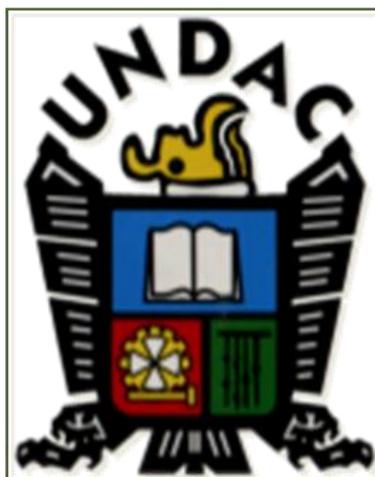


“UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN”
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL



TESIS

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN
AMBIENTAL PARA EL ADECUADO MANEJO DE LOS
RESÍDUOS PELIGROSOS EN LA EMPRESA PISOPAK
PERÚ S.A.C. – LIMA, 2015”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Bach. Jonan Jose, SIERRA PAUCAR

CERRO DE PASCO –PERÚ

2015

DEDICATORIA

EL presente trabajo está dedicado a mis padres y demás familiares que con su apoyo y dedicación ayudaron a mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente quien encamina mi destino hacia el éxito en mi vida profesional y personal; y el que provee todas mis necesidades.

A mis padres por el apoyo incondicional en todo momento de mi preparación profesional y así mismo al continuo apoyo emocional que me brindaron en mi vida.

A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental, por la orientación en la formación académica y personal brindada durante los años de estudios.

A mis colegas y amigos que estuvieron presentes en mi vida de formación profesional.

RESUMEN

El presente trabajo muestra los resultados del análisis del proyecto titulado **“Propuesta de Implementación de la Gestión Ambiental para el adecuado manejo de los Residuos Peligrosos en la Empresa PISOPAK PERÚ S.A.C. – Lima, 2015”**. El mismo que pretende proponer la implementación de un modelo de gestión para el manejo adecuado de sus residuos peligrosos para la mencionada empresa. Para ello, se llevó a cabo una construcción teórica que permitió determinar los conceptos claves para el desarrollo de la investigación como gestión ambiental: considerando importante la planificación, manejo de residuos peligrosos: insumos para la fabricación de productos de acabado para la construcción como pisos vinílicos ,laminados decorativos alta presión **“Formipak”**, tableros melamínicos **“Melapak”**, etc., dichas actividades de la empresa generan residuos como es el caso de los peligrosos y que requieren un manejo adecuado y especial, para evitar daños a la salud de sus trabajadores y al medio ambiente. Luego, se elaboró un marco contextual que permitió evidenciar la relación entre la gestión ambiental de la empresa con la disposición correcta de sus residuos peligrosos con la mejora del medio ambiente.

La evaluación de los riesgos asociados a su presencia y el desarrollo e implantación de estrategias adecuadas para su gestión constituyen, hoy en día, parte esencial del contenido de los programas de investigación en el ámbito del medio ambiente en los países más desarrollados.

Finalmente como conclusión se establece que es necesaria la inclusión de la dimensión ambiental, social, e institucional de la empresa que incorpore en su manejo de residuos sólidos a los residuos peligrosos y sea posible una gestión ambiental adecuada y con miras al desarrollo.

Palabras claves: PISOPAK PERÚ S.A.C., residuos peligrosos, tableros melamínicos “**Melapak**, Formipak, manejo de residuos peligrosos, pisos vinílicos **Pisopak**.

ABSTRACT

This paper presents the analysis results of the project "Implementation of Environmental Management Proposal for the proper management of hazardous waste in the Company PISOPAK PERU SAC - Lima, 2015 ". The same intends to propose the implementation of a management model for the proper management of hazardous waste for the undertaking. To do this, we carried out a theoretical construct which identified key concepts for the development of research and environmental management: inputs for the manufacture of finished products for the construction and vinyl flooring: Important planning, hazardous waste management considering , high pressure decorative laminates "Formipak" melamine boards "Melapak", etc., these business activities generate waste such as hazardous and require adequate and special handling to prevent damage to the health of their workers and environment. Then a contextual framework that allowed to demonstrate the relationship between environmental management of the company with the proper disposal of hazardous waste with the improvement of the environment was developed.

The assessment of the risks associated with their presence and the development and implementation of appropriate management strategies are nowadays an essential part of the contents of the research programs in the field of environment in most developed countries.

Finally conclusion states that the inclusion of environmental, social, and institutional dimension of the company that incorporates in its management of solid waste hazardous waste is necessary and possible adequate for development and environmental management.

Keywords: PISOPAK PERU SAC, hazardous waste, melamine boards "Melapak, Formipak, hazardous waste management, Pisopak vinyl flooring.

INTRODUCCIÓN

La actividad industrial ha supuesto la producción de muchas sustancias cuyas aplicaciones repercuten beneficiosamente sobre el hombre y su calidad de vida; pero junto con estos logros, las industrias dejan tras de sí como un subproducto no deseado, gran cantidad de residuos que en el mejor de los casos, a lo largo del tiempo, representa el problema de un gran volumen de material que hay que retirar del entorno industrial; aunque no siempre la situación es tan simple. La realidad es que estos residuos suponen un riesgo para el medio ambiente y para el hombre.

Muchas son las actividades que conducen a la generación de residuos peligrosos. Aunque no exclusivas del sector industrial, éste representa con mucho, el productor más destacado de dicho tipo de residuos. En términos cuantitativos no suponen más de un 20-25% del total de residuos generados por la industria.

La producción mundial de residuos peligrosos podría estimarse en una cifra superior a los 350 MM Ton/año (millones de toneladas al año) y hasta próxima a los 400 MM Ton/año, dato más que elocuente en relación con la magnitud del problema. El 90% de esta cifra corresponde a los países industrializados, en los que se concentra la mayor parte del problema. Son también estos países los que poseen una mayor capacidad de respuesta.

En este sentido los problemas de residuos peligrosos emergentes en países con un crecimiento industrial importante en los últimos años presentan caracteres de una particular gravedad. Así países como Brasil, México y Corea del Sur pueden estar en la actualidad en niveles de producción de residuos peligrosos en torno a los 5 MM Ton/año cada uno (Rodríguez, 1999).

PISOPAK PERÚ S.A.C. es una empresa peruana con más de 40 años en el mercado dedicada a la fabricación y comercialización de acabados para la

construcción. Entre sus principales líneas de producción están los Pisos Vinílicos PISOPAK, los Laminados Decorativos de alta presión FORMIPAK, los Tableros Melamínicos MELAPAK y los Muebles listos para armar SOUTHERN FURNITURE.

Las actividades propias de la empresa, están generando residuos peligrosos y que requieren de un manejo adecuado de estos residuos, y el presente estudio hace una propuesta de implementar la gestión de residuos peligrosos en la empresa **PISOPAK PERÚ S.A.C.**

El Autor.

ÍNDICE

| | PÁGINA |
|---|---------------|
| DEDICATORIA | |
| AGRADECIMIENTOS | |
| RESUMEN | |
| ABSTRACT | |
| INTRODUCCIÓN | |
| CAPÍTULO I | |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 01 |
| 1.1 Determinación del Problema | 01 |
| 1.2 Formulación del Problema | 02 |
| 1.3 Objetivos | 03 |
| 1.4 Justificación de la Investigación | 04 |
| CAPÍTULO II | |
| MARCO TEÓRICO | 05 |
| 2.1 Antecedentes del Problema | 05 |
| 2.2 Marco de Referencia | 13 |
| 2.2.1 Residuos Sólidos | 13 |
| 2.2.2 Clasificación de los Residuos Sólidos | 14 |
| 2.2.3 Residuos Industriales | 16 |
| 2.2.4 Residuos Peligrosos | 17 |
| 2.2.5 Residuos Industriales No Peligrosos | 17 |
| 2.2.6 Minimización de los Residuos Industriales | 18 |
| 2.2.7 Sustancias Tóxicas que le dan Peligrosidad a un Residuo | 18 |
| 2.2.8 Tratamiento de Residuos | 28 |
| 2.2.9 El Formaldehído | 29 |

| | |
|--|----|
| 2.2.10 Usos y aplicaciones del formaldehído | 30 |
| 2.2.11 Relación de sustancias o materias tóxicas y peligrosas | 31 |
| 2.3 Definición de Términos | 32 |
| 2.4 Sistema de Hipótesis | 34 |
| 2.5 Sistema de Variables | 35 |
| 2.6 Indicadores | 35 |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA 37

3.1 Método 37

| | |
|---|----|
| 3.1.1 Tipo de Investigación | 37 |
| 3.1.2 Diseño de Investigación | 37 |
| 3.1.3 Procedimientos para la Ejecución del Proyecto | 38 |
| 3.1.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos | 38 |
| 3.1.5 Fases de Recolección de Datos | 39 |
| 3.1.6 Área de Estudio | 40 |

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 41

4.1 FASE DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO 41

| | |
|--|----|
| 4.1.1 Identificación de Residuos Peligrosos en la Empresa Pisopak Perú S.A.C. | 42 |
| 4.1.2 Identificación de las Características de Peligrosidad de los Residuos generados en la Empresa Pisopak Perú S.A.C. | 44 |
| 4.1.3 Propuesta del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en la Empresa PISOPAK PERÚ S.A.C. | 45 |

| | |
|--|----|
| 4.1.3.1 Segregación, rotulado y manipulación de los residuos peligrosos | 46 |
| 4.1.3.2 Recolección de los residuos peligrosos | 52 |

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

TABLA N° 1: TABLA DE RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS EN EL
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1: IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS
PELIGROSOS PISOPAK PERÚ

CUADRO N° 2: RESIDUOS PELIGROSOS Y CARACTERÍSTICAS DE
PELIGROSIDAD

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 1: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES

FIGURA N° 2: DIAGRAMA JERÁRQUICO DE RESPONSABILIDADES EN EL
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

FIGURA N° 3: TOLUOL

FIGURA N° 4: HEXANO

FIGURA N° 5: MEK

FIGURA N° 6: ACETATO DE ETILO

FIGURA N° 7: MELAMINE

FIGURA N° 8: PARAFORMALDEHÍDO

FIGURA N° 9: SODA CAUSTICA

FIGURA N° 10: DIETIGLENLICOL

FIGURA N° 11: FENOL

FIGURA N° 12: RESINA MELAMINICA Y RESINA FENOLICA

FIGURA N° 13: ACEITES Y LUBRICANTES

FIGURA N° 14: SOLVENTES

FIGURA N° 15: TARROS DE SPRAY Y OTROS ENVASES COMPATIBLES

FIGURA N° 16: ACEITE TERMICO

FIGURA N° 17: TUBOS Y FLUORESCENTES

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Determinación del Problema

La empresa Pisopak Perú S.A.C. desarrolla y detalla las operaciones unitarias de las actividades que generan residuos en la empresa, determinando específicamente los puntos donde se generan los residuos. Se realiza la cuantificación de los residuos para posteriormente determinar cuál de ellos presenta una característica de peligrosidad.

La empresa Pisopak Perú S.A.C. genera residuos que por las características de estos , se ha determinado que son peligrosos, por tanto se pretende implementar la gestión ambiental de estos residuos para prevenir posteriores impactos negativos de provoquen problemas de gestión en la empresa y todo lo que lo rodea e influya en ella (trabajadores).

Con estas actividades industriales se han creado nuevos tipos de residuos o de desperdicios peligrosos, como son los productos químicos utilizados para la fabricación de pegamento de contacto y los compuestos resinas conocidos químicamente como polímeros, que se producen por la síntesis de uno o más de los procesos como en masa, suspensión y emulsión, que deben ser manejados de una forma diferente, debido a la diversidad de materiales que en él se encuentran.

Entendiendo el problema del manejo de los Residuos peligrosos de la empresa en mención, la solución que se está buscando es que con la implementación de la gestión ambiental se dará un adecuado manejo de los Residuos. El estudio se desarrollara en función de la seguridad de los trabajadores, cuidado al medio ambiente y maximización de rentabilidad de la empresa, manteniendo el objetivo principal de esta, que es el manejo responsable tanto de los residuos peligrosos como de las personas de la planta de Pisopak Perú S.A.C., para lograr el aporte hacia un desarrollo sustentable. A continuación se formulará el siguiente problema de investigación:

1.2 Formulación del Problema

a. Problema General:

¿De qué manera la implementación de la gestión ambiental, permitirá un adecuado manejo de los residuos peligrosos en la empresa Pisopak Perú S.A.C. ?

b. Problemas Específicos:

1. ¿Cómo implementar la gestión de residuos peligrosos en la empresa Pisopak Perú S.A.C.?
2. ¿De qué manera afrontamos el manejo actual de los residuos peligrosos en la zona de estudio?
3. ¿Cómo iniciar la gestión ambiental de los residuos peligrosos?
4. ¿Con la implementación de la gestión ambiental de los residuos peligrosos, se logrará un aporte hacia el desarrollo sustentable de la empresa?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Proponer la Implementación de la Gestión Ambiental para el adecuado manejo de Residuos peligrosos de la empresa Pisopak Perú S.A.C.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Plantear formas de afrontar el manejo de los residuos peligrosos en la zona de estudio.
2. Identificar el grado de conocimiento y manejo de los residuos peligrosos en el personal de Pisopak Perú S.A.C.
3. Identificar los tipos de residuos peligrosos que se están generando en la empresa.
4. Lograr el desarrollo sustentable con la implementación de la gestión ambiental de los residuos peligrosos de la empresa.

1.4 Justificación de la Investigación

La presente investigación es de gran importancia teniendo en cuenta que la carrera de ingeniería ambiental brinda un estudio básico de cómo podemos gestionar y minimizar la contaminación en perjuicio del medio ambiente, en las poblaciones y ciudades, es por eso que en cada una de las empresas del rubro se generan residuos peligrosos cada año y que causan problemas socio ambientales.

Pisopak Perú S.A.C. por las actividades industriales que realiza, está generando residuos peligrosos y que hasta el momento no se viene realizando un manejo ambiental.

Por tanto el presente estudio pretende implementar el sistema de gestión de residuos peligrosos para minimizar la contaminación que pueda estar generando actualmente.

Esto presenta un problema potencialmente serio y complejo si no se maneja correctamente, es por eso que se comienza con la comprensión de una **"Implementación de la Gestión Ambiental para un Adecuado manejo de los Residuos peligrosos"** el reconocimiento de las responsabilidades individuales de los generadores de estos residuos. Estoy seguro que el presente trabajo será un aporte a los estudiantes investigadores de ingeniería ambiental, a nuestras autoridades y a todo el público en general para la toma de conciencia a preservar el medio ambiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Problema

2.1.1 Luis Ernesto, Santiago Lázaro; Tesis de Grado - 2008 ***“Evaluación de la Gestión de Residuos Industriales en la Planta de Cemento Andino S.A. -U. P. Condorcocha en el cumplimiento de las normas vigentes”***

Conclusiones: Cemento Andino dispuso un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el ejercicio 2007, el cual de acuerdo a las disposiciones vigentes, fue remitido oportunamente a la Dirección de Medio Ambiente del Sector Industria, incluyendo el Plan de Manejo de Residuos para el periodo 2008. Se informa en este estudio que se lleva a cabo la segregación de los residuos sólidos de acuerdo a su naturaleza física, se segrega cada residuo en un determinado color de recipiente para su

almacenamiento temporal. Los residuos comunes o domésticos son dispuestos en el relleno sanitario de la empresa Cemento Andino S.A. Cabe resaltar que en el periodo 2007 se realizaron actividades como la elaboración de abono orgánico (compost), así como la elaboración de papel reciclado a partir de los desechos de papel provenientes de las diferentes actividades de dicha empresa. Los residuos contaminados con hidrocarburos (trapo industrial y/o huaypes), son clasificados para su posterior disposición final en un relleno de seguridad. El manejo adecuado de residuos sólidos con cualquier técnica utilizada, funcionará con eficiencia si se efectúa un intensivo proceso de sensibilización con la población en general. Al finalizar el 2007 se logró que un 95% de los trabajadores y entes inmersos en el estudio, obtengan una concepción favorable del cuidado del medio ambiente. En el 95% de la población en estudio se logró que participen en trabajos de segregación y la práctica en las 3R que serán beneficiados al mismo tiempo en el aspecto económico y ambiental. Al reciclar los envases de plásticos estamos reduciendo el 80% del volumen que ocupa en la basura. Según la base de datos obtenidos durante el proceso de recolección de los residuos, se ha constatado que existe un total de 1,124 Kg/día de residuos estos obtenidos solo dentro de las instalaciones de toda la planta, intensificando de esta el recojo interdiario de los diversos puntos y/o estaciones de acopio que se encuentra dentro de la fábrica. Los residuos procedentes de las actividades de Industria, Generación Hidroeléctrica, Hidrocarburos y del anexo de Condorcocha, no son discriminados por tipo de operación; es decir no se conoce exactamente su origen, aunque sí los totales. Los

residuos sólidos en general se generan en las operaciones de mantenimiento de equipos y flota vehicular; de los cuales se consideran: filtros de aceite, filtros de aire, auto partes usados, baterías, llantas, trapos y waypes. Durante el periodo 2007 se generaron también residuos peligrosos provenientes de las diferentes instalaciones de producción de la empresa Cemento Andino así como de las instalaciones de las contratas existentes en dicha empresa. En el Cuadro N° 05 y 06 se detallan la disposición final adecuada de los diferentes tipos de residuos que actualmente se vienen generando dentro y fuera de la planta industrial; la misma que ella se clasifica de acuerdo al tipo de material considerando si es de valor comercial dentro de los peligrosos y no peligrosos. La disposición final de residuos peligrosos tales como aceites, grasas usadas, asbestos, pilas, baterías, residuos fibra de vidrio, fluorescentes, residuos bio-contaminados (de la posta médica) en Rellenos de Seguridad se realiza por una EPS-RS debidamente registrada en DIGESA son dispuestos en Relleno de Seguridad también debidamente registrados en DIGESA y autorizados por la municipalidad de la jurisdicción donde se ubica. Para este caso se dispone los residuos peligrosos en el Relleno de Seguridad de Chilca que es administrado por la EPS-RS BEFESA. El personal de la EPS – RS, y el de Cemento Andino S.A., que labora directamente en las actividades de manejo, almacenamiento de residuos sólidos recibieron capacitación teórica y práctica en temas que cubran aspectos legales y regulatorios, de buenas prácticas, riesgos asociados y respuestas al manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, donde estas capacitaciones deben

mantenerse regularmente para asegurar el buen manejo de los residuos sólidos en Cemento Andino. En las instalaciones de Cemento Andino S.A. no se realiza ningún tipo de tratamiento de residuos. Cabe resaltar que esta actividad solo se realiza las operaciones de segregación de los residuos no industriales que son afectos a ser reciclados y/o reutilizados. Esta actividad de reciclaje y/o rehúso está a cargo de una empresa autorizada (EPS-RS) para hacer el manejo de estos residuos. Las baterías desechadas son entregadas a la EPS – RS Befesa. Las piezas metálicas de recambio son acopiadas y almacenadas para ser comercializadas como chatarra a una EC-RS debidamente autorizada.

2.1.2 Eusko Jaurlarisca/Gobierno Vasco - Gestión de residuos industriales
“Guía para la intervención de los trabajadores” Abril 2010.

Resumen: La actividad industrial es una fuente de generación de riqueza, pero al mismo tiempo supone grandes y graves impactos para el medio ambiente como son el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono, la pérdida de biodiversidad o la contaminación del aire, el suelo o el agua.

En este contexto es imprescindible la correcta gestión de los residuos en los centros de trabajo que, además de ser una obligación legal, contribuirá a disminuir los impactos ambientales de los procesos productivos.

Esta guía está dirigida fundamentalmente a los trabajadores, como medio de sensibilizarles ante la problemática asociada a la gestión de los residuos, recoger las obligaciones legales de las empresas, fomentar la minimización de residuos industriales y la adopción de buenas prácticas en su gestión.

2.1.3 GTZ/TÜV ARGE-MEX - 1998 “Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición” “Concepto de Manejo de Residuos Peligrosos e industriales para el giro químico”.

Resumen: A nivel nacional, la protección al ambiente representa uno de los mayores retos del presente. En el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la protección ambiental es especialmente importante por concentrar la mayor densidad de población a nivel mundial y por contar con la planta industrial más importante del país. La industria está consciente de esto y se inclina en forma activa y preventiva hacia la protección del ambiente. En este marco, el manejo de residuos, y en especial de los Residuos Industriales Peligrosos es una de las áreas que requieren fortalecimiento.

Como instrumento más importante y efectivo para iniciar un manejo de residuos adecuado, se ha desarrollado el “Concepto Empresarial de Manejo de Residuos”, cuyo objetivo primordial es optimizar el manejo interno de los residuos en la empresa y al mismo tiempo reducir los costos por concepto de tratamiento y disposición final.

Considerando lo anterior, la Comisión Ambiental Metropolitana en colaboración con la Asociación de Cooperación Técnica Alemana GTZ (Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit) con el financiamiento por parte de la Secretaría Federal Alemana de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ Bundes Ministerium für Zusammenarbeit) y a través del TÜV ARGE-MEX presenta a través de este Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición, el “Concepto empresarial de Manejo de Residuos para el Giro de la Química” que constituye un logro importante

de los trabajos realizados en el marco de la colaboración técnica entre los gobiernos de México y Alemania. De igual manera, este manual coadyuva a la política establecida por el Programa para la Minimización y Manejo Integral de Residuos Industriales y Peligrosos en México, 1996 – 2000. Es evidente que no substituye el trabajo intensivo que se requiere para el desarrollo de un concepto empresarial específico; únicamente pretende ser un instrumento que respalde los esfuerzos en materia de manejo integral de los residuos que han venido realizando el sector industrial y las instituciones de gobierno involucradas, ofreciendo una orientación clara sobre medidas específicas para prevenir, minimizar, reusar, tratar y disponer adecuadamente los residuos que genera la industria química. Se establecen las bases para que las empresas puedan incidir de forma independiente y favorable sobre la problemática ambiental.

El manual proporciona información a las empresas que manufacturan productos químicos inorgánicos y orgánicos básicos; resinas, adhesivos y plásticos; grasas, aceites y solventes; agentes tensoactivos, detergentes y cosméticos; fármacos; pesticidas y plaguicidas y productos especiales; presentando un panorama de las alternativas tecnológicas que actualmente existen, permitiéndoles a través de estos conocimientos y en colaboración con las autoridades, asociaciones y empresas que confinan y recuperan residuos, elaborar e instrumentar soluciones integrales para prevenir, minimizar o en su caso, disponer adecuadamente los volúmenes de residuos generados.

De igual manera, el personal que colabora con las autoridades y asociaciones recibe mediante este concepto por rama industrial, un

instrumento de trabajo que les permite dar asesorías y elaborar estrategias de solución. La base del presente manual, está constituida por la información recabada a través de la visita a 64 empresas del giro químico ubicadas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y la evaluación de los conceptos empresariales de manejo de residuos peligrosos e industriales, elaborados por expertos mexicanos capacitados en esta área. Dicha evaluación se realizó considerando los siguientes aspectos:

- Los insumos y procesos utilizados,
- Los materiales residuales y los residuos generados,
- El reúso/reciclaje o la disposición actuales de estos materiales residuales y residuos, y
- Las medidas a corto, mediano y largo plazo que puedan tomarse para mejorar la situación
- Respecto a generación de los materiales residuales y residuos.

2.1.4 Massachusetts: “Un ejemplo de reducción de Residuos tóxicos”

Resumen: En 1989, el estado de Massachusetts aprobó la Ley de Reducción de Sustancias Tóxicas (TURA en sus siglas en inglés), con el fin de fomentar la reducción de la cantidad de sustancias tóxicas que se utilizaban y los residuos tóxicos que se generaban.

La ley de reducción de tóxicos pretendía promover una producción más segura y más limpia y mejorar la viabilidad económica de las empresas de Massachusetts.

La reducción del uso de tóxicos es una herramienta fundamental para la prevención de la contaminación y la reducción de la generación de

residuos en los procesos de fabricación. Esta ley, por tanto, no se centra en la gestión o el tratamiento de los residuos una vez que se producen, sino en su prevención.

Los objetivos generales de la ley eran, entre otros:

- Establecer un objetivo de reducción de los residuos tóxicos generados, del 50% para el año 1997, utilizando la reducción del uso de sustancias tóxicas como medio de lograr este objetivo.
- Establecer la reducción del uso de tóxicos como el medio preferido para lograr el cumplimiento de cualquier ley federal o estatal relativa a sustancias tóxicas de producción y uso, residuos peligrosos, higiene industrial, seguridad de los trabajadores, exposición pública a las sustancias tóxicas, liberaciones de sustancias tóxicas en el medio ambiente y para reducir al mínimo los riesgos asociados al uso de sustancias tóxicas o peligrosas y la producción de sustancias tóxicas o peligrosas o desechos peligrosos.
- Mantener y promover la ventaja competitiva de las empresas de Massachusetts, mientras avanzan en la innovación, en la reducción de uso de tóxicos y en la gestión.

Esta ley obliga a las empresas de Massachusetts que utilizan más de una cierta cantidad de sustancias químicas tóxicas, a:

1. Preparar un plan de reducción de emisiones tóxicas, en el que se examinará cómo y por qué se utilizan productos químicos tóxicos en sus instalaciones, y evaluar cuáles son sus opciones de reducción.
2. Informar sobre las cantidades de productos químicos tóxicos que se utilizan o se generan como subproductos (residuos).

3. Pagar una tasa anual para financiar un programa de asistencia técnica y un programa de investigación.

La reducción del uso de tóxicos significa cambios en planta, en la producción, en los procesos o en las materias primas, que reducen, evitan o eliminan el uso de sustancias peligrosas o la generación de subproductos peligrosos por unidad de producto. Por tanto se reducen los riesgos para la salud de los trabajadores, los consumidores o para el medio ambiente.

Resultados:

Como resultado de la aplicación de esta ley, en el periodo 1990-2005 se ha conseguido reducir:

- El uso de tóxicos en un 40%.
- La generación de residuos tóxicos en un 71%.
- Las emisiones y vertidos de sustancias tóxicas en un 91%.
- Los tóxicos presentes en productos finales en un 41%.

2.2 Marco de Referencia

2.2.1 Residuos Sólidos

Se consideran residuos sólidos a todas aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido que derivan de la ejecución de las actividades humanas y de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314. Considera que los residuos sólidos son aquellos materiales sobrantes de las actividades humanas, considerado por su generador como desechable.

2.2.2 Clasificación de los Residuos Sólidos

a. Según su Estado Físico

- **Residuos Sólidos**, si tienen una proporción de líquidos menor al 65%.
- **Residuos Líquidos**, si tienen una proporción de líquidos superior al 65%.
- **Residuos Gaseosos**, si su estado es gaseoso.

b. En función de la Peligrosidad

- **Residuos Peligrosos**, si contienen sustancias químicas o biológicas nocivas en cantidades o concentraciones que suponen un riesgo para la salud o el medio ambiente.
- **Residuos Inertes**, si abandonados en el medio no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- **Residuos Biocontaminados**, si su principal carga contaminante es la presencia de microorganismos potencialmente patógenos.
- **Residuos No Peligrosos**, si inicialmente no presentan ninguna característica de peligrosidad, aunque no puedan considerarse inertes.

c. Según su Origen

- **Residuos Urbanos**, si su origen son las basuras domésticas junto al resto de desechos generados en una población. Los ayuntamientos son los responsables de su gestión.
- **Residuos Comerciales**, si son generados en cualquier actividad comercial. Los responsables de su correcta gestión son los productores (comercios) en el caso de los residuos de envases comerciales o el ayuntamiento si se consideran residuos urbanos.

- **Residuos Industriales**, si se producen en las actividades industriales. Podríamos clasificarlos en dos grandes grupos: aquellos que podemos asimilar a los residuos urbanos y los que se producen en los procesos de fabricación. La responsabilidad de su gestión es de los productores.

- **Residuos Agropecuarios**, si se generan en las actividades agrícolas y ganaderas.

Podríamos distinguir entre aquellos que se pueden gestionar en las propias explotaciones, los generados como biomasa y los residuos de animales (animales muertos y desperdicios de animales). La responsabilidad de su gestión es de los productores y parcialmente de los organismos competentes de las comunidades autónomas.

- **Residuos de Construcción y Demolición**, si se originan en las actividades ligadas a la construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras. La responsabilidad de su gestión recae en los productores y en los ayuntamientos.

- **Residuos Sanitarios**, si se originan en cualquier actividad sanitaria (centros de salud, hospitales y laboratorios). Estarían englobados en esta categoría todos los residuos que se generan en los centros sanitarios o veterinarios. La responsabilidad de su gestión está establecida en dos niveles dentro de los centros sanitarios y fuera de los mismos y recae sobre los productores.

- **Residuos Mineros**, si son generados en actividades extractivas, producidos durante la prospección, extracción, valorización, eliminación y almacenamiento de los recursos minerales, así como de las explotaciones de canteras. La responsabilidad de su gestión es de los productores.

- **Residuos Radiactivos**, si emiten radiactividad. Se pueden clasificar atendiendo a varios factores como su estado físico (sólido, líquido y gaseoso), el tipo de radiación emitida (alfa, beta, gama) o por su actividad específica (alta, media, baja). La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos se encarga de su gestión.

d. Según su Posible Tratamiento

- **Residuos Reciclables**, si pueden ser reciclados y reintroducirlos en el proceso productivo mediante alguna operación que permita su aprovechamiento material.

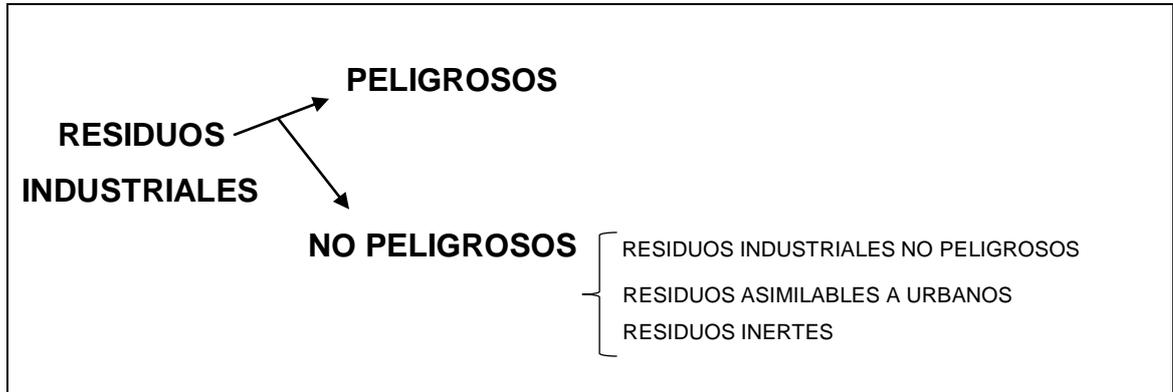
- **Residuos Fermentables**, si pueden tratarse mediante algún proceso de fermentación.

- **Residuos Inertizables**, si con un proceso físico-químico pueden perder sus características de peligrosidad o pueden neutralizarse.

2.2.3 Residuos Industriales

Los residuos industriales son aquellos que se generan en las actividades industriales, procedentes de la extracción, explotación, producción o fabricación, transformación, almacenamiento y distribución de los productos y que a su vez podemos clasificar en cuatro grandes grupos: residuos peligrosos, residuos industriales no peligrosos, residuos asimilables a urbanos y residuos inertes.

FIGURA N° 1
CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES



2.2.4 Residuos Peligrosos

Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.

Según lo detallado en el **CAPÍTULO II** del artículo 22 de la ley general de residuos sólidos N° 27314

2.2.5 Residuos Industriales No Peligrosos

Son aquellos que no presentan ninguna de las características de peligrosidad anteriormente mencionadas, aunque no puedan considerarse como inertes, como por ejemplo los lodos de depuradora que no contengan sustancias peligrosas.

2.2.6 Minimización de los Residuos Industriales

Según se establece en el Decreto Supremo N° 057-PCM reglamento de la ley general de Residuos Sólidos N° 27314 artículo 60,61

La minimización, tiene por objetivo reducir la generación de residuos y atenuar o eliminar su peligrosidad. La minimización es una estrategia que se realiza de modo planificado y compatibilizado con el plan de manejo de residuos, aplicado antes, durante y después del proceso productivo, como parte del plan de manejo ambiental del generador siendo de su exclusiva responsabilidad.

Los generadores de residuos del ámbito no municipal deben contar planes de minimización, los cuales formarán parte de las acciones que se desprendan de los EIA, PAMA y otros instrumentos de gestión ambiental establecidos en la legislación ambiental sectorial respectiva. Los avances en la aplicación del plan de minimización de residuos se deben consignar en el plan de manejo de residuos que el generador remita a la autoridad competente.

2.2.7 Sustancias Tóxicas que le dan Peligrosidad a un Residuo:

En el decreto supremo N° 057-2004-PCM (Reglamento de la ley N° 27314), enumera los residuos definidos como peligrosos en conformidad con la resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea.

a) Según anexo N° 4 del D.S N° 057 del 2004 –PCM menciona los siguiente :

- **Residuos metálicos o que contengan metales**

Residuos metálicos y aquellos que contengan aleaciones de cualquiera de los elementos siguientes:

- ✓ Antimonio
- ✓ Arsénico
- ✓ Berilio
- ✓ Cadmio
- ✓ Plomo
- ✓ Mercurio
- ✓ Selenio
- ✓ Telurio
- ✓ Talio.

Son excluidos los residuos que figuran específicamente en el anexo 5 del
Reglamento 057-PCM

Residuos que tengan como constituyentes o contaminantes, cualquiera de
las sustancias siguientes:

- ✓ Antimonio; compuestos de antimonio
- ✓ Berilio; compuestos de berilio
- ✓ Cadmio; compuestos de cadmio
- ✓ Plomo; compuestos de plomo
- ✓ Selenio; compuestos de selenio
- ✓ Telurio; compuestos de telurio
- ✓ Arsénico; compuestos de arsénico
- ✓ Mercurio; compuestos de mercurio
- ✓ Talio; compuestos de talio.

*: Se excluyen aquellos residuos de metal en forma masiva.

Residuos que tengan como constituyentes:

Carbonilos de metal; y Compuestos de cromo hexavalente.

Lodos galvánicos.

Residuos contaminados

Residuos de la lixiviación del tratamiento del zinc.

Residuos de zinc no incluidos en el anexo 5 del Reglamento, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo 6 del Reglamento.

Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos.

Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones

Residuos contaminados con soluciones electrolíticas usadas en las operaciones de refinación y extracción electrolítica de cobre

Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.

Residuos contaminados con soluciones de ácidos que contengan cobre disuelto.

Residuos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre.

Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en el anexo 5 del reglamento.

Residuos de acumuladores de plomo entero o triturado.

Residuo de acumuladores sin seleccionar, excluyendo las mezclas de acumuladores citadas en el anexo 5 del Reglamento. Los acumuladores de residuo no incluidos en el anexo 5 del Reglamento que contengan

constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que los conviertan en peligrosos.

Residuos o restos de Montajes eléctricos y electrónicos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en el presente anexo, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o aquellos indicados en el anexo 5 numeral 1.11 que estén contaminados con constituyentes del anexo posean alguna de las características del anexo 6 del Reglamento.

- **Residuos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales o materia orgánica**

Residuos de vidrio de tubos catódicos y otros vidrios activados

Residuos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de lodos, con excepción de los residuos de este tipo especificados en el anexo 5 del reglamento.

Residuos de catalizadores, con excepción de los residuos de este tipo especificados en el anexo 5 del Reglamento.

Yeso de residuo procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo 6 del Reglamento.

Residuos de amianto sean éstos en polvo o fibras.

Cenizas volantes de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias que están señaladas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones tal presenten características del anexo 6 del Reglamento.

- Residuos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica

Residuos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto.

Residuos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados.

Residuos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antidetonantes con plomo.

Residuos contaminados con líquidos térmicos (Transferencia de calor).

Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas adhesivos, excepto los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.

Residuos de nitrocelulosa

Residuo de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de lodo.

Residuos contaminados con éteres excepto los especificados en el anexo 5 del Reglamento.

Residuos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas.

Residuos de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas.

Residuos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas infecciosas.

Pelusas - fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento.

Residuos de compuestos de fósforo orgánicos.

Residuos contaminados con disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.

Residuos contaminados con disolventes orgánicos halogenados.

Residuos resultantes de desechos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos.

Residuos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos, como el clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo, epicloridrina, entre otros.

Residuos y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración igual o superior a 50 mg/kg.

Residuos de desechos alquitranados, con exclusión de los cementos asfálticos, resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos.

- Residuos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos

Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.

Residuos de Establecimientos de atención de salud y afines ; es decir residuos resultantes de práctica médica, enfermería, dentales, veterinaria o actividades similares, y residuos generados en hospitales u otras

instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyecto de investigación.

Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de residuos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados, o no aptos para el uso previsto originalmente.

Residuos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.

Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:

Cianuros inorgánicos, con excepción de los residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos.

Cianuros orgánicos.

Residuos contaminados con mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua

Residuos que contiene desechos de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.

Residuos de carácter explosivo, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del reglamento

Residuos contaminados con soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el anexo 5 del Reglamento

Residuos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales,

pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.

Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:

- ✓ Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados; y,
- ✓ Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas.

Residuos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos.

Envases y contenedores de residuos que contienen sustancias incluidas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo 6 del Reglamento.

Residuos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o que ya caducaron, según a las categorías del anexo I del Convenio de Basilea, y a las características de peligrosidad señaladas en el anexo 6 del Reglamento.

Residuos contaminados con sustancias químicas nuevas o no identificadas, resultantes de investigación o de actividades de enseñanza, cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

Carbón activado consumido no incluido en el anexo 5 del Reglamento.

b) Según anexo N^a 6 del D.S 057 PCM (Reglamento de la Ley N^o 27314)

Lista de características peligrosas:

1. Explosivos

Por sustancia o residuo explosivo se entiende toda sustancia o residuo sólido o líquido (o mezcla de sustancias o residuos) que por sí misma es

capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.

2. Sólidos Inflamables

Todo material sólido o residuos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

3. Sustancias o residuos susceptibles de combustión

Espontánea

Sustancias o residuos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.

4. Sustancias O Residuos Que En Contacto Con El Agua, Emiten

Gases Inflamables

Sustancias o residuos que por reacción con el agua, son susceptibles inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.

5. Oxidantes

Sustancias o residuos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.

6. Peróxidos Orgánicos

Las sustancias o los residuos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O- O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.

7. Tóxicos (Venenos) Agudos

Sustancias o residuos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.

8. Sustancias Infecciosas

Sustancias o residuos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.

9. Corrosivos

Sustancias o residuos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.

10. Sustancias Que Liberan De Gases Tóxicos En Contacto Con El Aire O El Agua

Sustancias o residuos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.

11. Sustancias Tóxicas (con efectos retardados o crónicos)

Sustancias o residuos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénica

12. Ecotóxicos

Sustancias o residuos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.

2.2.8 Tratamiento de Residuos

a. Tratamiento de Líquidos

- Los residuos que de acuerdo a sus características de peligrosidad, deben ser colocados en la plataforma de descarga temporal.
- Se debe acondicionar la poza de líquidos donde se realizarán los trabajos.
- De acuerdo al nivel de pH es que se agrega al residuo el estabilizador indicado.
- Una vez estabilizado el pH, el residuo debe ser solidificado, ya que no se admiten residuos con % de humedad mayor al 60%.
- Una vez estabilizado y solidificado el residuo, este se procede a ser movilizado hacia el depósito de seguridad para su disposición final.

b. Tratamiento de Sólidos

- Los residuos que de acuerdo a sus características de peligrosidad, reciban tratamiento deben ser acondicionados para tal fin en la loza de descarga temporal.
- Se debe acondicionar la loza de tratamiento donde se realizarán los trabajos.
- Dependiendo de las características del residuo este puede ser triturado, una vez triturado el residuo pasa a ser estabilizado y/o inertizado dependiendo de sus características.

- Una vez estabilizado el pH, el residuo debe ser amalgamado (mezcla de cal y cemento).
- Una vez terminado el tratamiento, el residuo pasará a ser movilizadado hacia el depósito de seguridad para su disposición final.

c. Tratamiento Térmico

- Los residuos que de acuerdo a sus características y requerimientos de eliminación y/o destrucción requieran de Tratamiento Térmico se almacenaran en la zona de Almacenamiento para tal fin.
- Se debe acondicionar los residuos para introducirlos dentro de las cámaras del Equipo de Tratamiento Térmico.
- Una vez terminado el tratamiento, el residual, que solo consisten en cenizas es trasladado al depósito de seguridad para su disposición final.

2.2.9 El Formaldehído

El **formaldehído** o **metanal** es un compuesto químico, más específicamente un aldehído (el más simple de ellos) altamente volátil y muy inflamable, de fórmula $H_2C=O$. Se obtiene por oxidación catalítica del alcohol metílico. En condiciones normales de presión y temperatura es un gas incoloro, de un olor penetrante, muy soluble en agua y en ésteres. Las disoluciones acuosas al 40% se conocen con el nombre de **formol**, que es un líquido incoloro de olor penetrante y sofocante; estas disoluciones pueden contener alcohol metílico como estabilizante. Puede ser comprimido hasta el estado líquido; su punto de ebullición es $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tiene muchos nombres (ver tabla principal); su nombre tradicional proviene de *formica*, la palabra latina para «hormiga»; su nombre según la nomenclatura sistemática de la IUPAC es **metanal**.

2.2.10 Usos y aplicaciones del formaldehído

El uso que se le da al formaldehído puede ser dividido en tres grandes grupos:

- **Fabricación de Resinas**

La mayor parte de la producción de formaldehído ha sido destinada a la fabricación de resinas, en Alemania esta aplicación representaba en 1980/81 el uso del 40% (200.000 tn/año) de la producción (500.000 tn/año) y en Argentina en 1999 el 85% (33.000 tn/año) de la producción.

Estas resinas son usadas como adhesivos para la fabricación de elementos de madera unidos que comprenden tablas de aglomerado, tablas de fibras, y madera terciada.

Las resinas de fenol-formaldehído son usadas como componentes para el moldeo. Sus propiedades térmicas y eléctricas permiten que sean usadas en componentes eléctricos y en automóviles. La fabricación de madera terciada es el mayor mercado para las resinas de fenol-formaldehído.

Las resinas de urea-formaldehído son también usadas como componentes de moldeo y como componentes húmedos que otorgan resistencia al papel. La fabricación de tablas de aglomerado es el mayor mercado para las resinas de urea-formaldehído.

Las resinas de melamina-formaldehído son usadas como láminas decorativas, componentes para moldeo de utensilios usados para comer.

Aplicaciones de las resinas

- **Melamínicas:** fórmica
- **Fenólica:** terciados

2.2.11 Relación de sustancias o materias tóxicas y peligrosas

1. El arsénico y sus compuestos de arsénico
2. El mercurio y sus compuestos de mercurio.
3. El cadmio y sus compuestos de cadmio.
4. El talio y sus compuestos de talio.
5. El berilio y sus compuestos de berilio.
6. Compuestos de cromo hexavalente.
- 7. El plomo y sus compuestos de plomo.**
8. El antimonio y sus compuestos de antimonio.
- 9. Los fenoles y los compuestos fenólicos.**
10. Los cianuros orgánicos e inorgánicos.
11. Los isocianatos.
12. Los compuestos órgano-halogenados, con exclusión de los polímeros inertes y otras sustancias mencionadas en la lista.
13. Los disolventes clorados.
14. Los disolventes orgánicos.
15. Los biocidas y las sustancias fitosanitarias.
16. Los productos a base de alquitrán procedentes de operaciones de refinado y los residuos alquitranados procedentes de operaciones de destilación.
17. Los compuestos farmacéuticos.
18. Los peróxidos, cloratos, percloratos y nitruros.
19. Los éteres.
20. Las sustancias químicas de laboratorio no identificables y/o nuevas cuyos efectos sobre el medio ambiente no sean conocidos.

21. El amianto (polvos y fibras).
22. El selenio y sus compuestos de selenio.
23. El telurio y sus compuestos de telurio.
24. Residuos procedentes de la industria del dióxido de titanio
25. Los compuestos aromáticos policíclicos (con efectos cancerígenos).
26. Los carbonilos metálicos.
27. Los compuestos solubles de cobre.
28. Las sustancias ácidas y/o básicas fertilizadas en los tratamientos de superficie de los metales.
29. Los aceites usados minerales o sintéticos, incluyendo las mezclas agua aceite y las emulsiones.

2.3 Definición de Términos

a. Residuos Sólidos

Se consideran a todas aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone al medio ambiente.

b. Gestión de Residuos Sólidos

Es toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concentración, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.

c. Gestión Integral de Residuos

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde

su generación, valorización y hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

d. Residuos Peligrosos

Es aquel residuo que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente.

Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se consideran peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad.

e. Residuos Tóxicos

Un residuo tóxico tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel. Se consideran tóxicos los residuos que contienen sustancias tóxicas. Las sustancias tóxicas contenidas en RAEEs son por ejemplo arsénico, cadmio, berilio o mercurio. Los efectos de las sustancias tóxicas se caracterizan por ser inmediatos o/y crónicos.

f. Residuos Industriales

Los residuos industriales son aquellos que se generan en las actividades industriales, procedentes de la extracción, explotación, producción o fabricación, transformación, almacenamiento y distribución de los productos y que a su vez podemos clasificar en cuatro grandes grupos:

residuos peligrosos, residuos industriales no peligrosos, residuos asimilables a urbanos y residuos inertes.

g. Resinas Fenólicas

La resina fenol-formaldehído es una resina sintética termoestable, obtenida como producto de la reacción de los fenoles con el formaldehído. A veces, los precursores son otros aldehídos u otro fenol. Las resinas fenólicas se utilizan principalmente en la producción de tableros de circuitos. Ellos son más conocidos sin embargo, para la producción de productos moldeados como bolas de billar, encimeras de laboratorio, revestimientos y adhesivos.

h. Resinas Melamínicas

La resina melamina, resina MF o resina melamina-formaldehído (a veces también acortada a simplemente melamina) es un material termoendurecible duro, hecho por condensación de melamina y formaldehído. En su forma butilado, este se disuelve en n-butanol y xileno. Se utiliza entonces para reticulación con resina alquídica, epoxi, acrílica y poliéster, usados en revestimientos de superficies.

2.4 Sistema de Hipótesis

Para la presente investigación se formula la siguiente hipótesis:

a. Hipótesis General:

- Con la implementación de la Gestión Ambiental se permitirá un adecuado manejo de los residuos peligrosos de la empresa Pisopak Perú S.A.C.

b. Hipótesis Específicas:

- El afrontar de manera responsable el manejo de los residuos peligrosos en la zona de estudio favorecerá al desarrollo sustentable de la empresa.
- La implementación de la gestión ambiental de los residuos peligrosos, logrará también un aporte hacia el desarrollo sustentable de la empresa.
- Los programas de educación ambiental dirigidos a los entes responsables de la empresa y a los trabajadores permitirán que participen activamente sobre el manejo de los residuos peligrosos.

2.5 Sistema de Variables

El presente estudio presenta las siguientes variables:

a. Variable Dependiente (VD)

Adecuado Manejo de Residuos Peligrosos

b. Variable Independiente (VI)

Implementación de la Gestión Ambiental

c. Variables Intervinientes (V. Int.):

- Normatividad
- Educación Ambiental
- Participación activa de los entes responsables de la empresa

2.6 Indicadores

a. De la variable Independiente

$$\frac{\text{Cantidad de Residuos peligrosos dispuesto en relleno sanitario}}{\text{Cantidad Total de Residuos peligrosos generados}} \times 100$$

Bueno > 70 %

Regular < 70 % y > a 50 %

Malo < a 50 %

b. De la Variable Dependiente

N° de Incidentes relacionados con el mal manejo de
residuos peligrosos
_____ X 100
N° Total de Incidentes

Bueno < 30 %
Regular > 30 % y < a 50 %
Malo > a 50 %

Puntos de almacenamiento temporal
de residuos peligrosos recolectados
_____ X 100
N° Total de puntos de almacenamiento temporal

Bueno > 70 %
Regular < 70 % y > a 50 %
Malo < a 50 %

C. Variables Intervinientes

Cantidad de leyes aplicadas
_____ X 100
N° Total de leyes aplicables

Bueno > 70 %
Regular < 70 % y > a 50 %
Malo < a 50 %

N° de Trabajadores capacitados
_____ X 100
N° Total de trabajadores

Bueno > 70 %
Regular < 70 % y > a 50 %
Malo < a 50 %

N° de responsables que participan
en el manejo de residuos peligrosos
_____ X 100
N° Total de responsables

Bueno > 70 %
Regular < 70 % y > a 50 %
Malo < a 50 %

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Método

3.1.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es básica del tipo de estudio Descriptivo con un enfoque cualitativo.

3.1.2 Diseño de Investigación

El estudio presenta un diseño longitudinal de tipo prospectivo y sin Intervención.

El presente estudio es diseñado científicamente de la siguiente manera:

$$**Y = f X**$$

Donde:

Y = Variable Dependiente – Adecuado Manejo de Residuos Peligrosos

X = Variable Independiente - Implementación de la Gestión Ambiental

f = Función

3.1.3 Procedimientos para la Ejecución del Proyecto

3.1.3.1 Población

El presente estudio de investigación está referido a todas las inmediaciones de la empresa Pisopak Perú S.A.C. en cuanto a la generación de residuos peligrosos (compuestos de las resinas fenólicas, melamínicas y Pegamento de Contacto).

3.1.3.2 Selección de Muestra

El tipo de muestra establecida en la presente investigación es la muestra No Probabilística, que ésta a su vez se subdivide en muestra por conveniencia , al seleccionar a dos operario de producción de cada área en donde se producen los residuos peligros para poder establecer el grado de conocimiento sobre los residuos peligrosos

3.1.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

a. Técnicas: Para la recolección de los datos se utilizaron las siguientes técnicas:

- **Observación:** Es la observación del campo (actividad humana y ambiente) para explorar, describir, identificar y comprender el contexto. Esto consistió en observar como los involucrados afrontan actualmente el manejo de los residuos peligrosos de la empresa y esto sirvió de base para plantear la implementación del sistema de gestión del manejo de estos residuos.

b. Instrumentos: Para la recolección de los datos se utilizaron los siguientes instrumentos de investigación:

- Guía de Observación
- Registros documentarios existentes en la zona de la población en estudio.

- Grabación de vídeo.
- Recopilación de contenidos: Estudios ambientales en las zonas de estudio.
- Fuentes documentales
- Fichas, apuntes y notas en libreta.
- Registros fotográficos

3.1.5 Fases de Recolección de Datos

1°: Consistió en la observación del campo de estudio para explorar, describir, identificar y comprender la realidad de la investigación y así se pudo identificar la realidad del manejo de los residuos peligrosos de la empresa y de esta manera se sacó un diagnóstico de la zona.

2°: En esta fase de estudio se pasó a identificar los tipos de residuos peligrosos, medio de disposición entre otros aspectos.

3°: En esta fase se seleccionó el periodo de trabajo que consistió en realizar las observaciones en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2013, para luego realizar el análisis e interpretación de las mismas.

4°: En esta fase última del estudio se describió la realidad encontrada y fue analizada con los reglamentos ambientales y antecedentes del estudio; y plantear la implementación de un sistema de gestión y estrategias de solución a los problemas que puedan causar a los pobladores en estudio. Se establecieron las conclusiones y recomendaciones del caso.

3.1.6 Área de Estudio

El Proyecto **“Implementación de la Gestión Ambiental para el Adecuado Manejo de los Residuos Peligrosos de la empresa PISOPAK PERÚ S.A.C. – Lima, 2014”**, se encuentra ubicada en la ciudad capital del Perú Lima, en el Distrito **de Ate**

PISOPAK PERU S.A.C. es una empresa peruana con más de 50 años en el mercado dedicada a la fabricación y comercialización de acabados para la construcción. Entre sus principales líneas de producción están los Pisos Vinílicos PISOPAK, los Laminados Decorativos de alta presión FORMIPAK, los Tableros Melamínicos MELAPAK y los Muebles listos para armar SOUTHERN FURNITURE.

La empresa fue creada en el año 1966 bajo el nombre de PISOPAK DEL PERU S.A. con la finalidad de proveer al mercado peruano con pisos de vinil fabricados bajo estrictos estándares de calidad, en cooperación técnica con la compañía American Biltrite Inc, fabricante de pisos vinílicos Amtico.

Continuando con su expansión, PISOPAK PERU S.A.C. inicia sus actividades como fabricantes de muebles RTA (ready to assemble/ listos para armar) para el hogar y la oficina bajo la marca Southern Furniture; diseñando y fabricando muebles prácticos y funcionales.

Actualmente PISOPAK PERU S.A.C. tiene operaciones establecidas en Ecuador, Colombia y Venezuela y sus productos son comercializados en toda Latinoamérica y el Caribe.

A nivel nacional cuenta con varios puntos de venta entre tiendas propias, distribuidores y dentro de las tiendas Maestro, Sodimac, Metro entre otras.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 FASE DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO

Ante la demanda por parte de la sociedad de mejores niveles de calidad de vida, de normas más adecuadas para la protección del medio ambiente y de productos que sean compatibles con el mismo, las industrias sólo serán viables si se adaptan a los requisitos de mejora de la calidad ambiental, determinados por el buen uso de los recursos disponibles y por la necesidad de avanzar hacia formas que promuevan la minimización en la generación de sus residuos.

No obstante lo anterior, el desarrollo humano aunado a las actividades industriales ha resultado en la generación de grandes volúmenes de residuos que mayormente son manejados inadecuadamente, resultando

situaciones de riesgo a la salud humana y al ambiente, dichas situaciones obedecen al desconocimiento de las dimensiones de los mismos y/o a la ausencia de alternativas viables de manejo adecuado.

4.1.1 Identificación de Residuos Peligrosos en la Empresa Pisopak Perú S.A.C.

De acuerdo al proceso productivo general de la empresa se ha podido identificar los residuos peligrosos que son clasificados de acuerdo a la nomenclatura

En el siguiente cuadro se presentara la generación de residuos peligrosos generados por las actividades industriales de la empresa, en valores aproximados:

CUADRO N° 1

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROS

PISOPAK PERÚ S.A.C

| SECTOR INDUSTRIAL | PROCESO | RESIDUOS | CANTIDAD kg/Año (Aprox.) |
|-----------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|
| PLANTA DE PEGAMENTOS | Fabricación de Pegamento de Contacto | Toluol | 1600 |
| | | Hexano | 1200 |
| | | Acetato de Etilo | 1720 |
| PLANTA DE RESINA | Elaboración de Resina Melaminica | Melamine | 23880 |
| | | Paraformaldehido | 28742 |
| | | Soda Caustica | 345 |
| | | Dietilenglicol | 1560 |
| | | Resina Sólida Polimerizada | -- |
| | Elaboración de Resina Fenolica | Fenol | 2418 |
| | | Paraformaldehido | 21762 |
| | | Sosa Caustica | 668 |
| | | Dietilenglicol | 3240 |
| | | Resina Sólida Polimerizada | -- |
| MANTENIMIENTO | Trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo | Fierros | -- |
| | | Restos de Embalaje | -- |
| | | Remanentes de cables | -- |
| | | Aceites/ lubricantes | 96 |
| | | Solventes | 48 |
| | | Aceites térmicos | 400 |
| | | Tubos Fluorescentes | 24 |
| | | Papel | ----- |
| | | Cartón | ----- |
| | | Vidrio | ----- |
| | | Otros | ----- |
| FORMIPAK | Tinta para la impresión de los laminados decorativos | Mek | 590 |

Leyenda: (--) No Cuantificado

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Identificación de las Características de Peligrosidad de los Residuos generados en la Empresa Pisopak Perú S.A.C.

CUADRO N° 2

RESIDUOS PELIGROSOS Y CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD

| RESIDUOS | CLASIFICACIÓN |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Toluol | Sustancia Toxica Crónica |
| Hexano | Sustancia Irritante |
| Mek | Sustancia Irritante |
| Acetato de Etilo | Sustancia Irritante |
| Melamine | Sustancia Irritante |
| Paraformaldehido | Sustancia Toxica |
| Soda Caustica | Sustancia Toxica |
| Resina Melaminica Sólida Polimerizada | Residuo Peligroso |
| Fenol | Sustancia Toxica crónica |
| Dietinlenglicol | Sustancia Irritante |
| Resina Fenólica Sólida Polimerizada | Residuo Peligroso |
| Aceites/ lubricantes | Residuo Peligroso/inflamable |
| Solventes | Residuo Peligroso /Inflamable |
| Aceites térmicos | Residuo Peligroso/inflamable |
| Tubos Fluorescentes | Residuo Peligroso |

Fuente: Hojas MSDS y clasificación según ley General de Residuos Sólidos 27314, Reglamento 057-PCM

4.1.3 Propuesta del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en la Empresa PISOPAK PERÚ S.A.C.

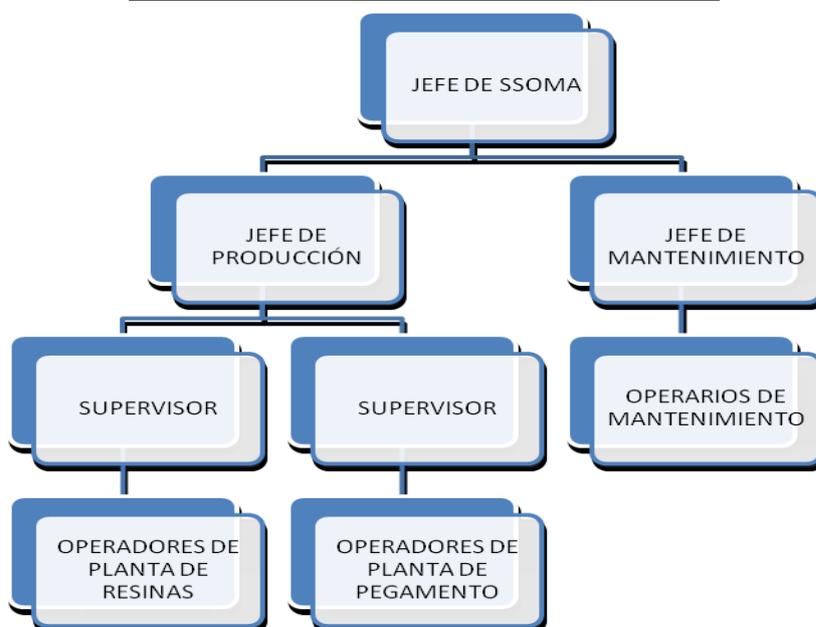
Con el plan de manejo de residuos peligrosos, se incorpora una visión de una gestión integral relacionada directamente con el desarrollo sustentable de la empresa, donde todas las actividades que generan residuos peligrosos, son participantes activos en la disminución y mitigación de los volúmenes de residuos peligrosos generados.

Cuando se ha conocido e identificado los residuos peligrosos, se toman medidas de gestión que ayuden al manejo seguro al interior de la empresa, tomando en consideración medidas de seguridad para los operarios que manipulan los residuos peligrosos y también tomando medidas concretas para el cuidado del medio ambiente.

FIGURA N° 2

DIAGRAMA JERÁRQUICO DE RESPONSABILIDADES EN EL

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. 2014

TABLA N° 1

**TABLA DE RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS EN EL MANEJO DE
RESIDUOS PELIGROSOS**

| ACTIVIDADES | JSSOMA | JP/S | O |
|---|---------------|-------------|----------|
| Clasificación de R. Peligrosos y R. No peligroso | A | I | I |
| Recolección y disposición temporal del residuo en cada área | C | C | E |
| Almacenamiento en punto de acopio central | C | C | E |
| Disposición Final (terceros) | A | | E |
| Registro de Información | C | C | E |

| | | |
|--------------|---------------|--|
| Nomenclatura | JSSOMA | Responsable de la gestión de los residuos peligrosos |
| | JP | Jefe de Producción |
| | S | Supervisor |
| | O | Operarios |
| | A : | Aprueba |
| | E: | Ejecuta |
| | I: | Informa |
| | C: | Control |

4.1.3.1 SEGREGACIÓN, ROTULADO Y MANIPULACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Todos los residuos generados en la empresa, son segregados en su fuente de generación y almacenados en punto de acopio temporal destinados para cada línea de producción:

En cada área destinada para el acopio temporal de residuos peligrosos se tendrá una hoja resumen de la Hoja MSDS.

➤ **Separación de los residuos peligrosos generados en PISOPAK PERÚ S.A.C.**

- a. Toluol-** los cilindros vacíos de toluol serán retirados de la planta de pegamento y almacenados en punto de acopio temporal. Cerca del área de producción
- b. Hexano:** Los cilindros vacíos serán retirados del área de producción y almacenados en un punto de acopio temporal.
- c. Mek:** Los cilindros vacíos serán acopiados en un área debidamente acondicionada de tal forma que ningún operario que no se encuentre autorizado, los pueda manipular.
- d. Acetato de Etilo:** Los cilindros vacíos serán acopiados junto con los demás residuos peligrosos generados en la planta de pegamento
- e. Paraformaldeído:** Los sacos de paraformaldehído vacíos resultantes de la producción resina, serán embolsados en un saco de Paraformaldehído y luego serán trasladados y almacenados en el punto de acopio temporal destinado para dicho fin.
- f. Dietilenglicol:** Los cilindros de plástico utilizados como envases del dietilenglicol son separados de la planta de resina.
- g. Melamine:** los sacos vacíos de melamine serán embolsados en un saco de melamine y luego serán trasladados y almacenados en un punto de acopio temporal.
- h. Fenol:** A los cilindros de fenol vacíos resultantes de la elaboración de la resina fenólica, se agregará agua caliente para luego ser succionados por

una bomba de vacío y agregado al proceso de elaboración de resina fenólica.

Luego de pasar por este proceso, los cilindros deberán ser trasladados al punto de acopio.

- i. Soda Cáustica:** Los sacos vacíos serán embolsados en un saco de soda cáustica y almacenados en un punto de acopio temporal de tal manera que se encuentre protegido de las lluvias y así evitar la reactividad del producto.
- j. Resina Solida Polimerizada:** Estos residuos peligrosos deberán ser depositados en un cilindro donde se identifique correctamente el contenido y trasladado al punto de acopio Temporal.
- k. Aceites:** Los aceites deberán ser separados en los puntos de generación, donde deben ser envasados en cilindros vacíos, para su posterior traslado y disposición.
- l. Tarros Spray:** Estos residuos serán separados y envasados en el punto de generación, para su posterior traslado y disposición.
- m. Luminarias (Tubos Fluorescentes):** Estos residuos serán separados de los puntos de generación, donde luego serán envasados en cilindros vacíos debidamente rotulados, para su posterior traslado y disposición.
- n. Solventes (envases):** Estos residuos serán separados en los respectivos puntos de generación para luego envasarlos en sus recipientes originales con sus respectivos rótulos, para su posterior traslado y disposición.
- o. Aceite térmico.-** El aceite térmico producto del mantenimiento de los calentadores térmicos será retirado y envasado en cilindros correctamente identificados y almacenados en el punto de almacenamiento Temporal.

➤ **Etiquetado**

En esta etapa, el personal operativo encargado del manejo de los residuos, verificara la correcta identificación de los productos químicos peligrosos de no estar identificado se procederá a colocar una etiqueta en donde quede señalado lo siguiente: Nombre Comercial y común, rombo de Seguridad de la NFPA 704.

Estas etiquetas deberán estar ubicadas en un lugar visible y de tal forma que se permita una rápida identificación.

Para la identificación de los contenedores se tomara como referencia el código de colores establecido en la Norma técnica NTP 900.058 2005 sobre la gestión de ambiental de los residuos sólidos.

➤ **Manipulación**

La manipulación de los residuos peligrosos estará a cargo de los operarios de cada área de producción donde se halla generado los residuos peligrosos. Estos operarios deberán contar con el entrenamiento y capacitación adecuada para desempeñar este tipo de labores, siguiendo los procedimientos para la manipulación de materiales químicos peligrosos establecidos en la empresa.

Además, deberán saber cuáles son los requerimientos técnicos relativos al manejo y la forma de mitigación en caso de producirse algún tipo fuga o derrame accidental.

Los operarios que se encuentren encargados de la manipulación deberán contar con los siguientes equipos de protección personal:

- Guantes de seguridad de Neopreno
- Mascarillas con cartuchos para vapores orgánicos y Gases Ácidos

- Botas de jebe con punta de acero.
- Trajes para la manipulación de materiales Químicos Peligrosos
- Casco
- Lentes de seguridad

➤ **Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos**

a. De los Operarios:

- Previo al inicio de labores deberá conocer cuáles son los procedimientos para el manejo de residuos peligroso.
- Conocer los planes de respuesta de emergencia para casos de derrames de materiales químicos peligrosos.
- Antes de manipular un residuo peligroso, se debe verificar si coincide con lo indicado en la etiqueta colocada en el envase, si no coincidiera, coordinar con el área de laboratorio de Impregnados o calidad para la correcta identificación del producto.
- Los operarios que realicen las labores del manejo de residuos peligrosos, deben efectuarlos tomando las medidas de seguridad personal y respectivas establecidas en la empresa
- Los operarios que vayan a realizar cualquier manipulación, conocerán los riesgos del producto a manipular, además irán equipados con los medios de protección personal adecuados y con las herramientas necesarias, para evitar posibles improvisaciones.
- Utilización de guantes y botas de seguridad, cuando se efectúen simples traslados de sólidos o envases.
- Para realizar la manipulación de cilindros vacíos siempre se deberá realizar con las manos nunca con los pies

- Para el levantamiento de objetos a mano, hay que situar los pies separados, uno junto al objeto y el otro un poco atrasado. Mantener la espalda recta, agarrar el objeto con toda la mano, mantener los codos pegados al cuerpo y mantener el peso del cuerpo sobre los pies, los operarios deben levantar y cargar un máximo de 25 Kg (varones) 15 kg, (Mujeres) , en caso contrario harán uso de cualquier otro medio mecánico

De los Residuos:

- Los residuos se deben depositar y almacenar en los puntos de almacenamiento temporal ubicados en cada área de producción.
- Cada residuo debe ser Transportado en contenedores adecuados de tal forma se evite algún derrame accidental.

De las Instalaciones:

- Los residuos peligrosos se deben almacenar en áreas que se encuentren correctamente identificadas para almacenamiento de residuos peligrosos .Para el establecimiento de estas áreas, se tomara en cuenta la incompatibilidad de los productos químicos.
- No se almacenaran residuos peligrosos fuera de las zonas preparadas para su recolección, estas zonas se encuentran establecidas de acuerdo a las característica de cada residuo.
- Todos los residuos deben ser enviados al punto de acopio central, cuando los envases se encuentren llenos.
- Toda manipulación se realizará en las zonas preparadas para dicha operación, perfectamente señalizadas, iluminadas y ventiladas.

4.1.3.2 RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

➤ **Recolección:**

Los residuos peligrosos serán recolectados y transportados desde el punto de acopio temporal al punto de acopio central, por personal operario designado de cada área, cumpliendo con todos lo requisito para dicha función, esto se realizara una vez que los contenedores o el área se encuentre lleno.

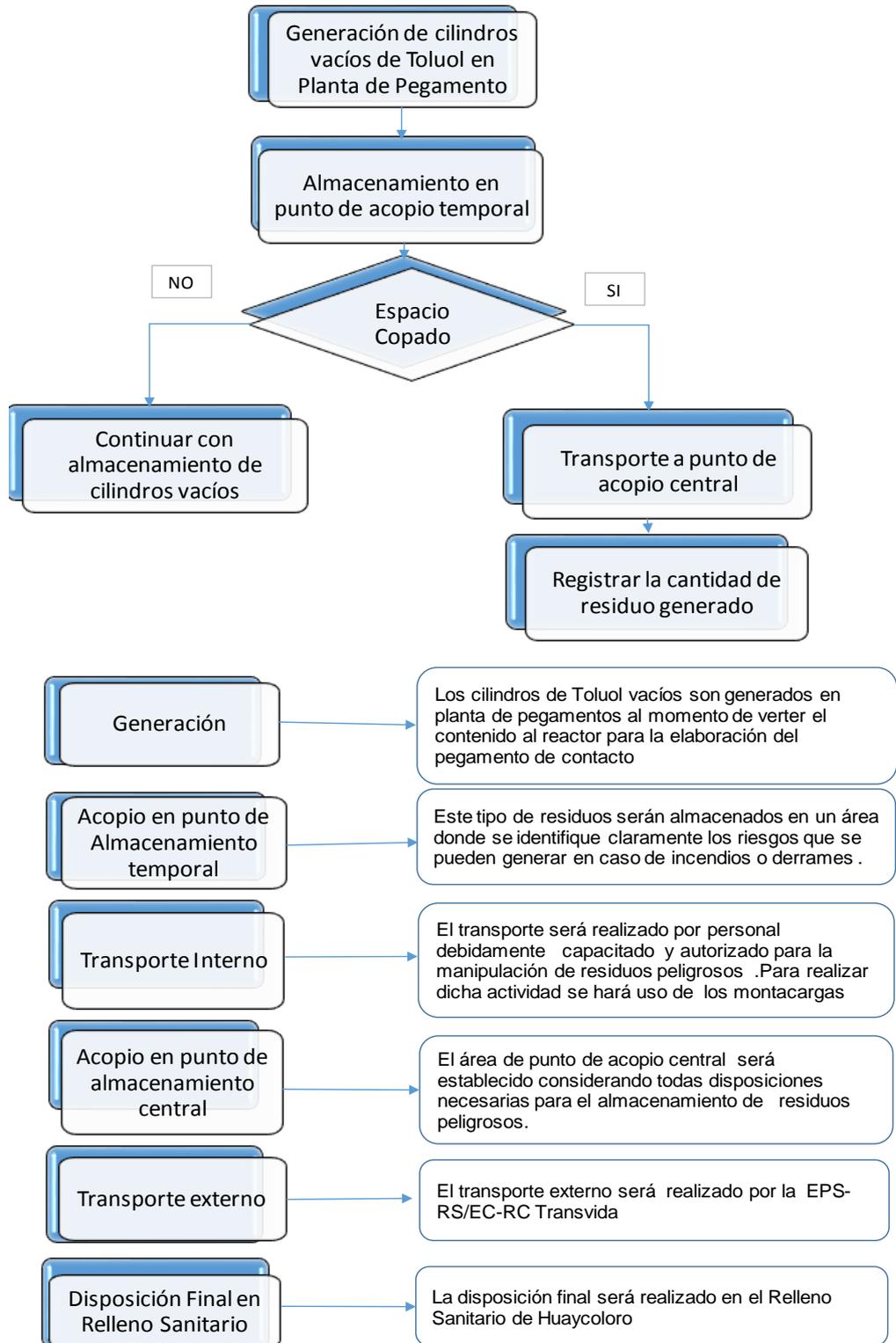
➤ **Diagrama de los procedimiento de manejo de cada uno de los residuos peligrosos.**

➤ En PISOPAK PERU S.A.C se han establecidos procedimientos que detallan como se debe realizar el manejo de los residuos peligrosos desde la generación, almacenamiento temporal, transporte, almacenamiento central, transporte y disposición Final.

➤ A continuación se muestran los diagramas que serán ubicados en cada punto de generación de los residuos peligrosos, con la finalidad de que el personal conozca claramente que es lo que se tiene que realizar en cada etapa del manejo de los residuos peligrosos.

FIGURA N° 3

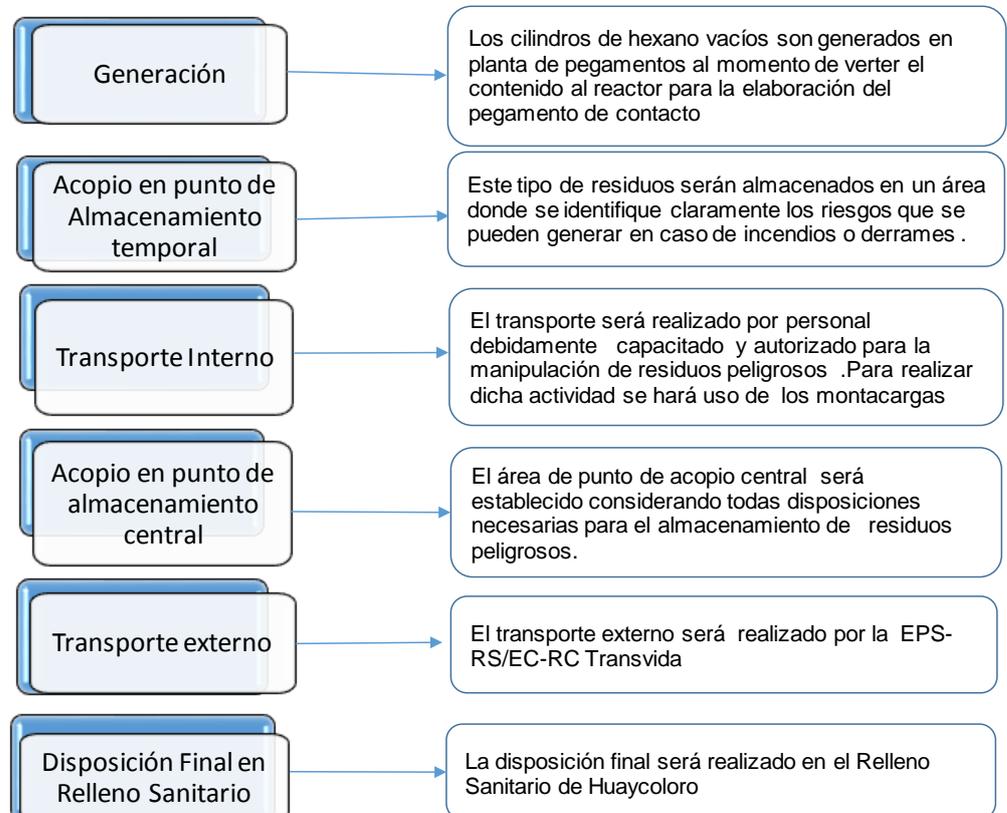
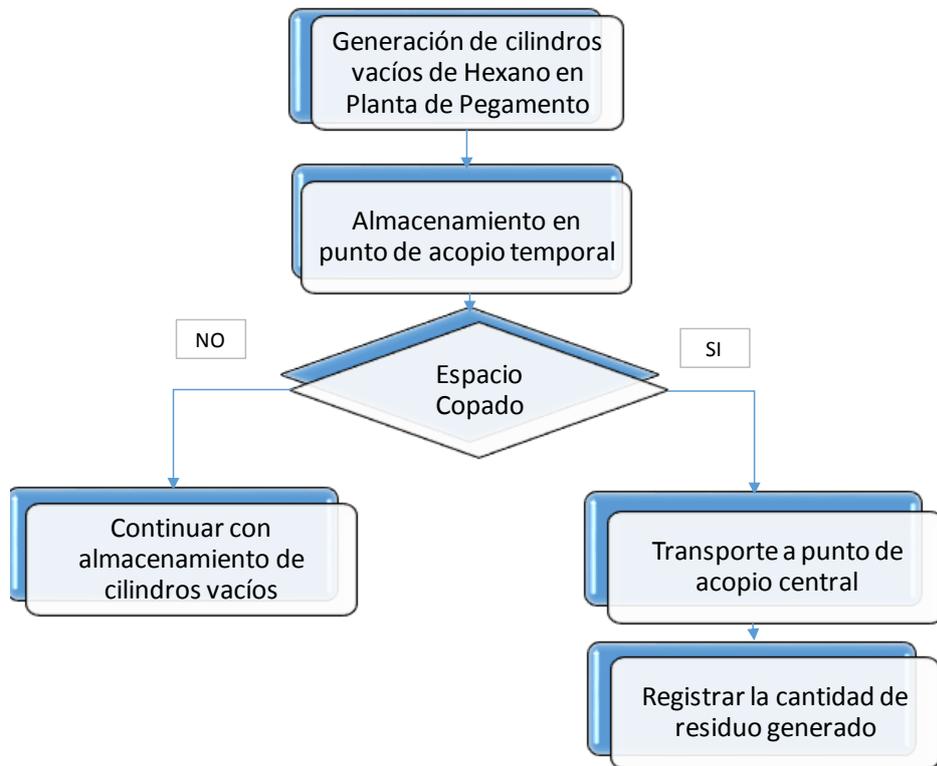
TOLUOL



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 4

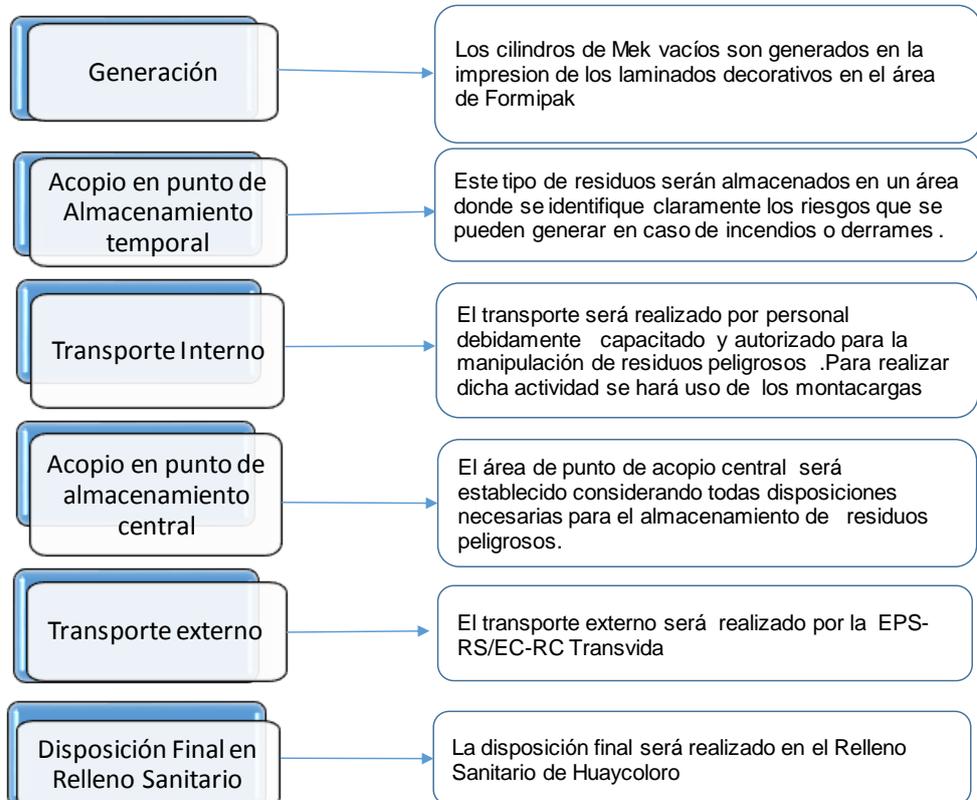
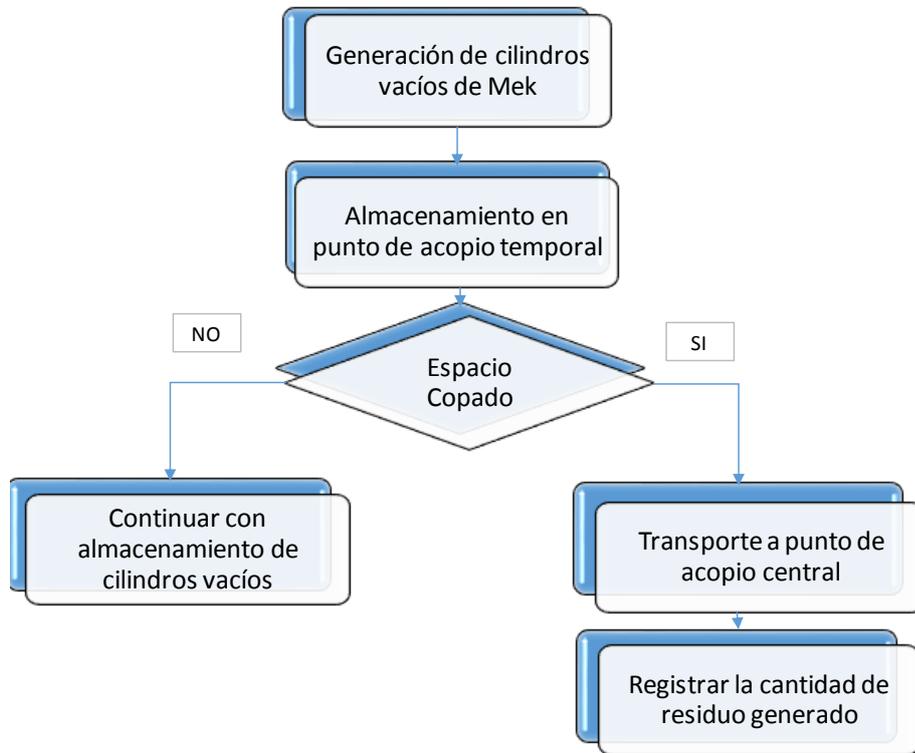
HEXANO



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 5

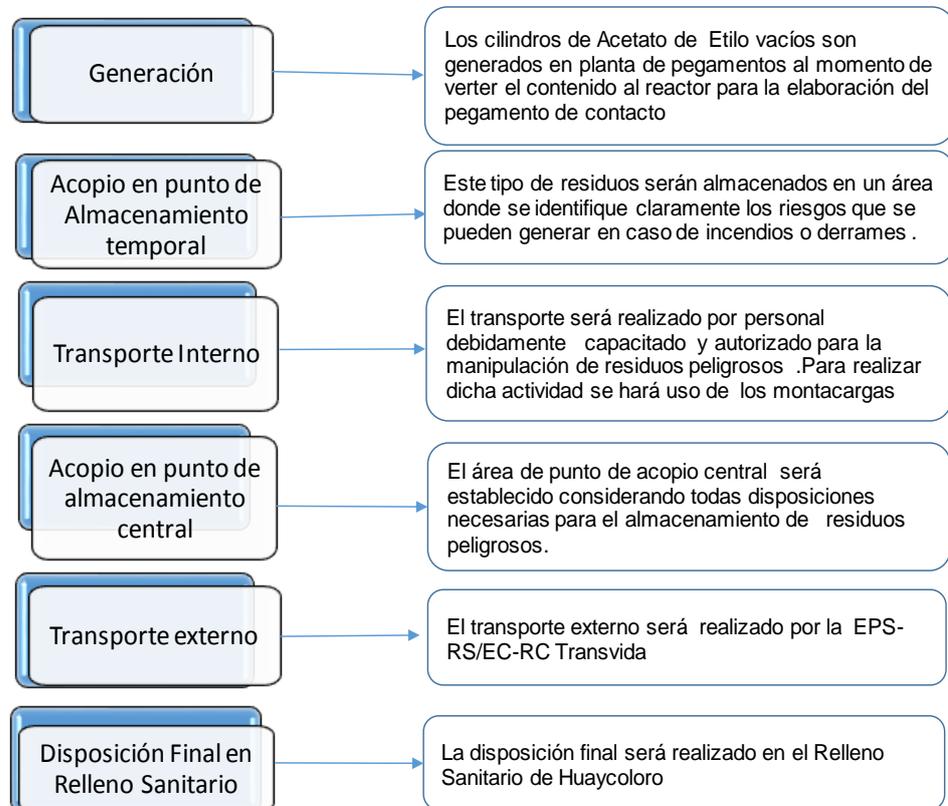
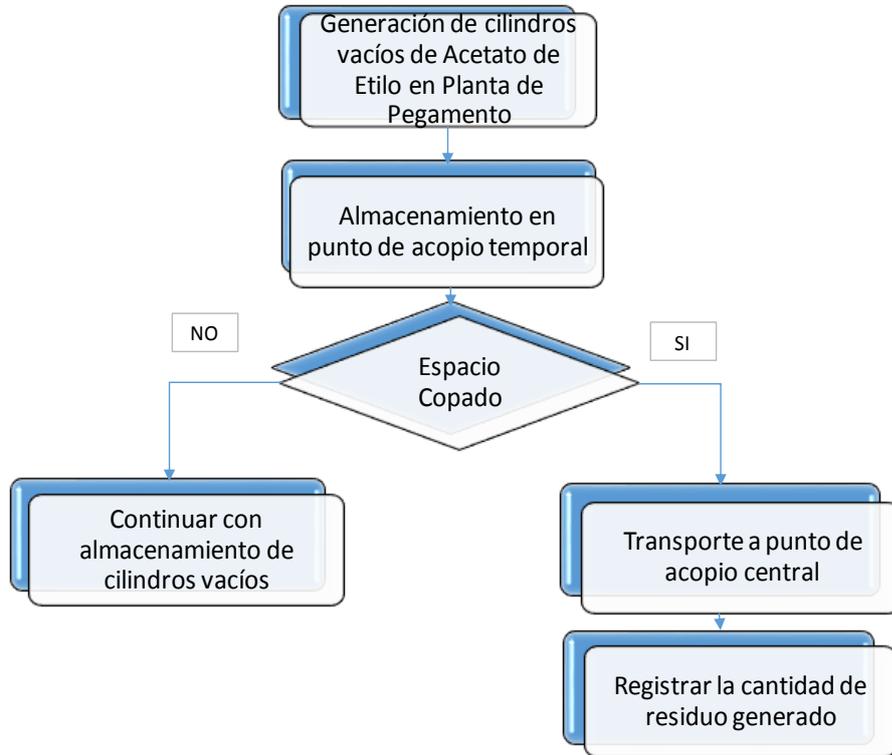
MEK



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 6

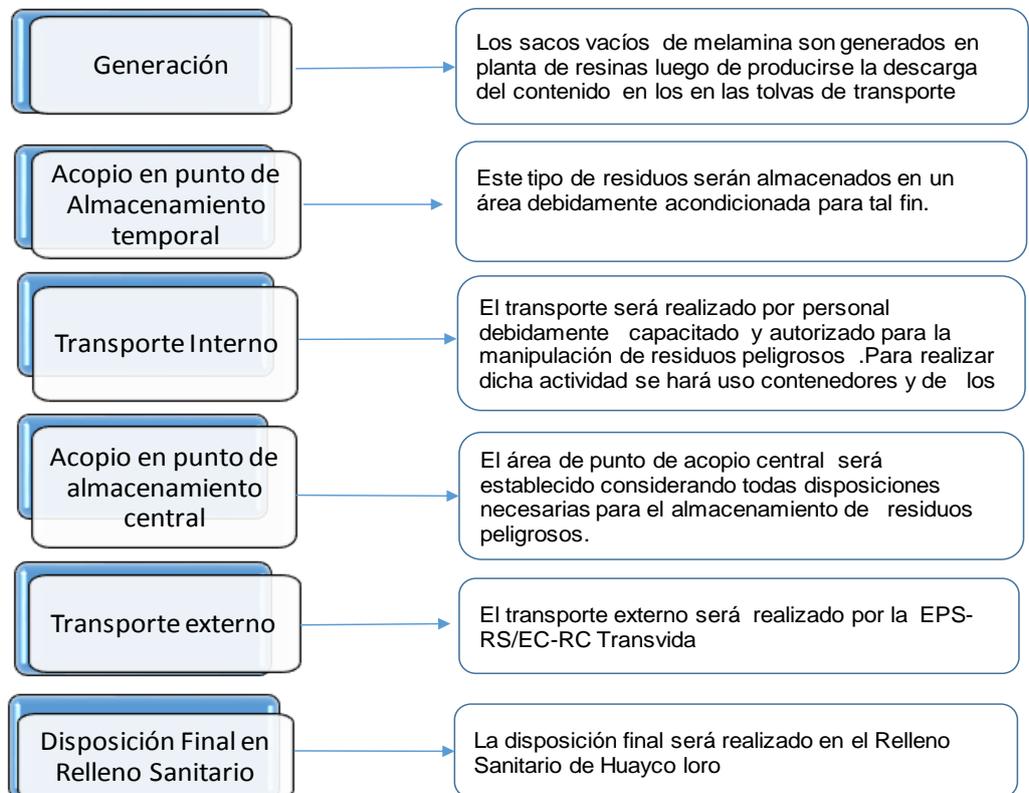
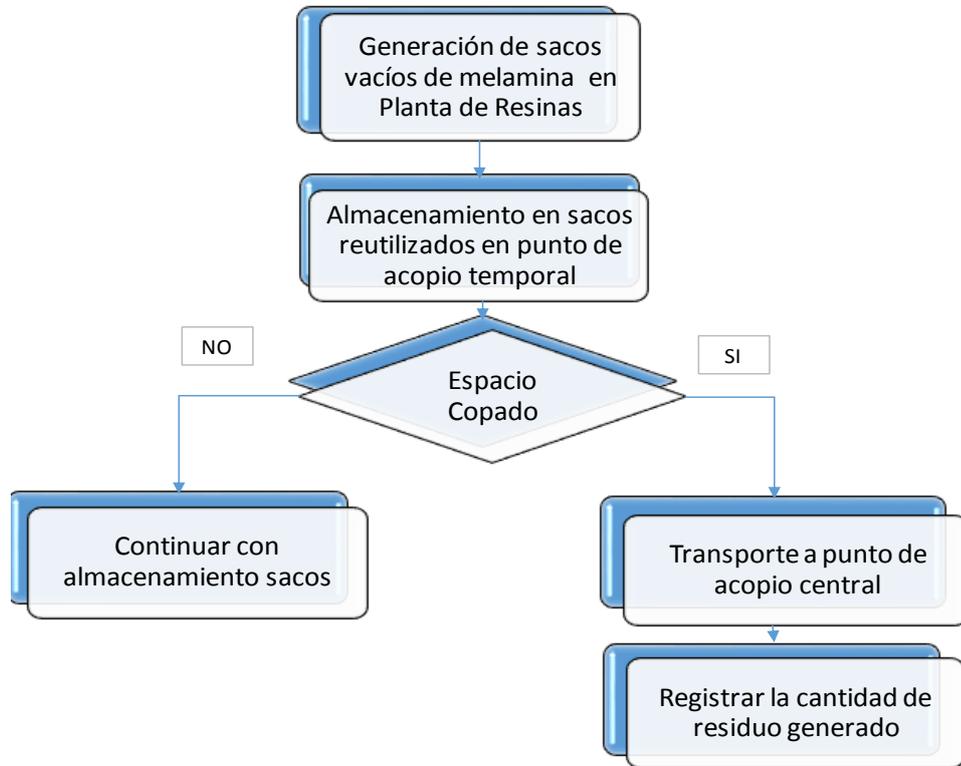
ACETATO DE ETILO



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 7

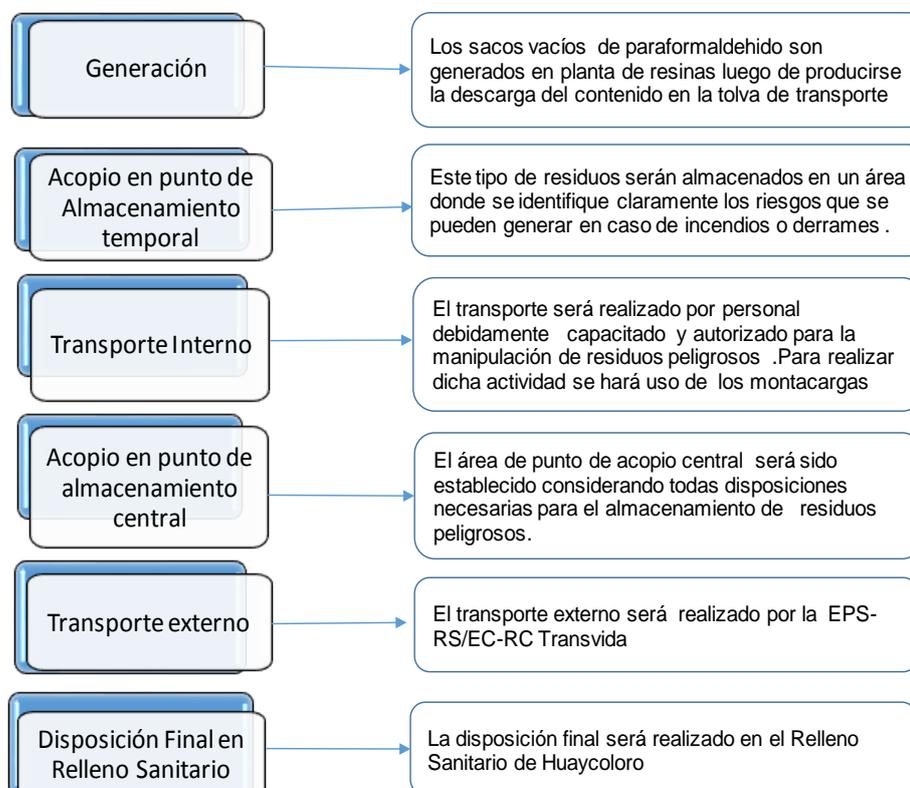
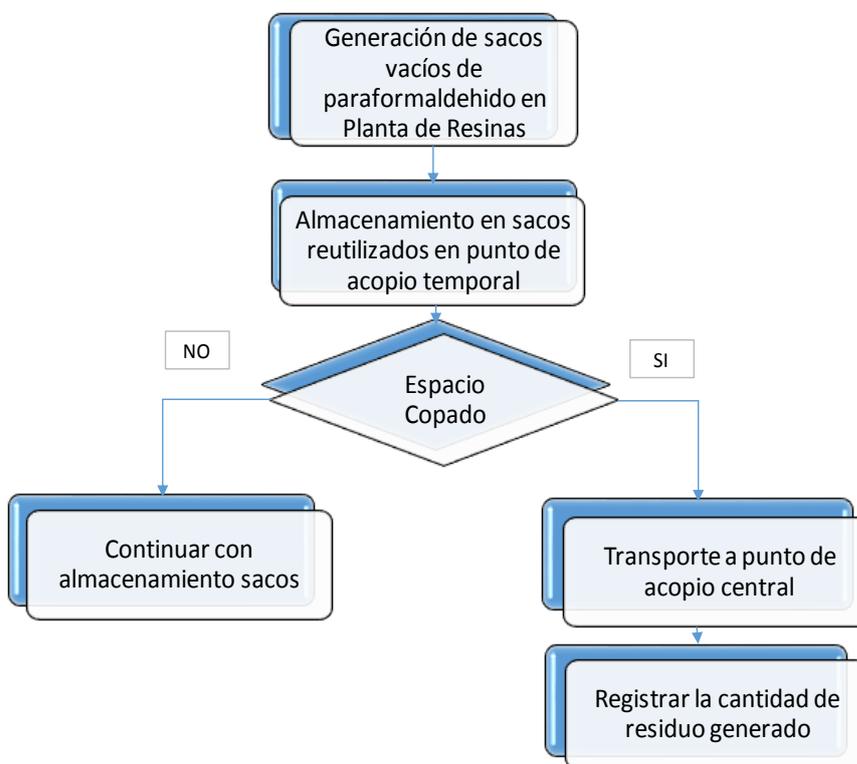
MELAMINE



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 8

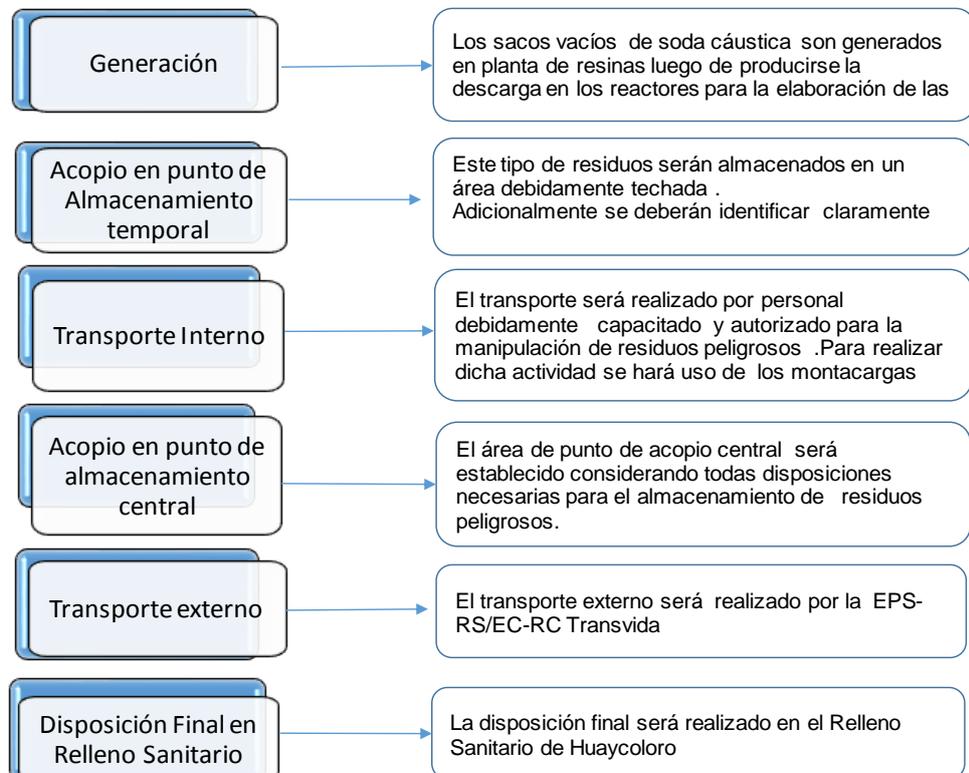
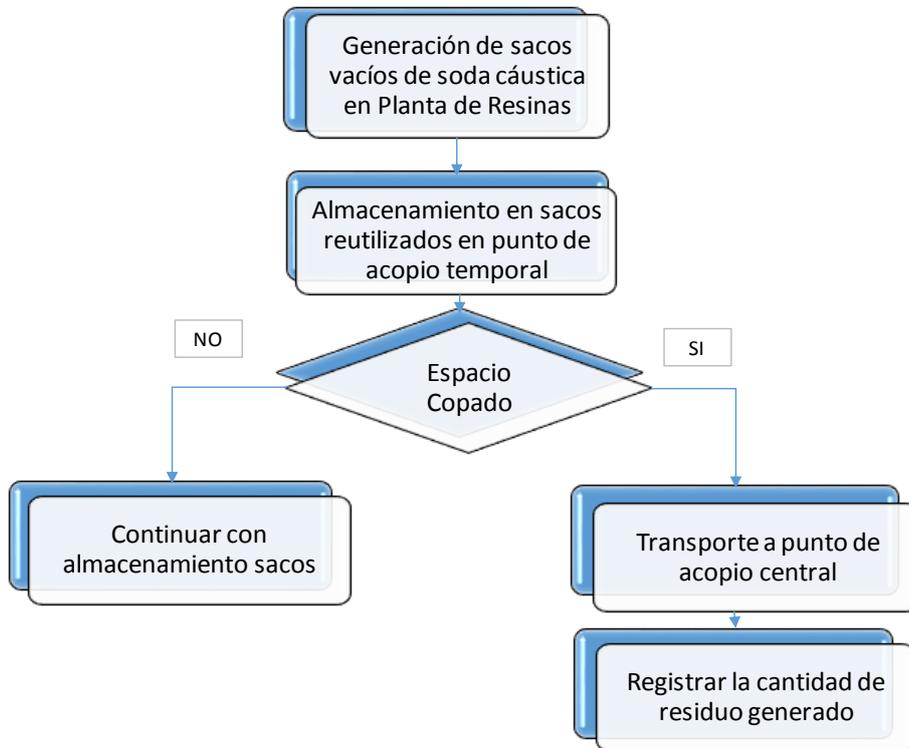
PARAFORMALDEHIDO



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 9

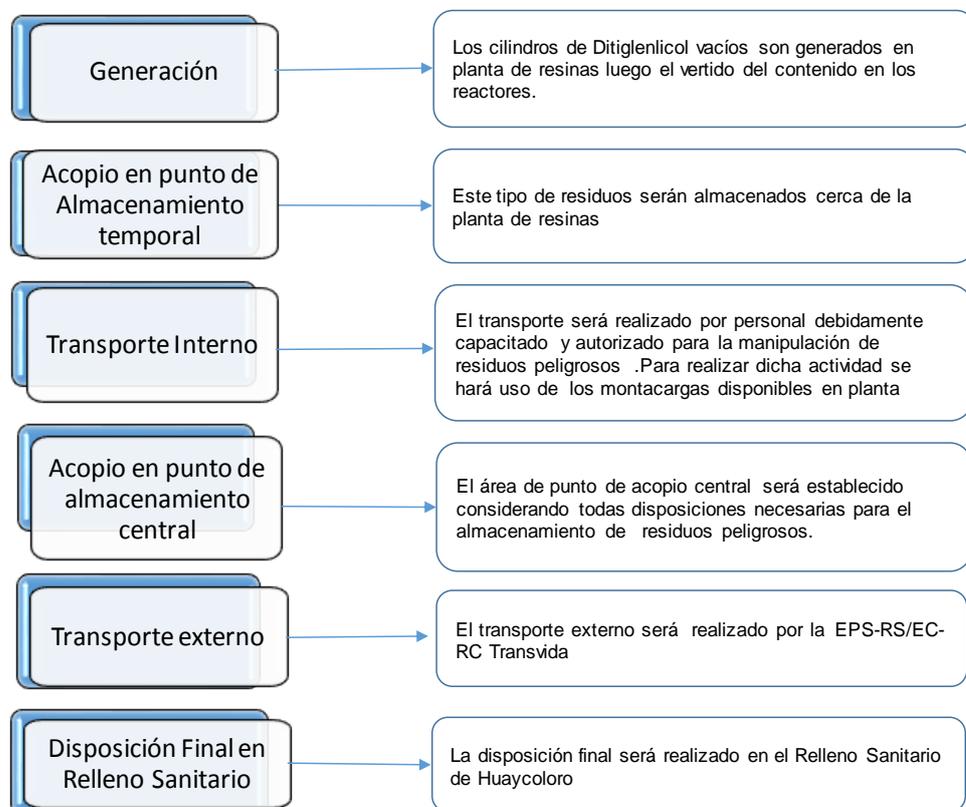
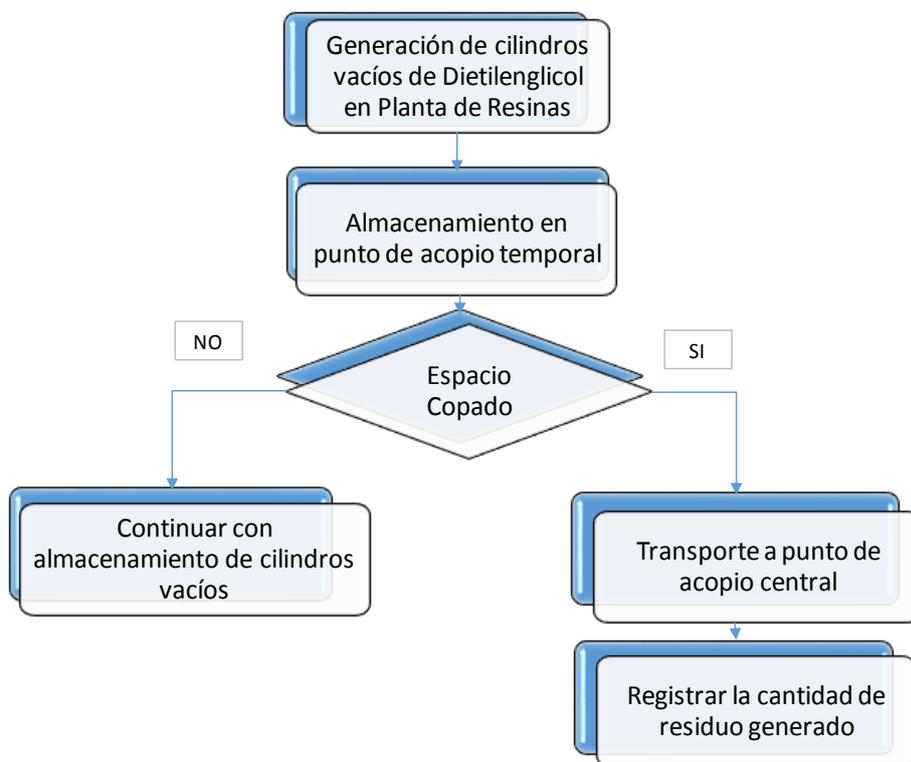
SODA CÁUSTICA



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 10

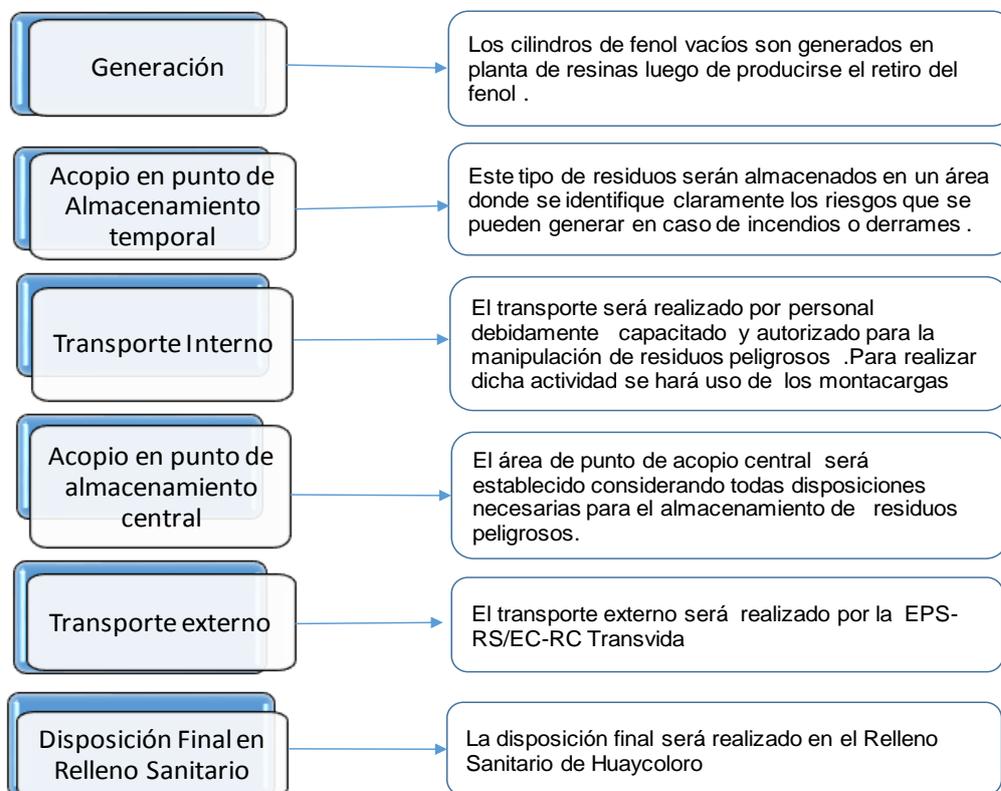
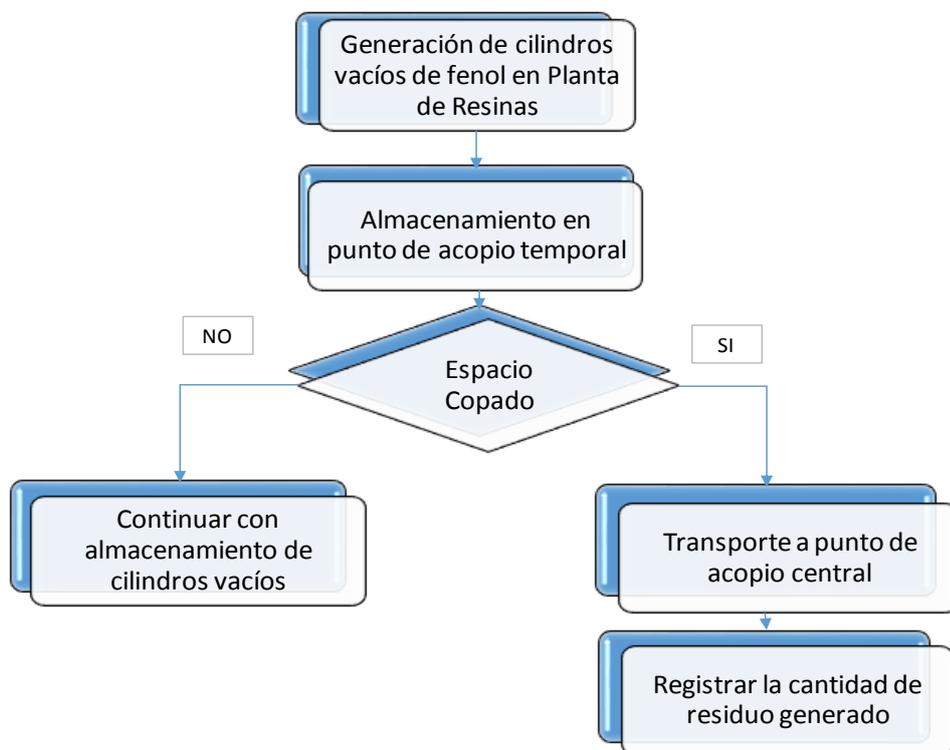
DIETILENGLICOL



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 11

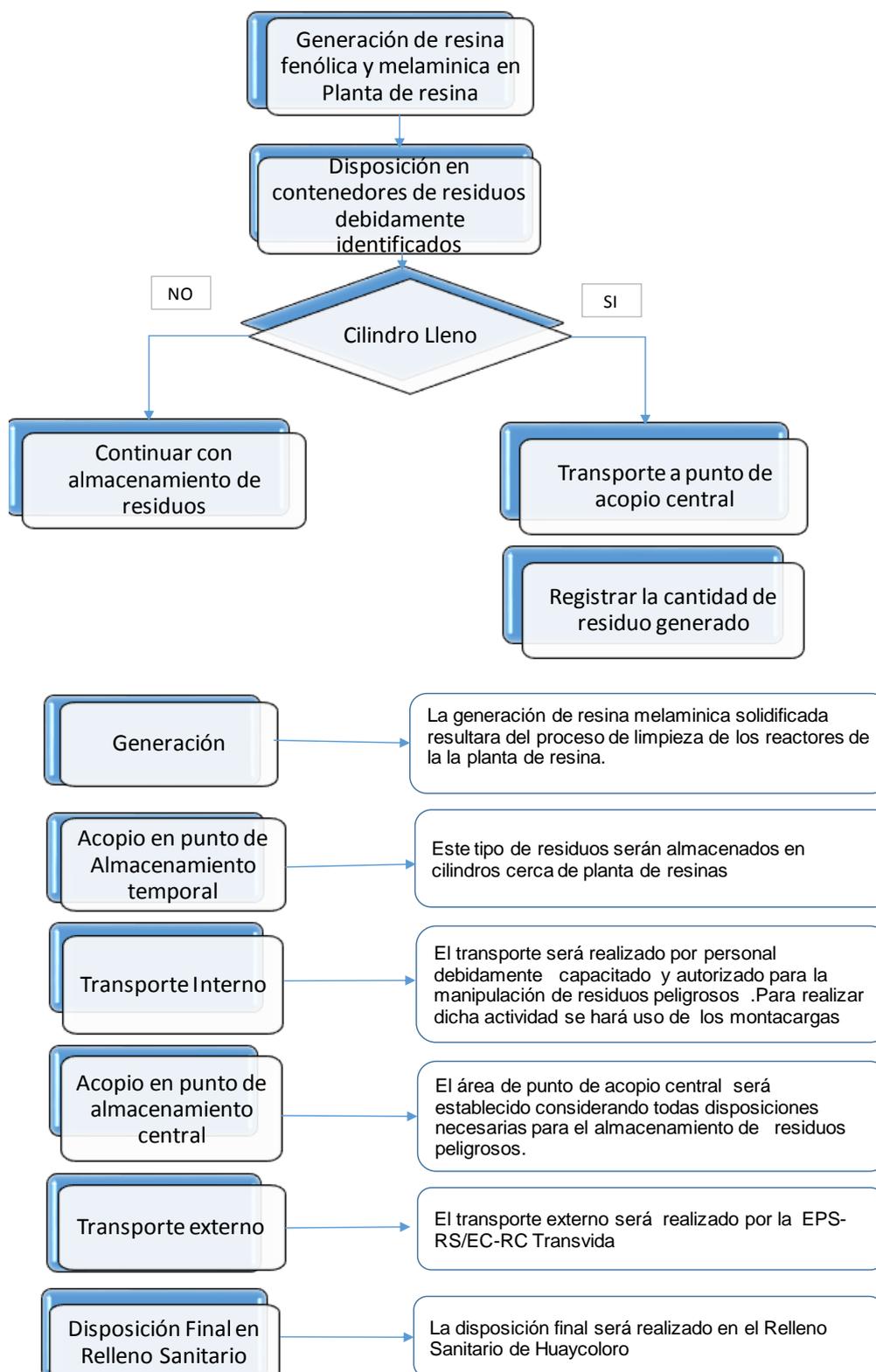
FENOL



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 12

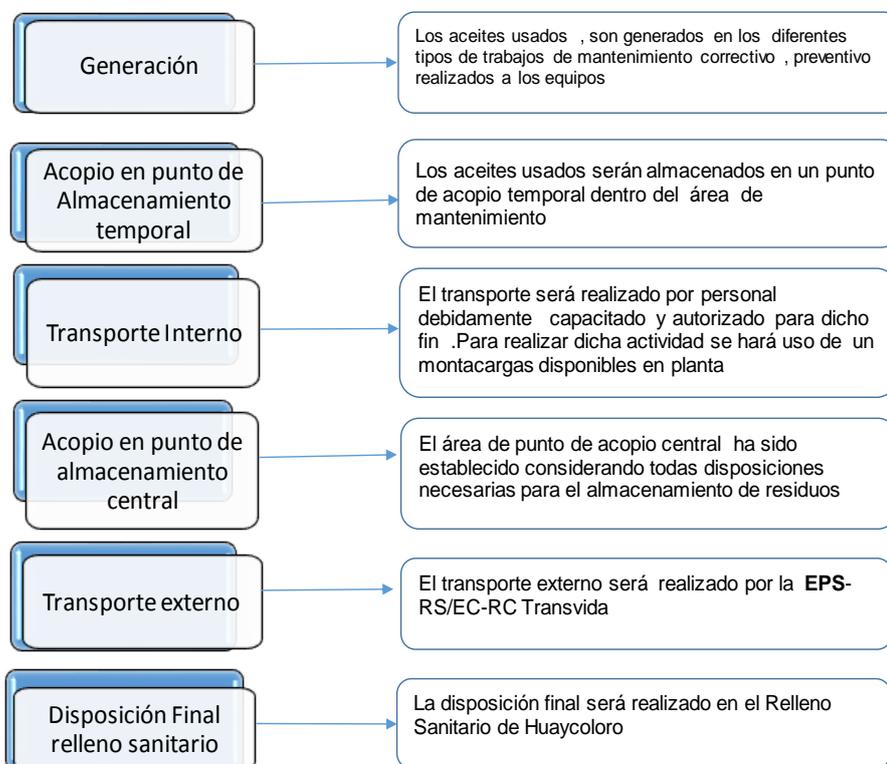
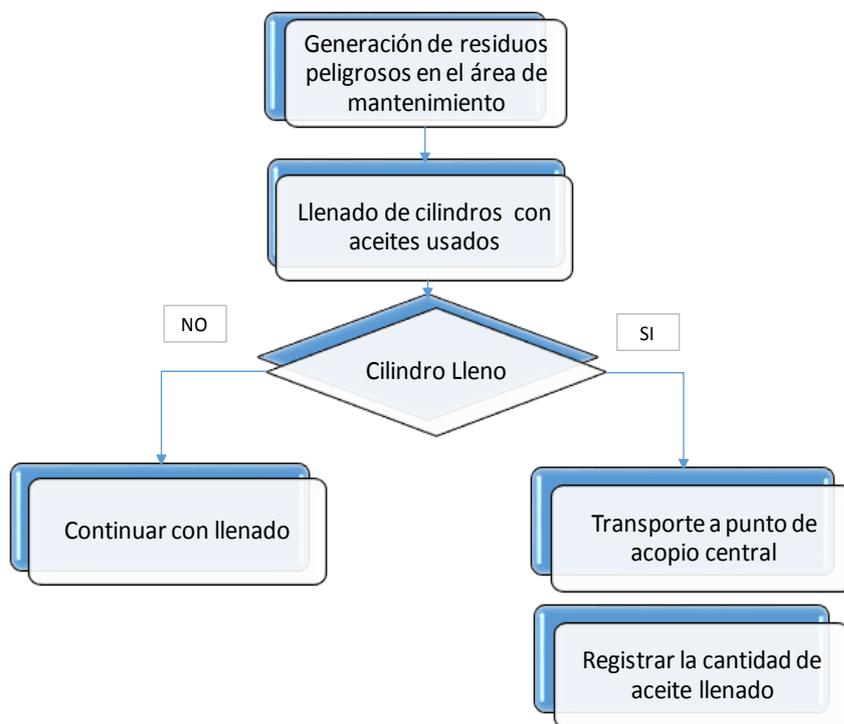
RESINA MELAMINICA / RESINA FENOLICA



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 13

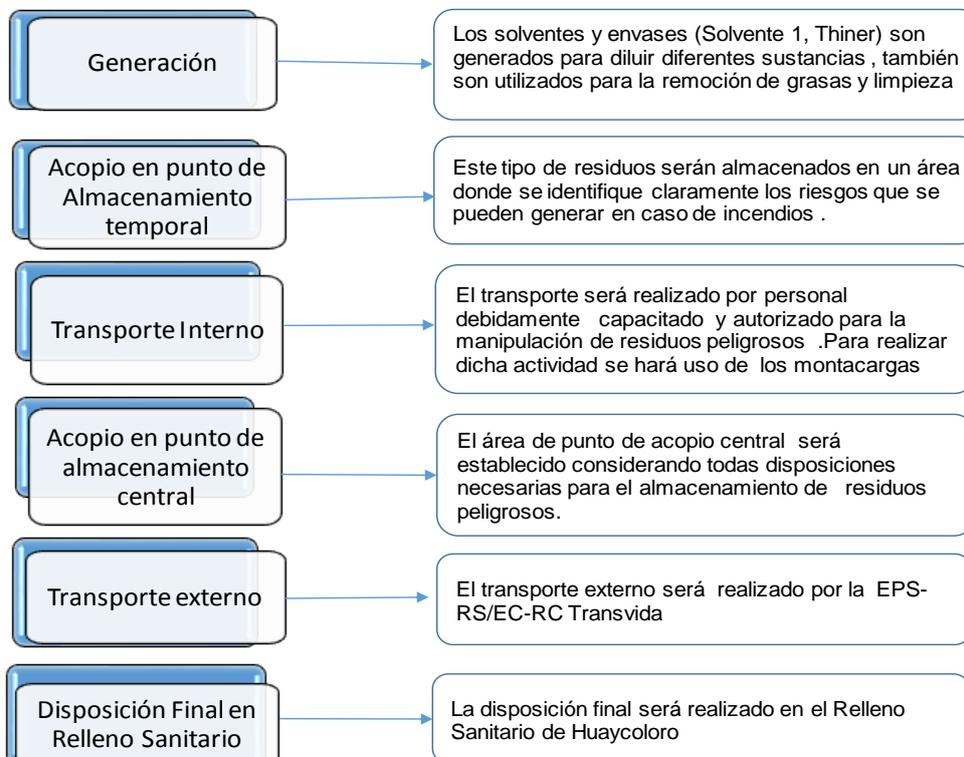
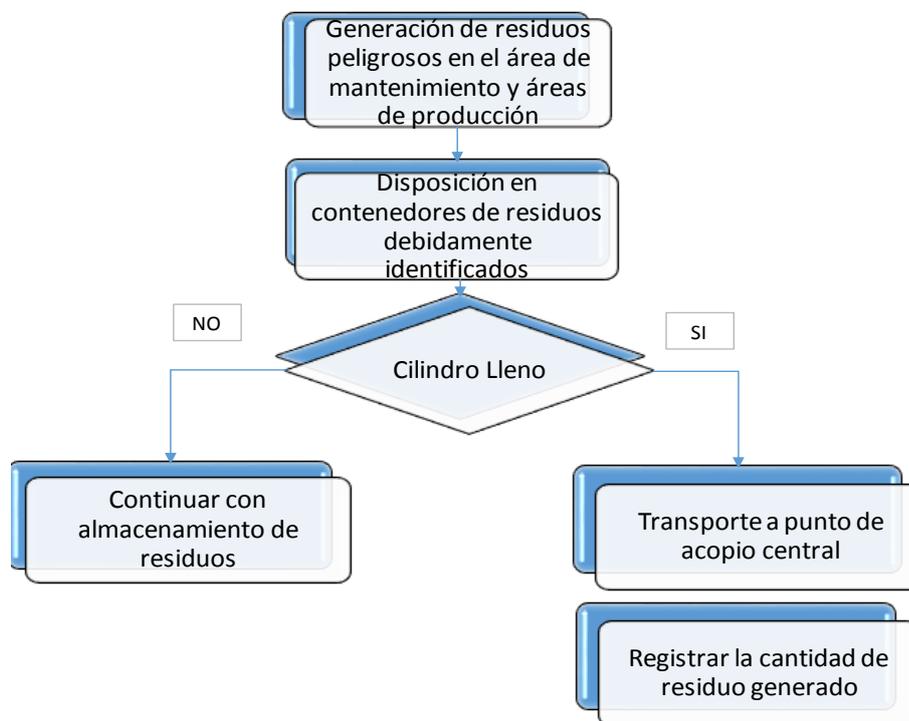
ACEITE Y LUBRICANTE



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 14

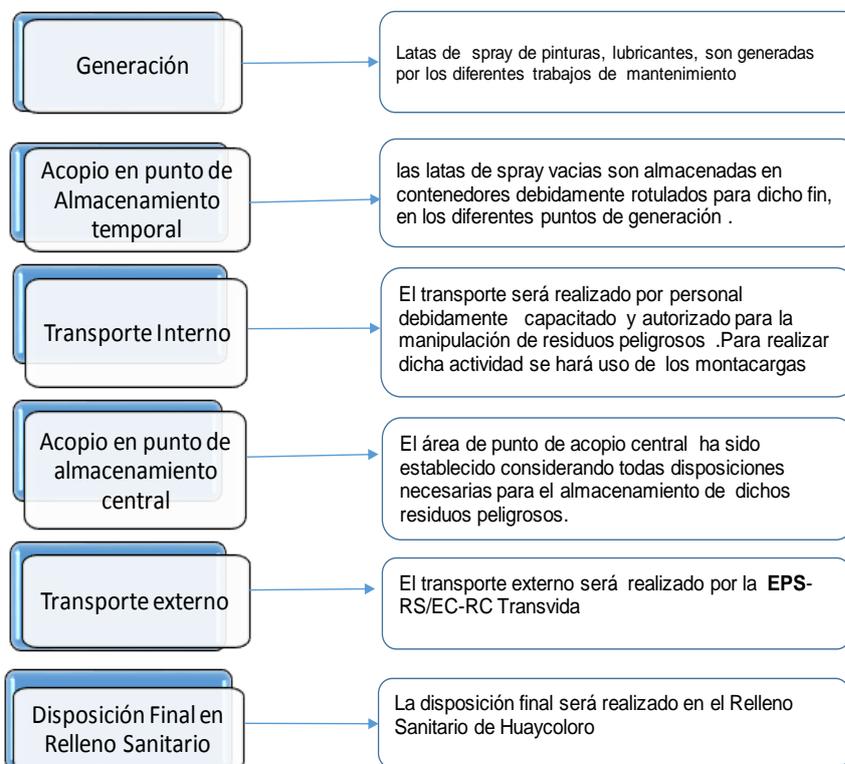
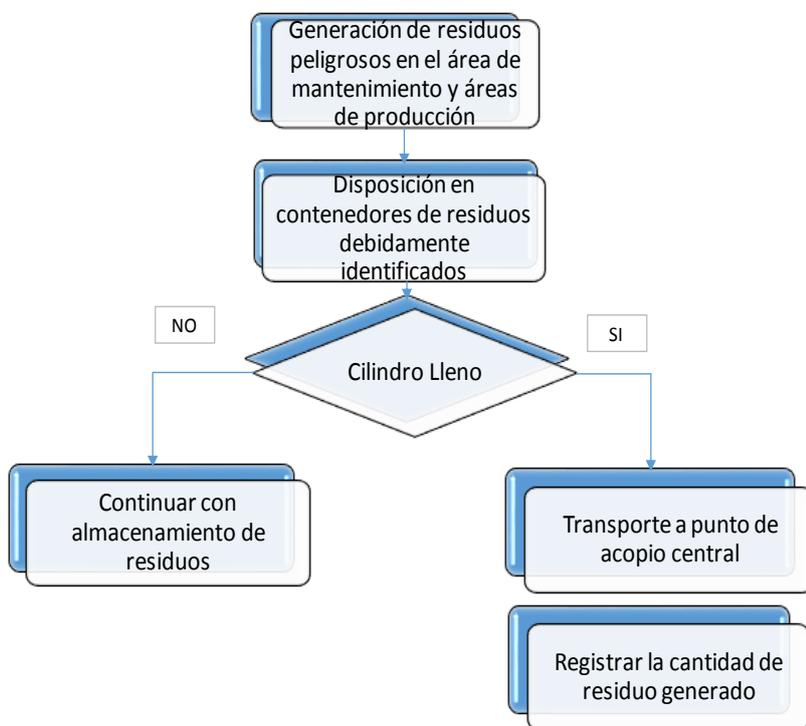
SOLVENTE



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 15

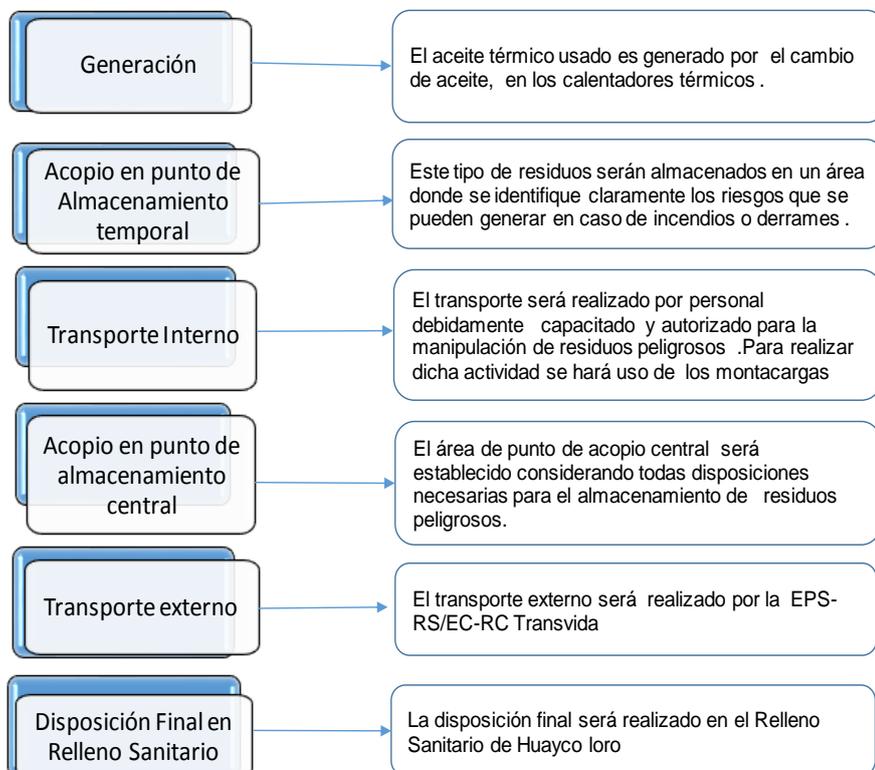
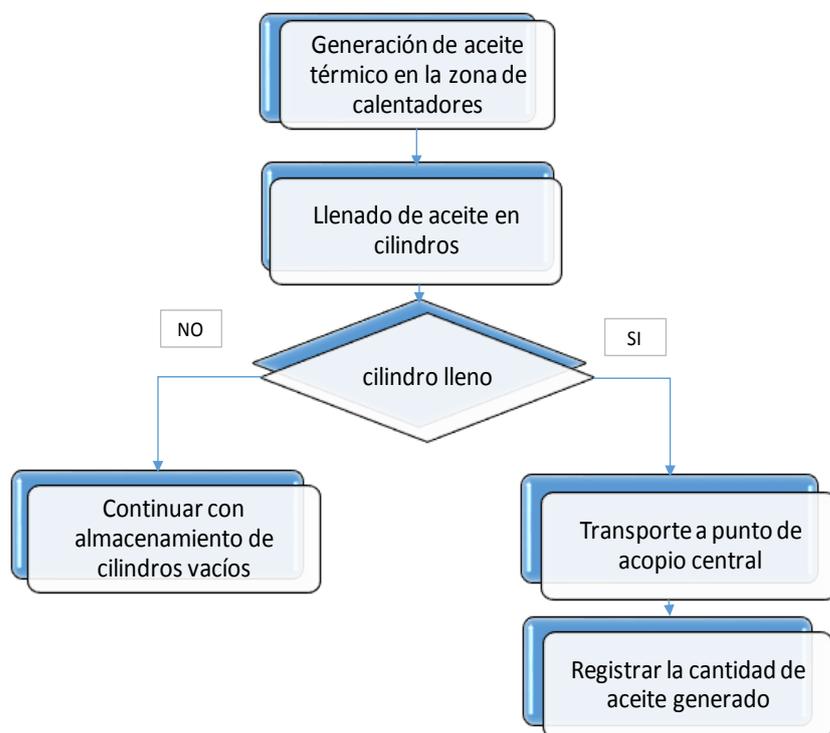
TARROS SPRAY Y OTROS ENVASES COMPATIBLES



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 16

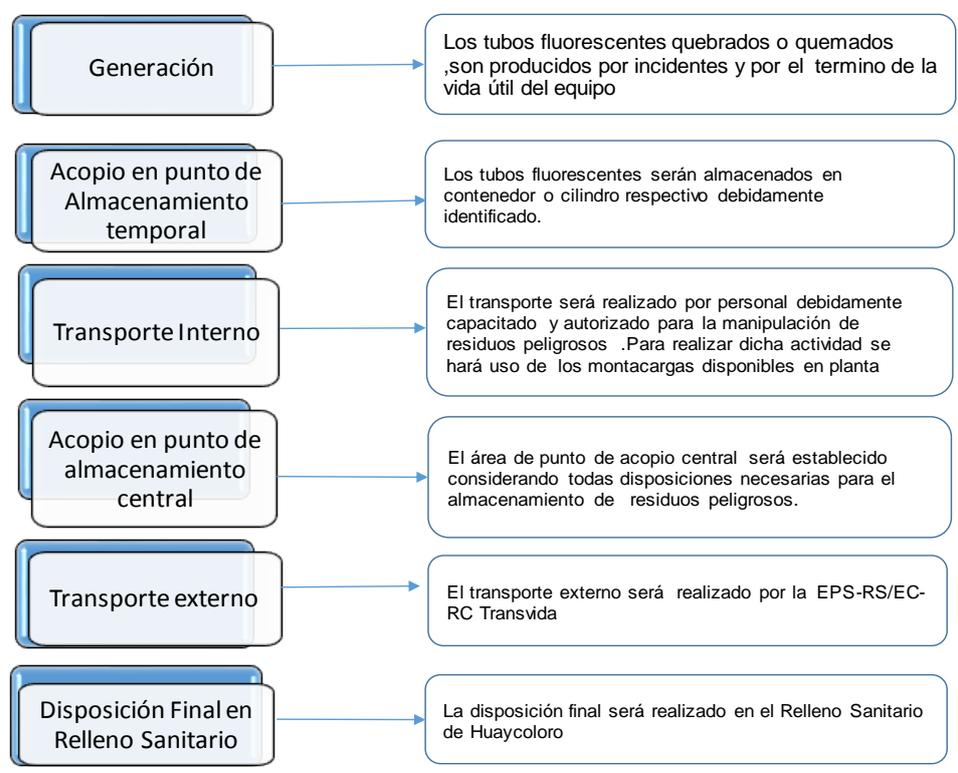
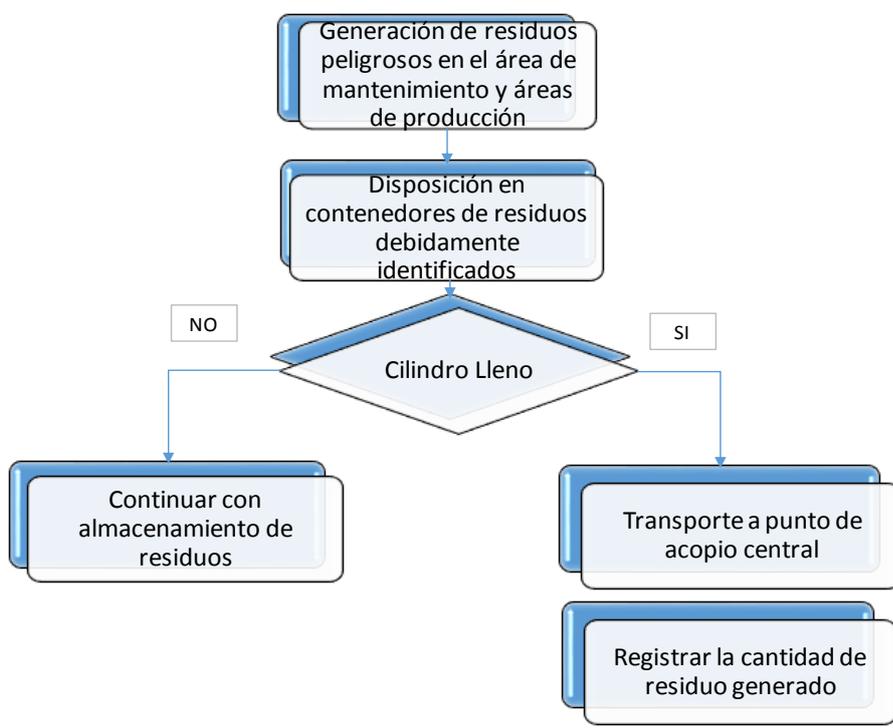
ACEITE TÉRMICO



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FIGURA N° 17

TUBOS Y FLUORESCENTES



FUENTE: PISOPAK PERÚ S.A.C. /BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

CONCLUSIONES

➤ De acuerdo al proceso productivo general de la empresa se ha podido identificar los residuos peligrosos que son clasificados de acuerdo a lo detallado en las hojas de MSDS, la ley general de Residuos Sólidos N° 27314 y D.S 057-PCM “Reglamento de la Ley”

Asimismo, se ha identificado los daños que se pueden producir por exposición y manipulación:

- ✓ Toluol (Sustancia tóxica crónica)
 - ✓ Hexano (Sustancia Irritante)
 - ✓ Mek (Sustancia Irritante)
 - ✓ Acetato de Etilo (Sustancia Irritante)
 - ✓ Paraformaldehído (Sustancia tóxica crónica)
 - ✓ Melamine (Sustancia Irritante)
 - ✓ Soda Cáustica (Sustancia Tóxica Crónica)
 - ✓ Fenol (Sustancia Tóxica Crónica)
 - ✓ Dietilenglicol (Sustancia Irritante)
 - ✓ Aceites/lubricantes (Residuo peligroso inflamable)
 - ✓ Solventes (Residuo peligroso inflamable)
 - ✓ Aceites Térmicos (Residuo peligroso inflamable)
 - ✓ Tubos fluorescentes (Residuo peligroso)
 - ✓ Latas Spray W40/limpia contacto/lubricante cadena (Residuo peligroso inflamable).
- El resto de residuos que no fueron incluidos en la presente lista han sido clasificados como **NO PELIGROSOS**.

- En el presente estudio una vez identificado las características de los residuos generados en la empresa producto de sus actividades se pasó a realizar una propuesta de implementación de residuos peligrosos, tomando medidas de gestión que ayuden al manejo seguro al interior de la empresa, tomando en consideración medidas de seguridad para los operarios que manipulan los residuos peligrosos y también tomando medidas concretas para el cuidado del medio ambiente.
- En referencia a la hipótesis, que con la implementación de la Gestión Ambiental se permite un Adecuado Manejo de Residuos peligrosos de la empresa PISOPAK PERÚ S.A.C, se concluye que esta hipótesis está validada, debido a que los residuos peligrosos generados son tóxicos, irritantes, inflamables, y con alto riesgo de daño a la salud de los trabajadores y al Medio Ambiente .Siendo la responsabilidad de la empresa establecer mecanismos que ayuden a reducir los riesgos que se puedan generar por desconocimiento y mala manipulación , a través de esta implementación se lograra una mayor protección y cuidado a la salud de los trabajadores y al Medio Ambiente.
- La implementación de un sistema de gestión de residuos peligrosos en la empresa industrial PISOPAK PERÚ S.A.C es el afrontar de manera responsable el manejo de los residuos peligrosos en la zona de estudio que favorecerá al desarrollo sustentable de la empresa.
- A través del análisis de los resultados obtenidos se demuestra la importancia de los programas de capacitación continua de los trabajadores para mejorar el conocimiento en el manejo de los residuos peligrosos.

RECOMENDACIONES

- Mediante el presente estudio se recomienda la pronta “Implementación de la Gestión Ambiental para un adecuado manejo de los Residuos peligrosos en la empresa industrial PISOPAK PERÚ S.A.C. que propongo; debido de ser prioridad la calidad de vida de sus trabajadores como también del cuidado al medio ambiente.
- La formación de la cultura ambiental, conocer y hacer uso de prácticas en protección al medio ambiente crea en las nuevas generaciones conciencia y respeto por el medio ambiente, esto se realizará con las capacitaciones continuas dirigidas a los trabajadores de la empresa.
- Las autoridades competentes deben hacer conocer la legislación vigente relacionada al manejo de residuos peligrosos, a fin de que los diferentes actores en la cadena de valor de los productos industriales tengan claras las regulaciones a que deben someterse en cuanto al manejo de los Residuos peligrosos y tóxicos. Además deberá trabajarse en un futuro inmediato, la formulación de normativas claras sobre responsabilidad del generador, para ser aplicadas en nuestro país.
- Tratar de producir menos cantidad de residuos, estudiando nuevos procesos alternativos de producción como los llamados “Procesos de bajo residuo”.
- Valorizar las materias primas que contienen, que nos llevarían a recuperar más y valorar mejor los residuos que constituyen una fuente de materias primas y de energía.
- Conocer la naturaleza de los residuos cuya producción no puede ser eliminada.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. **“Guía de Acción Medioambiental en las Empresas”**, Departamento de Ecología y Medio Ambiente de la Confederación Sindical de Comisiones Obreras - Madrid 1996.
- AA.VV. **“Guía de caracterización de residuos peligrosos”**, ATEGRUS, Bilbao 2008.
- AA.VV. **“Trabajar sin destruir, trabajadores, sindicato y ecologismo”**, Ediciones HOAC, Madrid 1998.
- Calero, Mavilo. **“Métodos, Técnicas y Tecnologías de la Investigación Científica”** 1ra Edición. Perú, 2009.
- CEPIS 2003. **“Análisis de Residuos Sólidos”**.
www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017
- Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). **“Diseño y aplicación de un programa de buenas prácticas ambientales en la industria”**, CAR/PL, Barcelona 2000.
- Crespo, Miquel y Ferrer Márquez, Antonio. **“Guía de Control y Gestión de Residuos Peligrosos”**, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), Madrid - 2005.
- Carvajal, Lizardo. (1998) **“Metodología de la Investigación Científica”**. Curso General y Aplicado. 12º- Ed. Cali: F.A.I.D.
- CONAMA 2001. **“Reciclando en la Comuna”**. Resumen del CONAMA, Chile.
- D.S. 057 – 2004 – PCM, **“Reglamento de la Ley N° 27314 General de los Residuos Sólidos”**.

- Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. NAMAINSA: **“Guía para la gestión de residuos industriales en Navarra”**. Navarra - 2004.
- Ernesto C. Enkerlia. 1997 **“Ciencia y Ambiente y Desarrollo Sostenible”**, Et Al. International Thomson Edition ITP, México D.F.
- Equipo de Salud Laboral y Medio Ambiente de CCOO de Navarra. **“Guía fácil para la Gestión de los Residuos en la Empresa”**, CCOO de Navarra 2007.
- Edward S. Kempa. **“El papel de las tecnologías de bajo residuo en el manejo de resinas”**.
- Eusko Jaurlariska/Gobierno Vasco – **“Gestión de residuos industriales”** **“Guía para la intervención de los trabajadores”** Abril 2010.
- Ferrando Sánchez, Miguel y Granero Castro, Javier. **“Gestión y Minimización de Residuos”**, Fundación Confemetal, Madrid 2007.
- G. Tyller Miller, Jr. 1992 **“Ecología y Medio Ambiente”**, Grupo Editorial Íbero América – Nebraska. México.
- Gordillo, D. 1995. **“Ecología y Contaminación Ambiental”**. I Edición. Edit. Interamericana. México. 120 pp.
- GTZ/TÜV ARGE-MEX - 1998 **“Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición”** **“Concepto de Manejo de Residuos Peligrosos e industriales para el giro químico”**.
- **“Ley de Residuos Sólidos”**, Ley N° 27314 - Diario Oficial **“El Peruano”** - Julio 2000 – Lima Perú-2000.

- Luis Ernesto, Santiago Lázaro; Tesis de Grado - 2008 ***“Evaluación de la Gestión de Residuos Industriales en la Planta de Cemento Andino S.A. -U. P. Condorcocha en el cumplimiento de las normas vigentes”***
- Massachusetts: ***“Un ejemplo de reducción de Residuos tóxicos”***
- Miller, G. 1994. ***“Ecología y Medio Ambiente”***. I Edición. Edit. Interamericana. México. 867 pp.
- ***“National Geographic Revista en español”***. Pág. (4-25).Perú, 2008.
- Prieto. María José. Módulo 5: ***“La gestión de los residuos”***, AENOR - Madrid 2009.
- PNUMA Industria y Medio Ambiente ***“Los Residuos tóxicos y peligrosos”***. Dirección General del medio ambiente MOPU.
- Roberto Fernández, 2000 ***“Gestión Ambiental de ciudades, teoría crítica y aportes metodológicos”*** Primera Edición.
- Rodríguez M. j, ***“Diagnostico de manejo de residuos peligrosos”*** 1999.
- Sara de Blas Salvador Lda. en Ciencias Químicas ***“Residuos Industriales, Tóxicos y Peligrosos”*** Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. I.N.S.H.T. Madrid.
- Tamayo y Tamayo, Mario 1990 ***“El Proceso de la Investigación Científica Fundamentos de Investigación”*** México 2da edición.
- Wilfredo Momoy 2001 ***“Elaboración de Protocolo de Investigación”***; 3ra Edición, Lima. Perú.
- <http://www.textoscientificos.com/quimica/formaldehido/usos>

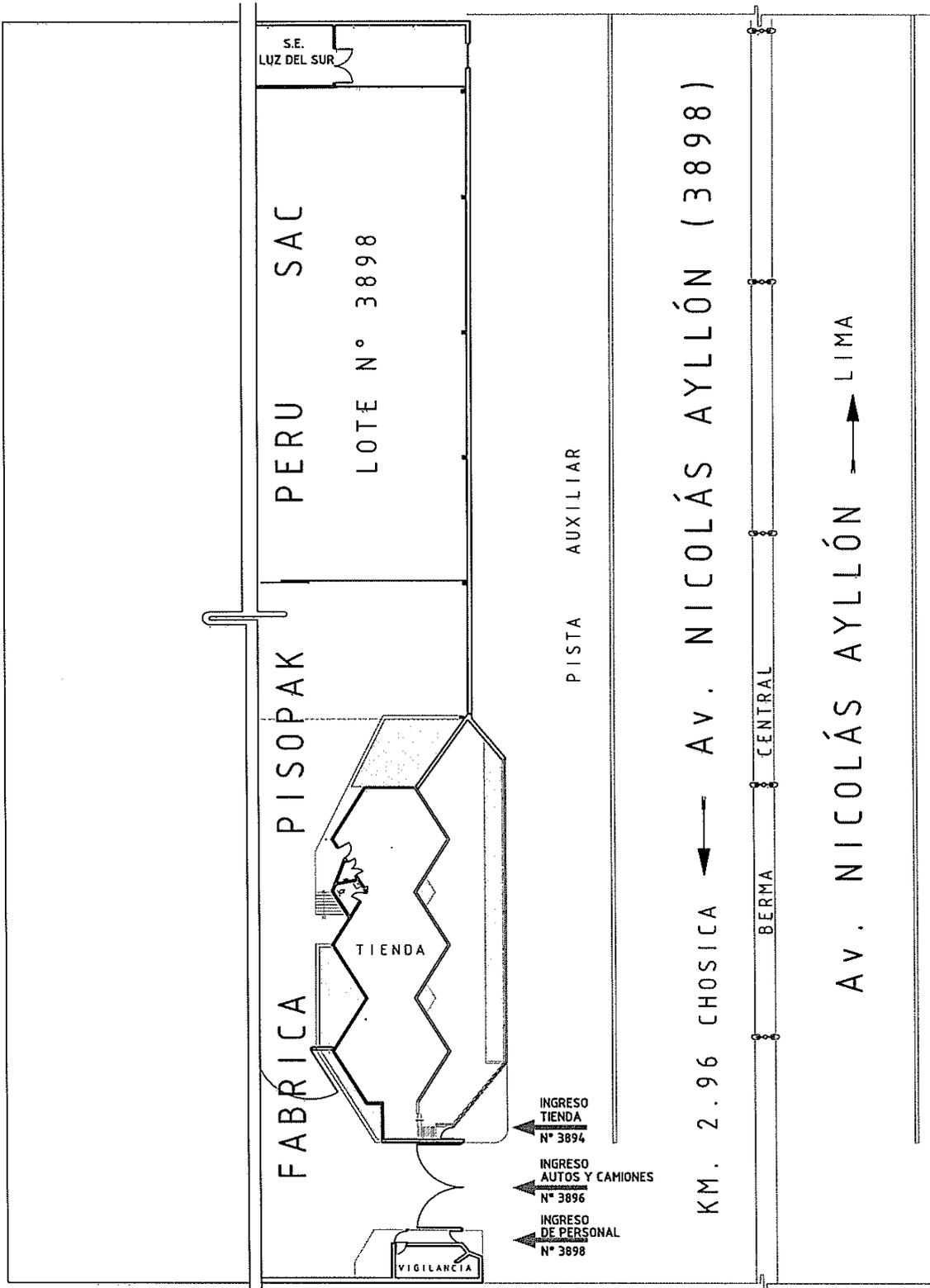
ANEXOS

ANEXO N° 1

MAPA DE UBICACIÓN DEL PLANTA PISOPAK

COLINDANTE DERECHA
CERVECERA CRISTAL
LOTE N° 3820

COLINDANTE FONDO
OTROS
LOTE N°



COLINDANTE IZQUIERDA
TRACTO CAMIONES USA. INTERNACIONAL
LOTE N° 3904

PISTA AUXILIAR



ANEXO N^o 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA

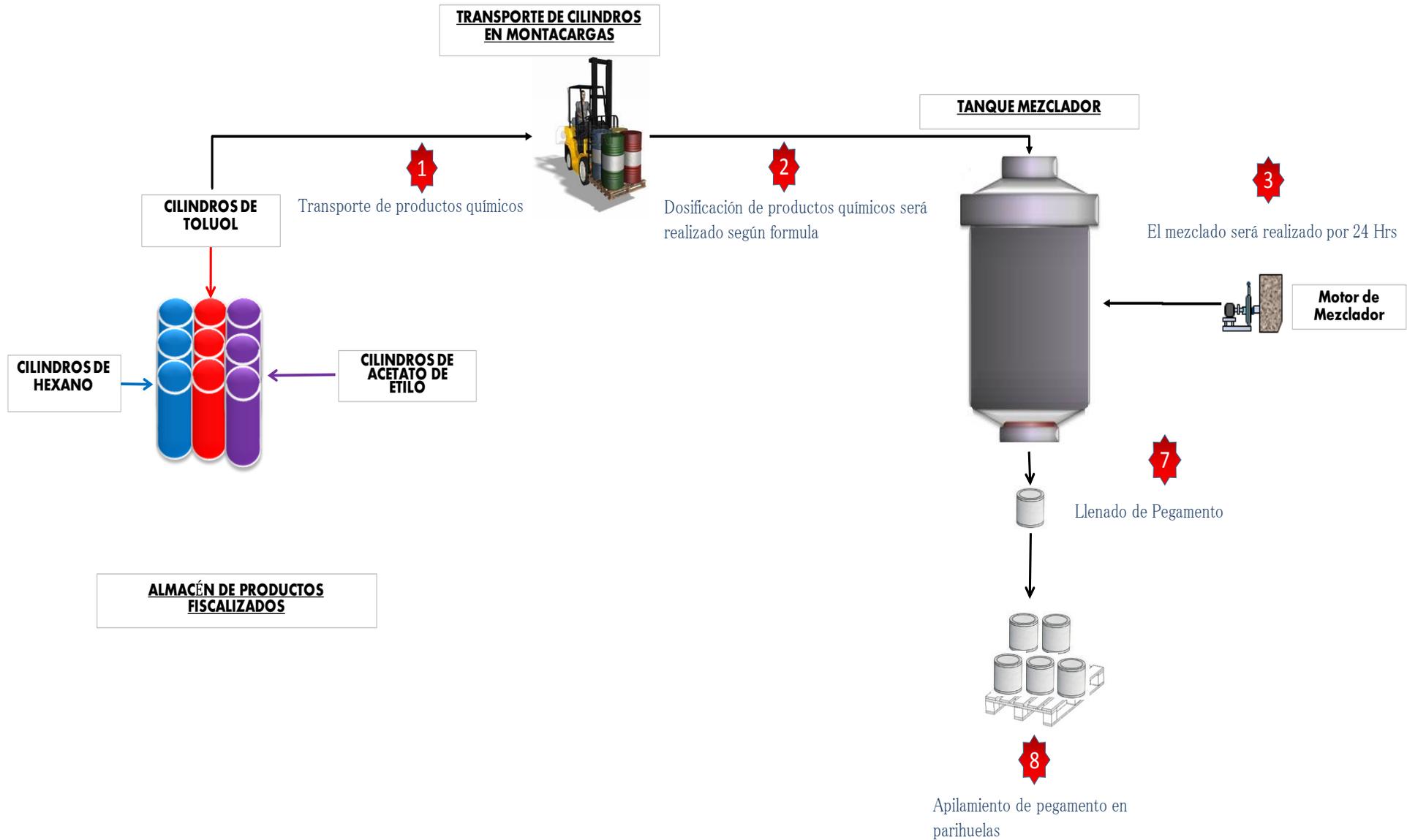
“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL ADECUADO MANEJO DE LOS RESÍDUOS PELIGROSOS EN LA EMPRESA PISOPAK PERÚ S.A.C. – LIMA, 2015”

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPOTESIS | VARIABLES |
|---|--|--|---|
| <p>GENERAL:</p> <p>¿De qué manera la implementación de la gestión ambiental, permitirá un adecuado manejo de los residuos peligrosos en la empresa PISOPAK PERÚ S.A.C. - Lima?</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>- ¿Cómo implementar la gestión de residuos peligrosos en la empresa PISOPAK PERÚ S.A.C. - Lima?</p> <p>- ¿De qué manera afrontamos el manejo actual de los residuos peligrosos en la zona de estudio?</p> | <p>GENERAL:</p> <p>Proponer la Implementación de la Gestión Ambiental para el adecuado manejo de Residuos peligrosos de la empresa PISOPAK PERÚ S.A.C.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>- Plantear formas de afrontar el manejo de los residuos peligrosos en la zona estudio.</p> <p>- Identificar el grado de conocimiento y manejo de los residuos peligrosos en el personal de Pisopak Perú S.A.C</p> | <p>Hipótesis General:</p> <p>Con la implementación de la Gestión Ambiental se permitirá un adecuado manejo de los residuos peligrosos de la empresa Pisopak Perú S.A.C.</p> <p>Hipótesis Especificas:</p> <p>- El afrontar de manera responsable el manejo de los residuos peligrosos en la zona de estudio favorecerá al desarrollo sustentable de la</p> | <p>Variable Dependiente</p> <p>Adecuado Manejo de Residuos Peligrosos</p> <p>Variable Independiente</p> <p>Implementación de la Gestión Ambiental</p> <p>Variables Intervinientes (V. Int.):</p> <p>- Normatividad</p> <p>- Educación Ambiental</p> <p>- Participación activa de los</p> |

| | | | |
|---|---|---|--|
| <p>- ¿Cómo iniciar la gestión ambiental de los residuos peligrosos?</p> <p>- ¿Con la implementación de la gestión ambiental de los residuos peligrosos, se logrará un aporte hacia el desarrollo sustentable de la empresa?</p> | <p>- Identificar los tipos de residuos peligrosos que se están generando en la empresa.</p> <p>- Lograr el desarrollo sustentable con la implementación de la gestión ambiental de los residuos peligrosos de la empresa.</p> | <p>empresa.</p> <p>- La implementación de la gestión ambiental de los residuos peligrosos, logrará también un aporte hacia el desarrollo sustentable de la empresa.</p> <p>- Los programas de educación ambiental dirigidos a los entes responsables de la empresa y a los trabajadores permitirán que participen activamente sobre el manejo de los residuos peligrosos.</p> | <p>entes responsables de la empresa.</p> <p>Indicadores:</p> <p>De la Variable Independiente:</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $\frac{\text{Cantidad de Residuos peligrosos dispuesto en relleno sanitario}}{\text{Cantidad Total de Residuos peligrosos generados}} \times 100$ <p>Bueno > 70 % Regular < 70 % y > a 50 % Malo < a 50 %</p> </div> <p>De la Variable Dependiente:</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $\frac{\text{N° de Incidentes relacionados con el mal manejo de residuos peligrosos}}{\text{N° Total de Incidentes}} \times 100$ <p>Bueno < 30 % Regular > 30 % y < a 50 % Malo > a 50 %</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;"> $\frac{\text{Puntos de almacenamiento temporal de residuos peligrosos recolectados}}{\text{N° Total de puntos de almacenamiento temporal}} \times 100$ <p>Bueno > 70 % Regular < 70 % y > a 50 % Malo < a 50 %</p> </div> |
|---|---|---|--|

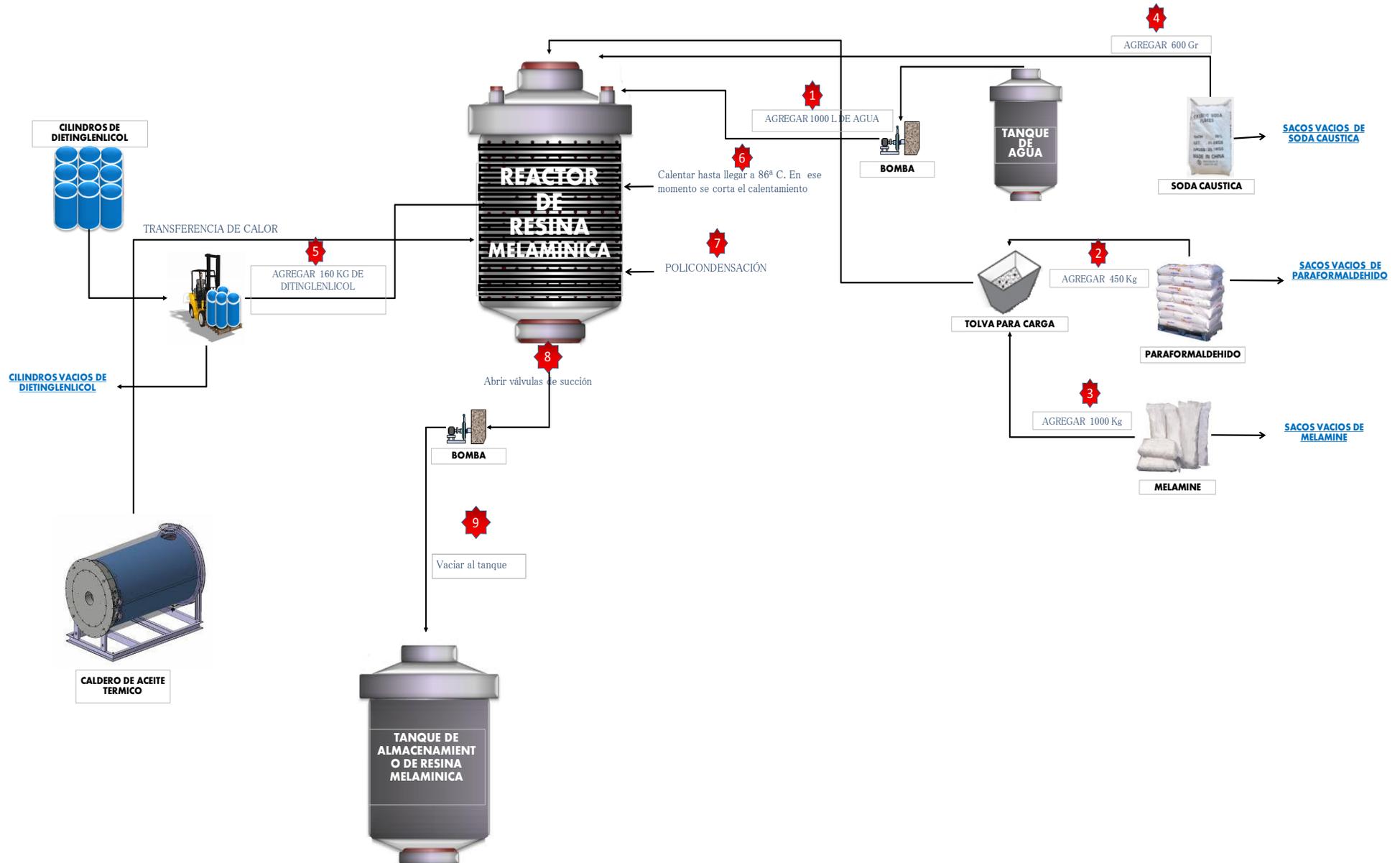
Fuente: BACH. SIERRA PAUCAR, JONAN

FLOW SHEET DE ELABORACIÓN DE PEGAMENTO DE CONTACTO



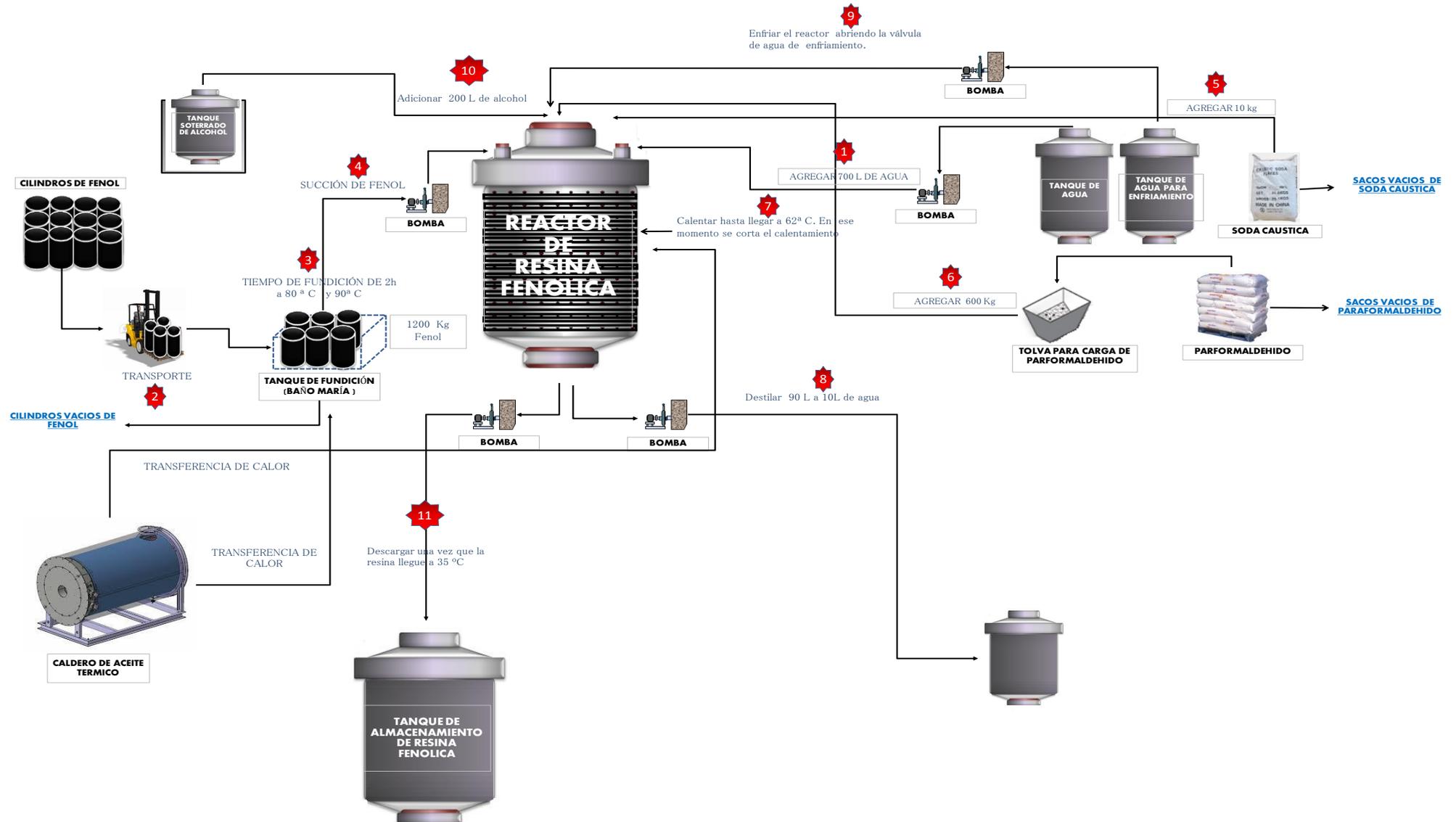
ANEXO Nº 04

FLOW SHEET DE ELABORACIÓN DE RESINA MELAMINICA



ANEXO Nº 05

FLOW SHEET DE ELABORACIÓN DE RESINA FENOLICA



ANEXO N° 6

PANEL FOTOGRÁFICO

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS PARA ELABORACIÓN DE PEGAMENTO DE CONTACTO



PLANTA DE PEGAMENTO



PLANTA DE RESINAS



CILINDROS DE DIETILENGLICOL



CILINDROS DE FENOL



PARAFORMALDEHIDO

