registro Oficial N° 856.
- Naciones Unidas. (2010). *Avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- Norma Técnica Ecuatoriana 2266. (2013). *Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos*. Quito.
- Proveda, J., & Herrera, M. (2012). *Diseño de una plan estratégico para la Empresa "HT CUARTO Gráfico S.A."*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Remache, A. (2012). *Plan de manejo de los residuos del sector gráfico generados en las imprentas del norte de la ciudad de Quito*. Quito.
- Rodríguez, P. (2007). *Implementación de Producción más Limpia en la planta Industrial de una Empresa Gráfica*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Secretaria del Ambiente. (2018). *Residuos Sólidos*. Quito.
- SENPLADES. (2017). *Plan Nacional del Buen Vivir*. República del Ecuador.

Shapiro, F. (2006). *Manejo del flujo de residuos peligrosos*. el empaque.

SUIA . (2013). *Sistema Único de Información Ambiental*. Quito.

SUIA. (2018). *Sistema Único de Información Ambiental*. Quito. Obtenido de Guía de buenas prácticas ambientales para actividades de soporte de imprentas y relacionados.

Torres, N. P. (2008). *GUÍA DE PRÁCTICAS*. Quito.

Vallado, J. (2003). *Manual de Encuadernación*. México: Imprenta Love.

Varela, I. (2014). *Definición de producción más limpia*. Tecnología en Marcha.