



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN.

TEMA:

“PLAN DE MANEJO Y REUTILIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) EN CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.”

Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

AUTOR: Parreño Sisalema Diego Armando

TUTOR: Ing. M.Sc. Jordán Hidalgo Edison Patricio.

Ambato – Ecuador

Julio - 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: **“PLAN DE MANEJO Y REUTILIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) EN CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.”**, del señor **Parreño Sisalema Diego Armando**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Julio 2015

EL TUTOR

Ing. M.Sc. Jordán Hidalgo Edison Patricio

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: **“PLAN DE MANEJO Y REUTILIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) EN CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.”**. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Julio 2015

EL AUTOR

Parreño Sisalema Diego Armando

CC: 180408257-4

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato julio, 2015

Parreño Sisalema Diego Armando

CC: 180408257-4

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformado por los señores docentes Ing. Vicente Morales L., Mg. Presidente y los Ing. Christian Mariño e Ing. Jessica López, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “**PLAN DE MANEJO Y REUTILIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) EN CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.**”, presentado por el señor Parreño Sisalema Diego Armando de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Vicente Morales L., Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Christian Mariño

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Jessica López

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

El presente trabajo le dedico a:

Mis padres: Carmen y Carlos por su amor, consejos y apoyo incondicional que hacen de mí una persona de bien.

A mi esposa e hija: Janeth y Doménica que son mi motor de vida y me dan las fuerzas para seguir adelante luchando.

A mi hermana y cuñado: Silvia y Alberto quienes me brindan su apoyo.

A mis amigos: Que me han dado ánimo para seguir y no decaer.

Y por supuesto a Dios ya que sin su mano nada de esto sería posible pues me ha brindado salud, fortaleza y sabiduría para poder seguir cumpliendo mis sueños y a mi Angelito por bendecirme y cuidarme.

Diego Armando Parreño Sisalema.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a Dios por permitirme culminar una etapa más en mi vida satisfactoriamente.

A mis padres, esposo, hija, hermana, cuñado, amigos y demás familiares por todo su cariño y afecto que cada día me brindan y que me impulsan a seguir adelante.

Al Ing. M.Sc. Jordán Hidalgo Edison Patricio que quien con sus conocimientos, experiencia y constante paciencia me supo guiar para culminar el presente proyecto.

A la Universidad Técnica de Ambato y su Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial junto con todos sus profesores que me impartieron el conocimiento necesario para mi vida profesional.

Finalmente a la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A. por abrirme sus puertas y permitirme realizar mi trabajo de graduación.

Diego Armado Parreño Sisalema.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	v
DEDICATORIA:	vi
AGRADECIMIENTO:	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE FLUJOGRAMA.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	xxiv
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1 Tema:.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Delimitación del objeto de la investigación.....	2
1.3.1 Delimitación del contenido.....	2
1.3.2 Delimitación espacial.....	2
1.3.3 Delimitación temporal.....	3

1.4	Justificación.....	3
1.5	Objetivos.	4
1.5.1	Objetivo general.....	4
1.5.2	Objetivos específicos.	4
CAPÍTULO II		5
MARCO TEÓRICO		5
2.1.	Antecedentes investigativos.	5
2.2	Fundamentación teórica.	6
2.2.1	Industria automovilística.....	6
2.2.2	Aplicaciones en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV).....	7
2.2.3	Plásticos reforzados con fibra de vidrio.....	8
2.2.4	Reglamento de gestión integral de desechos sólidos en cantón Ambato..	11
2.2.5	Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos	15
2.2.6	Estimación de contaminación teórica de producción per cápita (PPC) en un asentamiento poblacional.	16
2.3	Propuesta de solución.....	21
CAPÍTULO III		22
METODOLOGÍA		22
3.1.	Modalidad de la investigación.	22
3.1.1.	Investigación cualitativa.	22
3.1.2.	Investigación cuantitativa.	22
3.1.3.	Investigación aplicada.....	22
3.1.4.	Investigación de campo.	22
3.2.	Población y muestra.	23
3.3.	Recolección de información.....	23
3.4.	Procesamiento y análisis de datos.	23
3.5.	Desarrollo del proyecto.	24

CAPÍTULO IV	26
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	26
4.1. Título	26
4.2. Datos informativos.	26
4.2.1. Institución ejecutora.....	26
4.2.2. Beneficiarios.	26
4.2.3. Ubicación.....	26
4.2.4. Equipo técnico responsable.	27
4.3. Situación actual de la empresa.	27
4.3.1. Visión.....	28
4.3.2. Misión	28
4.3.3. Historia.....	28
4.3.4. Estructura organizacional.	28
4.3.5. Descripción del proceso productivo	29
4.4. Análisis e interpretación de resultados.....	38
4.4.1. Análisis e interpretación de resultados de la entrevista.	38
4.4.2. Análisis e interpretación de resultados de las encuestas.	40
4.5. Propuesta.....	52
4.5.1. Clasificación de los tipos de desechos provenientes del proceso productivo	52
4.5.2. Establecimiento de la cantidad diaria de residuos	52
4.5.3. Análisis de las instalaciones físicas de la empresa	53
4.5.4. Selección del lugar e infraestructura adecuada para la disposición de los	55
residuos	
4.5.5. Plan de Manejo de residuos sólidos	56
4.5.6. Alternativa 1: Elaboración de adoquines	64
4.5.7. Alternativa 2: Elaboración de masilla.....	72
4.5.8. Alternativa 3: Elaboración de piezas de forma artesanal.....	75
4.6. Justificación de la Propuesta.	81
4.7. Análisis de factibilidad.....	82

4.7.1.	Factibilidad científica – técnica.	82
4.7.2.	Factibilidad socio-cultural.	82
4.7.3.	Factibilidad organizacional.	82
4.7.4.	Factibilidad económica.	82
4.7.5.	Factibilidad ambiental.	89
4.8.	Plan de reutilización de polvo de PRFV.	89
4.9.	Normativa ambiental.	100
4.9.1.	Constitución de la República del Ecuador.	100
4.9.2.	Ley de Gestión Ambiental.	101
4.9.3.	Texto Unificado de la Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA).....	103
CAPÍTULO V	107
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
5.1	Conclusiones.	107
5.2	Recomendaciones.....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	110
ANEXOS	112

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1: Tabulación pregunta 1	41
Tabla 2: Tabulación pregunta 2	42
Tabla 3: Tabulación pregunta 3	43
Tabla 4: Tabulación pregunta 4	44
Tabla 5: Tabulación pregunta 5	45
Tabla 6: Tabulación pregunta 6	46
Tabla 7: Tabulación pregunta 7	47
Tabla 8: Tabulación pregunta 8	48
Tabla 9: Tabulación pregunta 9	49
Tabla 10: Tabulación pregunta 10	50
Tabla 11: Tabulación pregunta 11	51
Tabla 12: Producción diaria	52
Tabla 13: Actividades	60
Tabla 14: Resumen pruebas	66
Tabla 15: Pruebas resistencia a la presión	72
Tabla 16: Dosificación polvo en masilla	75
Tabla 17: Resumen consumos	81
Tabla 18: Costo global trituración	83
Tabla 19: Costo por hora trituración	83
Tabla 20: Datos trituración	84
Tabla 21: Costo materiales	84
Tabla 22: Conversiones	85
Tabla 23: Costo adoquín	85
Tabla 24: Comparación adoquín	86
Tabla 25: Costos masilla	86
Tabla 26: Consumos masilla	87
Tabla 27: Costo * Kilogramo	87
Tabla 28: Comparación masilla	88
Tabla 29: Costos figura	88
Tabla 30: Costo sello	89

Tabla 31: Actividades reutilización	93
Tabla 32: Costo molde	98
Tabla 33: Costos pieza	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Resinas.....	9
Fig. 2: Fibra de vidrio	9
Fig. 3: Core mat	9
Fig. 4: Gelcoat.....	10
Fig. 5: Aplicación gelcoat	10
Fig. 6: Mek peróxido	11
Fig. 7: Logotipo de la empresa.	27
Fig. 8: Limpieza.....	30
Fig. 9: Aplicación cera.....	31
Fig. 10: Preparación mezcla.....	32
Fig. 11: Preparación equipo	32
Fig. 12: Aplicación	32
Fig. 13: Corte de fibra.....	33
Fig. 14: Preparación resina	34
Fig. 15: Aplicación resina-fibra	34
Fig. 16: Paso de rodillo	35
Fig. 17: Corte de rebabas	35
Fig. 18: Herramientas de desmolde	35
Fig. 19: Cuarto de polimerización	36
Fig. 20: Piezas desmoldadas	36
Fig. 21: Corte rebabas	37
Fig. 22: Revisión.....	37
Fig. 23: Pulido.....	38
Fig. 24: Zona de almacenamiento.....	53
Fig. 25: Disposición final.....	54

Fig. 26: Maquina trituración	54
Fig. 27: Lugar tratamiento	55
Fig. 28: Exceso material	62
Fig. 29: Residuo	62
Fig. 30: Acumulación pre-tratamiento.....	63
Fig. 31: Tratamiento	63
Fig. 32: Moldes adoquines.....	66
Fig. 33: Preparación mezcla.....	67
Fig. 34: Colocación acelerante.....	67
Fig. 35: Aplicación de agua	68
Fig. 36: Colocación mezcla	68
Fig. 37: Adoquín	68
Fig. 38: Maquina de presión	69
Fig. 39: Colocación adoquín.....	69
Fig. 40: Programación maquina.....	70
Fig. 41: Carga vs Tiempo	70
Fig. 42: Limite de fractura	71
Fig. 43: Fractura 1.....	71
Fig. 44: Fractura 2.....	71
Fig. 45: Gelcoat de brocha.....	72
Fig. 46: Cobalto	73
Fig. 47: Carbonato tipo A	73
Fig. 48: Talco industrial.....	73
Fig. 49: Gelcoat y cobalto.....	74
Fig. 50: Aplicación resto elementos	74
Fig. 51: Masilla terminada	75
Fig. 52: Elaboración molde.....	77
Fig. 53: Curado	77
Fig. 54: Limpieza molde.....	77
Fig. 55: Preparación molde.....	78
Fig. 56: Preparación mezcla.....	78
Fig. 57: Vertido en el molde	79

Fig. 58: Igualar capa	79
Fig. 59: Desmoldado.....	79
Fig. 60: Pieza terminada	80
Fig. 61: Molde y pieza Virgen	80

ÍNDICE DE FLUJOGRAMA.

Flujograma 1: Diagrama estructural de la empresa	29
Flujograma 2: Preparación de molde	30
Flujograma 3: Gelcoateo.....	31
Flujograma 4: Laminado.....	33
Flujograma 5: Pulido	36
Flujograma 6: Manejo Desechos	64
Flujograma 7: Elaboración de piezas	99

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Proceso productivo.....	113
Anexo B: Gelcoat.....	114
Anexo C: Mek Peróxido	120
Anexo D: Resina 836.....	129
Anexo E: Fibra de vidrio	131
Anexo F: Formato de Entrevista.....	133
Anexo G: Formato de Encuesta.....	135
Anexo G: Formato de Check List.....	137

RESUMEN EJECUTIVO.

Hoy en día es muy importante que las empresas cuiden del medio ambiente, debido a esto la empresa “CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.” ubicada en la ciudad de Ambato considera necesario el establecer una mejora en el manejo y realizar una reutilización de sus desechos, ya que en las inmediaciones de la empresa se observa un aumento del nivel de acumulación y por ende contaminación de toda la empresa, por lo que este proyecto describe un plan el cual establece la recolección transporte, almacenamiento y tratamiento de dichos desechos para la obtención de un beneficio ambiental.

La investigación comenzó con la identificación de los desechos sólidos provenientes del proceso productivo, luego se estableció la cantidad diaria generada por cada puesto de trabajo, mientras que se analizó la infraestructura de la empresa para localizar el lugar idóneo en donde colocar el sitio de tratamiento y almacenamiento, esto provoca la reducción de los envíos de dichos desperdicios a rellenos sanitarios y así reducir la contaminación ambiental.

Los parámetros utilizados para el manejo de los desechos son tomados en cuenta según normativas ambientales (TULSMA), como de disposición y requerimientos de la empresa, haciendo preciso implementar alternativas de mejora ambiental que lleguen a reducir los impactos negativos que estos generan, como por ejemplo acumulación de sólidos debido a que es un efecto directo del proceso productivo y no se puede eliminar su generación.

Por lo tanto se planteó un manejo de desechos sólidos y se establecieron alternativas de reutilización, las cuales se analizaron para poder escoger la de mejor consumo de residuos como la que tenga una mejor aceptación comercial y que se establezca con menor costo de fabricación y que sea fácil de elaborar.

Palabras clave: Contaminación, Plan, Desechos sólidos, Manejo, Reutilización, Normativa Ambiental (TULSMA).

ABSTRACT.

Today it is very important that companies take care of the environment, because of this the company "INDUSTRIAL CA CEPOLFI" located in the city of Ambato considers necessary to establish an improvement in the management and conduct a reuse of waste, as in near the company increased level of accumulation is observed and therefore contamination of the entire company, so this project describes a plan which provides for the collection transportation, storage and treatment of such wastes for obtaining an environmental benefit .

The investigation began with the identification of solid waste from the production process, and then the daily amount generated was established for each job, while the infrastructure of the company was analyzed to find the perfect place in which to place the treatment site and storage, this leads to reduced shipments of such waste to landfills and to reduce environmental pollution.

The parameters used for the management of wastes are taken into account according to environmental regulations (TULSMA), as layout and requirements of the company, necessitating implement alternatives for environmental improvement that come to reduce the negative impacts they generate such as accumulation of solid because it is a direct effect of the production process and cannot delete your generation.

Therefore, a solid waste management was raised and settled reuse alternatives, which were analyzed in order to choose the best use of waste as having better market acceptance and to be established with lower manufacturing cost and is easy to prepare.

Keywords: Pollution, Plan, solid waste, management, Reuse, Environmental Compliance (TULSMA).

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.

Acelerante (octoato de cobalto): Son productos que tal cual lo indica su nombre, tienen la propiedad de acelerar el tiempo de solidificación de la resina y su endurecedor.

Almacenamiento: toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al medio ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección.

Aprovechamiento: Todo proceso industrial y/o manual, cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los desechos.

Botaderos comunes: Es el sitio o vertedero, sin preparación previa, donde se depositan los desechos, en el que no existen técnicas de manejo adecuadas y en el que no se ejerce un control y representa riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Cera desmoldante: Es una cera de alto rendimiento desarrollada a partir de carnaubas lo que le permite dar una máxima protección con un perfecto acabado.

Colector: el que tiene a su cargo la recolección de desechos sólidos.

Contaminación por desechos sólidos: La degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o la gestión y la disposición final inadecuadas de los desechos sólidos.

Contenedor: Recipiente en el que se depositan los desechos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte.

Densidad de desechos: Es la relación que existe entre peso de los desechos y el volumen que ocupan, se expresa en kg/m³.

Desechos sólidos (Residuo sólido): conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

Disposición final: Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Fibra de vidrio: La fibra de vidrio (del inglés *Fiber Glass*) es un material fibroso obtenido al hacer fluir vidrio fundido a través de una pieza de agujeros muy finos (*espinerette*) y al solidificarse tiene suficiente flexibilidad para ser usado como fibra.

Gelcoat: Un gelcoat o gel-coat es un material que se utiliza para dar terminado de alta calidad a la superficie de un material compuesto de fibra reforzada.

Generador: Toda persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera desechos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario, también se considerara como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

Gestión de los desechos sólidos: Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional, local y empresarial.

Gestión Integral: Conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la gestión de los desechos, hasta su disposición final.

Incinerador: Instalación o dispositivo destinado a reducir a cenizas los desechos sólidos y otros residuos, reduciendo el volumen original de la fracción combustible de los residuos sólidos del 85-95 %.

Laminado manual: Consiste en depositar la resina, de forma manual o mediante máquinas, sobre una malla de fibra de vidrio donde se distribuye utilizando un cepillo o un rodillo. Estas herramientas, además de distribuir la resina, sirven para compactar y eliminar las burbujas de aire que podrían quedar ocluidas en el material

Manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos o de otros desechos: conjunto de medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana, contra los efectos nocivos que puedan derivarse de tales desechos.

Manejo de desechos sólidos: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

Manejo integral de desechos sólidos: Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

Manejo: almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento a procesamiento, Reciclaje, reutilización y aprovechamiento, disposición final.

Masilla: La masilla es un material de relleno que se utiliza para dotar a la superficie de una correcta y perfecta planitud, así como para rellenar concavidades, cráteres, grietas, fisuras, abolladuras e imperfecciones que pueda contener la superficie.

Mek peróxido (catalizador): Es un producto que, mezclado según proporciones determinadas, permite solidificar a la resina de poliéster. Se lo conoce e identifica como “agente endurecedor” aunque su denominación exacta es catalizador.

Molde: Un molde es una pieza, o un conjunto de piezas acopladas, interiormente huecas pero con los detalles e improntas exteriores del futuro sólido que se desea obtener.

Minimización: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

N.A.: No aplica

Operario: Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.

Polvo de PRFV: Es el producto terminado proveniente de la trituración de los desechos.

PRFV: Plástico reforzado con fibra de vidrio

Reciclaje: Es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

Recolección: Acción de recoger y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reusó o a los sitios de disposición final.

Recuperación: Actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, desempaquetamiento, recogida o cualquier otra forma de retirar de, los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reusó.

Reducción en la generación: Reducir o minimizar la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser evacuados. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, diseño, adquisición o bien modificación de los hábitos de consumo, peso y generación de residuos.

Relleno sanitario: Es el sitio que es proyectado, construido y operado mediante la aplicación de técnicas de ingeniería sanitaria y ambiental, en donde se depositan,

esparcen, acomodan, compactan y cubren con tierra, diariamente los desechos sólidos, contando con drenaje de gases y líquidos percollados.

Residuos: Porción de materia de fibra de vidrio sobrante que se acumula en los bordes o en la superficie del molde.

Resina: Se trata de una resina de poliéster insaturado, las mayores ventajas. Puede curarse a temperatura ambiente, moldeo a presión atmosférica, el rendimiento del proceso y flexible, especialmente para productos de vidrio grandes y el sitio de fabricación.

Reusó: Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utiliza antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza.

Reutilización: Capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito para el cual fue fabricado.

Reutilizar: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

Segregación: proceso de selección o separación de un tipo de desecho específico con el objetivo de clasificar por categoría al residual sólido y facilitar el reciclaje.

Transportación: traslado de los desechos sólidos en vehículos destinados a este fin, desde los lugares de almacenamiento hasta el sitio donde serán dispuestos, con o sin tratamiento.

Tratamiento: conjunto de proceso y operaciones mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los residuos sólidos, con la finalidad de reducir su volumen y las afectaciones para la salud del hombre, los animales y la contaminación del medio ambiente.

Trituración: Proceso mediante el cual se le da un tratamiento para reducir los desechos a partículas más pequeñas.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación titulado ““PLAN DE MANEJO Y REUTILIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) EN CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.””, se ha realizado un estudio con el que se determinó que el nivel de residuos sólidos acumulados dentro de la empresa son altos, por lo que se estableció un manejo y reutilización de los mismo radicando en su importancia de disminuir la cantidad en sus inmediaciones y rellenos sanitarios, logrando así que la empresa cumpla los requisitos medioambientales.

Este trabajo está estructurado en cinco capítulos fundamentales que son:

El **Capítulo I** plantea el problema y la justificación de la necesidad de un manejo y reutilización acorde para la empresa, la delimitación y los objetivos de la investigación más acordes para poder llevarlo a cabo.

El **Capítulo II** es el marco teórico constituido de información que nos indica un análisis de la problemática planteada desde un punto de vista técnico, el cual brinda antecedentes investigativos permitiendo determinar que con un debido mejoramiento del manejo y reutilización, la calidad ambiental tanto de la empresa como de la comunidad aumentara.

El **Capítulo III** es la metodología que se usó para llevar a cabo la investigación de este proyecto, y así determinar de mejor manera la problemática del mismo y establecer los pasos a seguir para el desarrollo de la propuesta de solución con la cual se dio solución al tema en cuestión.

El **Capítulo IV** muestra el desglosé de los puntos establecidos para la solución del problema, comenzando desde un pequeño análisis de la empresa asta determinar los pasos establecidos para solucionar el problema y establecer el plan necesario.

El **Capítulo V** se encuentra constituido por conclusiones y recomendaciones dadas luego que se resolvió el problema a través de la propuesta.

Finalmente se tiene la Bibliografía y Anexos que ayudan al sustento del presente trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema:

“PLAN DE MANEJO Y REUTILIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) EN CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.”.

1.2 Planteamiento del problema.

En el Ecuador hay una gran cantidad de empresas carroceras según indica la Dirección de regulación de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial [1], las cuales generan como sus principales desechos: residuos metálicos y de fibra de vidrio; Según la publicación realizada por el INEC, el 80% de las empresas del país en general no registran tener algún gasto o inversión en protección ambiental [2], lo que nos indica la despreocupación por parte de las mismas en el cuidado del medio ambiente y el aumento de los desechos sólidos en todo el país causando el deterioro estético del paisaje natural y de cada una de las ciudades, y sobre todo, la contaminación de agua, suelo y aire.

En Ambato están situadas un 52 % del total de las empresas carroceras, como muestra la Agencia Nacional de Transito [1], las cuales en su proceso productivo utilizan una gran parte de piezas elaboradas en Plástico Reforzado en Fibra de Vidrio (PRFV) para la construcción de las carrocerías, convirtiéndose en la ciudad que más desechos carroceros de PRFV produce a nivel nacional contribuyendo a que los botaderos o rellenos sanitarios sigan creciendo ya que son materiales que no se degradan con rapidez y facilidad.

CEPOLFI INDUSTRIAL C.A produce las autopartes en plástico reforzado en fibra de vidrio (PRFV) las cuales son utilizadas para ensamblar las carrocerías, por lo cual debido a su proceso productivo generan desechos sólidos de PRFV, los cuales su disposición final eran rellenos sanitarios por desconocimiento de ordenanzas municipales, pero ahora tomando muy en cuenta estas ordenanzas que indican acerca de la disposición final de los desechos provenientes de cada una de las empresas, ha ido acumulando sus residuos en una zona del espacio físico de la empresa; pero con el pasar del tiempo se observa que debido a que no se presenta una disposición o utilización de estos desperdicios, se han ido incrementando en sus instalaciones, lo cual causa mala presentación, incomodidad visual tanto para sus trabajadores como para sus visitantes lo que provoca una mala imagen de la empresa y desperdicio de espacio físico pero no ha continuado arrojando sus desperdicios ya que se siente comprometida con la ciudadanía, debido a que si los depositara en este tipo de lugares estaría contribuyendo con la contaminación.

1.3 Delimitación del objeto de la investigación.

1.3.1 Delimitación del contenido.

- **Área académica:** Industrial y Manufactura
- **Línea de investigación:** Industrial
- **Sublímela de investigación:** Sistema de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

1.3.2 Delimitación espacial.

El presente proyecto se realizará en CEPOLFI INDUSTRIAL C.A. de la Parroquia Santa Rosa

- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Ambato
- **Parroquia:** Santa Rosa
- **Sector:** Chilcaloma

1.3.3 Delimitación temporal.

Se desarrollará en seis meses a partir de la fecha de aprobación por el Honorable Consejo Directivo de la FISEI.

1.4 Justificación.

La implementación de un plan de manejo de desechos sólidos en la industria CEPOLFI INDUSTRIAL C.A. de la ciudad de Ambato es de gran **importancia** ya que gracias a ello se creará orden y limpieza en cada uno de los puestos de trabajo contribuyendo al cumplimiento de ordenanzas municipales y normativas de seguridad laboral.

Es de **interés** ya que se podrá establecer las bases para la incorporación de una reducción en la cantidad de desperdicios que se arrojan a rellenos sanitarios y servirá de modelo para otras empresas similares las cuales podrán laborar bajo los parámetros establecidos por el sistema de gestión ambiental que rige la ilustre municipalidad de Ambato.

Existe **factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone de los conocimientos suficientes del investigador, facilidad para acceder a la información ya que existe la total apertura de parte del Gerente de la Industria, suficiente bibliografía especializada en cuanto a temas de manejo de desechos sólidos, recursos tecnológicos y económicos necesarios y el tiempo previsto para culminar el trabajo de grado.

La investigación tendrá **utilidad teórica** porque contribuye con la ciencia con temáticas relacionadas al problema de investigación generadas por el propio investigador o con el aporte de otros autores.

Mientras que la **utilidad práctica** se lo demuestra con la presentación de una propuesta de solución e implementación al problema investigado.

Con la investigación serán **beneficiarias** directamente todas las personas que laboran en la industria ya que se reducirán los desechos sólidos acumulados y se

generará un mejor ambiente de trabajo y en si la sociedad en general ya que se contribuirá a reducir el incremento de desechos sólidos en los rellenos sanitarios y reducir el impacto ambiental creando un mejor mañana para toda la colectividad.

1.5 Objetivos.

1.5.1 Objetivo general.

- Elaborar un plan de manejo para la reutilización de desechos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) en Cepolfi Industrial C.A.

1.5.2 Objetivos específicos.

- Analizar el proceso productivo de la empresa para identificar y cuantificar los tipos de desechos sólidos.
- Analizar las alternativas de reutilización para el correspondiente manejo de los desechos.
- Elaborar un plan de manejo para la reutilización de los desechos sólidos de PRFV para optimizar la producción.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos.

Para la reutilización de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio, se han realizado varias investigaciones entre las cuales se puede mencionar los siguientes trabajos ya que son de mayor relevancia:

“El Diseño y Construcción de maquinaria para la trituración de la fibra de vidrio se realizó con el afán de proteger el medio ambiente y aprovechar los desperdicios de fibra de vidrio que se obtienen del proceso productivo en la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL que construye autopartes para los buses de transporte público, se seleccionaron dos máquinas que permitirán en forma secuencial pulverizar la fibra de vidrio para luego ser almacenada” [3].

“Para un adecuado manejo de sólidos se debe aplicar la Ley de las 4R: Rechazar, Reducir, Reusar y Reciclar; esta ley aplica para el consumo en el hogar, oficina, empresa en forma masiva, personal o grupal. Rechazar: antes de comprar algo o algún producto se debe analizar si en verdad se lo necesita o no, además que su manejo o disposición final no emplee insumos negativamente al medio ambiente; Reducir: es mejor eliminar el origen de la contaminación que afrontar sus efectos, en los procesos de producción se debe utilizar el menor número de elementos contaminantes y en forma limpia; Reusar: es una forma de reciclar que permite alcanzar la mayor recuperación del producto, ya que puede ser usado más de una vez, de la misma forma y con el mismo propósito para el cual fue fabricado y más allá de su vida útil; Reciclar: convierte un residuo en un insumo de otro proceso o convertir ese residuo en un nuevo producto, se contribuye al ahorro de energía, agua

y combustibles utilizados en los procesos de producción de materias primas, también se disminuye la contaminación del ambiente” [4].

“Proceso de reciclaje innovador, en una planta demostración para reciclar residuos de fibra de vidrio (RFV) procedentes de la producción así como del consumo de FV, usándolos para reforzar termoplásticos a través de una formulación específica. 50.000 toneladas anuales de distintos tipos de RFV se depositan en vertederos de la UE. Este proyecto es una nueva vía para devolverlos al mercado, formando parte de un material plástico compuesto. El proceso permite el reciclaje de residuos de plásticos reforzados procedentes del desmantelamiento de vehículos fuera de uso (VFU). El producto final es un plástico reforzado con FV reciclada, en forma de granza (pellet) con unas propiedades ajustadas a aplicaciones específicas, en los sectores de automoción y electrodomésticos principalmente” [5].

“Las piezas de fibra de vidrio con los años sufren modificaciones y deformaciones en su estructura y forma, además de que se vuelven quebradizas, en especial las que se encuentran bajo los rayos del sol o expuestas a calor o frío extremo” [6]. Por lo que es importante realizar un adecuado reciclaje de los materiales compuestos con fibras de vidrio para volver reutilizarlos y así ayudar a reducir la contaminación medioambiental.

2.2 Fundamentación teórica.

2.2.1 Industria automovilística

Este tipo de industria es la encargada del diseño, desarrollo, fabricación, ensamble, comercialización, reparación y venta de vehículos.

Dentro de esta industria existen dos tipos de sector que se describen a continuación:

Industria terminal automotriz: Es la industria encargada que realiza todo el ensamble y acabados de los vehículos.

“Se caracteriza por su desempeño global, lo que les permite ubicar sus centros productivos de acuerdo con su permanente búsqueda de nuevos mercados y de

ventajas comparativas ya sea de costo de factores como condiciones económicas, fiscales y financieras de los países donde se alojan.”

Industria autopartista: “Incluye a diversas industrias relacionadas, entre las que se encuentran la metalmecánica, electrónica, textil, la producción de vidrios, plásticos y caucho, entre otras, que conforman el entramado de actividades y sectores necesario para componer un vehículo” [7].

2.2.2 Aplicaciones en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

Los compuestos laminados ofrecen al fabricante un material que posee unas altas relaciones de resistencia a peso, y al mismo tiempo, una libertad de diseño sin las limitaciones prácticas que vienen impuestas por los procesos de fabricación en la tecnología de los metales.

La fibra de vidrio tiene muchas aplicaciones y muchos mercados. Las principales aplicaciones por segmento de mercado son:

Aplicaciones industriales

Filtros, contenedores de batería, revestimiento de paredes de naves, discos abrasivos, lijas abrasivas.

Aplicaciones náuticas

Construcción, mantenimiento y reparaciones de casco, equipos y accesorios de embarcaciones de recreo o militar, boyas, etc.

Construcción

Paneles decorativos, coberturas, domos, paneles de fachada, formas para concreto, silos para agricultura, depósitos, componentes de casas pre-fabricadas.

Aplicaciones eléctricas - electrónicas

Placas aislantes, placas moldeadas, perfiles poltruidos, tubos fabricados por enrollamiento, alojamientos de lámparas, postes para iluminación, etc.

Aplicaciones bélicas y aeronáuticas

Misiles, componentes para armas, naves particulares, comerciales y militares, de pequeño o grandes dimensiones, blindajes, lanzadores de cohetes, etc.

Corrosión

Tanques, tubos, conexiones, ductos, bombas, partes de ventilador, contenedores, componentes de torres de enfriamientos, partes para partes de tratamiento de agua y residuos industriales, tanques sépticos, revestimientos de tanques.

Transporte

Equipamiento y bancos para autos, camiones, carrocerías, ómnibus, tren, camiones-tanques, motocicletas, etc. [8].

2.2.3 Plásticos reforzados con fibra de vidrio

Desde su aparición en la década de 1940, éste ha adquirido prestigio por sus cualidades excepcionales, el término "plástico reforzado" resulta de la combinación de una resina termo-fija con un material de refuerzo y el laminado resultante de esta mezcla tiene propiedades de ambos productos, tales como una magnífica resistencia a la corrosión, a la intemperie; y tiene una gran resistencia mecánica considerando su bajo peso en comparación con los metales, así como a la madera y a los termo-plásticos; materiales a los que ha desplazado en la fabricación de tanques [9].

Partes que lo componen:

Resinas: Las resinas termo-fijas más comúnmente usadas son las poli-esteres en sus diferentes tipos como la bisfenólica, clorédica, isoftálica y ortoftálica (llamada de

usos generales). Así como otras familias de resinas tales como las epóxicas, furánicas, fenólicas y en últimas fechas las resinas vinil éster de reciente creación.



Fig. 1: Resinas
Elaborado por: El investigador

Fibras: Con lo que respecta a los materiales de refuerzo, se emplean generalmente fibras de vidrio en sus diferentes tipos como el hilo continuo (*roving*), la colchoneta (*mat*), el petatillo (*woven roving*) y los velos de superficie; así como las fibras sintéticas como el poliéster, dacrón y otras. También se usan aunque menos frecuentemente las fibras naturales y las fibras de carbón [9].



Fig. 2: Fibra de Vidrio
Elaborado por: El investigador



Fig. 3: Core Mat
Elaborado por: El investigador

Gelcoat: “Son resinas no reforzadas que constituyen la superficie de los laminados de poliéster con fibra de vidrio. Protege el laminado contra los efectos de la intemperie y humedad, conferir un acabado de color, liso y brillante a las superficies de la pieza y sirve de base para aplicar pinturas especiales” [10].



Fig. 4: Gelcoat
Elaborado por: El investigador



Fig. 5: Aplicación gelcoat
Elaborado por: El investigador

Mek peróxido: También conocido como catalizador (agente endurecedor), que mezclado en proporciones determinadas solidifican a la resina de poliéster; se puede encontrar en pastas o líquidos.

- “A menor cantidad de endurecedor, la pieza final obtendrá cierta elasticidad.

- A mayor cantidad de endurecedor, la pieza final resultara más frágil y quebradiza.
- La cantidad o proporción de endurecedor, también influye en el tiempo de solidificación de la resina “con mayor proporción de endurecedor, más rápido solidifica el conjunto” [10].



Fig. 6: Mek Peróxido
Elaborado por: El investigador

2.2.4 Reglamento de gestión integral de desechos sólidos en cantón Ambato

El directorio de la Empresa Pública Municipal para la gestión integral de los desechos sólidos del cantón Ambato

Considerando:

Que, el artículo 264, numeral cuarto de la Constitución de la República establece que los gobiernos municipales tienen, entre otras competencias exclusivas, prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;

Que, el Texto Unificado, de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA), Libro VI, Título II, artículo 30 trata sobre las Políticas Nacionales de

Residuos Sólidos y señala que el Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan en el mismo cuerpo normativo;

Que, es necesario que la Empresa Pública Municipal para la Gestión Integral de los Desechos Sólidos de Ambato cuente con un Reglamento para normar la prestación del servicio público de Gestión Integral de Desechos Sólidos en el Cantón Ambato para su correcto funcionamiento;

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el ordenamiento jurídico.

RESUELVE:

Expedir el reglamento para la prestación del servicio público de gestión integral de desechos sólidos en el cantón Ambato

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES Y PROMOCIÓN

Capítulo I

Disposiciones generales

Art. 1.- Objeto.- El presente reglamento tiene por objeto normar la prestación de los servicios públicos de barrido de vías y espacios públicos, recolección, transporte y disposición de los desechos sólidos, así como los derechos y obligaciones de la Empresa Pública Municipal de Gestión Integral de Desechos Sólidos, EPM-GIDSA y sus usuarios, las infracciones, sanciones y la determinación de las tasas de recaudación.

Art. 2.- Ámbito territorial.- La presente norma se aplicará dentro de los límites geográficos del cantón Ambato.

Art. 3.- Alcance.- Es obligación de las y los ciudadanos, empresas, organizaciones, personas jurídicas, públicas y privadas que habitan o transitan en el cantón Ambato observar y cumplir las disposiciones del presente reglamento.

Capítulo IV

Reducción, aprovechamiento y tratamiento de los desechos sólidos

Art. 29.- Reciclaje.- Está autorizado el aprovechamiento por reciclaje de los materiales recuperables de los desechos sólidos, en los propios lugares donde se generan como domicilios, almacenes, centros públicos, industrias, etc.

Art. 30.- Autorización.- Todo establecimiento mercantil, industrial y de servicios que se dedique al acopio para la reutilización o reciclaje de los desechos sólidos deberán obtener autorización de la EPM-GIDSA y de los organismos competentes, la cual emitirá las normas relacionadas con los requisitos mínimos.

TITULO IV

DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Capítulo I: Disposición Final de los Desechos Sólidos no Peligrosos

Art. 80.- Aprovechamiento.- Los desechos sólidos también podrán servir como insumos para la conversión de energía eléctrica o ser industrializados, para lo cual las plantas respectivas tendrán que ser técnicas, económicas y ambientalmente sustentables y contar con la aprobación de la EPM-GIDSA.

TITULO VI

CONTROL, CONTRAVENCIONES, SANCIONES Y PROCEDIMIENTO

Capítulo I: Control

Art. 93.- Control.- Sin perjuicio de las obligaciones del Ministerio del Ambiente y otras autoridades competentes, la EPM-GIDSA controlará el cumplimiento de este

reglamento, juzgará y sancionará a los infractores en general y tomará las medidas necesarias para mejorar la gestión integral de los desechos sólidos.

Art. 94.- Estímulo.- La EPM-GIDSA establecerá políticas, estímulos e incentivos a los barrios, urbanizaciones, empresas, organizaciones de comerciantes o propietarios, por las iniciativas que desarrollen para mantener limpio el Cantón Ambato.

Capítulo II: Contravenciones y Sanciones

Art. 95.- Contravenciones de primera clase y sanciones.- Serán sancionados con una multa del 10 % de la RBU (Remuneración Básica Unificada) quienes cometan las siguientes contravenciones:

- No colocar la basura en el sitio autorizado por la EPM-GIDSA.
- Transportar desechos sólidos sin las protecciones necesarias para evitar el derrame sobre la vía pública.
- Arrojar a la vía pública, a la red de alcantarillado, a quebradas, áreas comunales y demás espacios públicos, los productos del barrido de viviendas, locales comerciales, establecimientos o vías.

Art. 96.- Contravenciones de segunda clase y sanciones.- Serán reprimidos con multa del 20 % de la RBU quienes cometan las siguientes contravenciones:

- Incinerar a cielo abierto cualquier tipo de desechos sólidos.
- Recoger y aprovechar los desechos sin el previo permiso de la EPM-GIDSA; no posea carnet y no estar catastrado.
- No colocar los desechos en fundas adecuadas, recipientes impermeables, tachos o contenedores debidamente cerrados, según las especificaciones dadas por las entidades pertinentes.

Art. 97.- Contravenciones de tercera clase y sanciones.- Serán reprimidos con multa del 50% de la RBU quienes cometan las siguientes contravenciones:

- Mezclar los desechos domésticos con desechos tóxicos, biológicos, contaminados, radioactivos, peligrosos u hospitalarios.
- Tener botaderos de desechos sólidos a cielo abierto.
- No contar con los respectivos permisos de movilización y circulación, según sea el caso [11].

2.2.5 Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos

El Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA), Libro VI, Anexo VI, es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La presente norma técnica determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.

- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

En el literal 4.1.1, último inciso dice que todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión de productos químicos peligrosos, están obligados a minimizar la producción de desechos sólidos y a responsabilizarse por el manejo adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Se deberán instaurar políticas de producción más limpias para conseguir la minimización o reducción de los desechos industriales [12].

2.2.6 Estimación de contaminación teórica de producción per cápita (PPC) en un asentamiento poblacional.

La producción de residuos sólidos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas.

La PPC también conocida como producción por cada persona o cabeza es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la definen varían. En términos gruesos, la PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico, así como en una organización o en una industria depende de las actividades predominantes en el sector.

Es posible efectuar una estimación teórica de la PPC en función de las estadísticas de recolección en un asentamiento poblacional utilizando la siguiente expresión:

Nota: Se entiende por vehículo todo tipo de transporte que mueva los desechos sólidos (transporta automotor o por tracción animal).

I. Manejo interno de los desechos sólidos generados.

Identificación de los principales problemas existentes a lo largo del ciclo de vida.

En el proceso de identificación de los problemas existentes a lo largo del ciclo de vida se tiene en cuenta aquellos problemas asociados a la generación, recolección, segregación, almacenamiento, transportación, tratamiento y disposición final, según el estado del ciclo de vida del tipo de desecho SÓLIDO identificado. Se recogen las razones que lo provocan, la cobertura de información existente para apoyar la actividad de gestión y manejo de los desechos sólidos, el conocimiento y la aplicación de la Legislación Ambiental vigente y las normativas para el manejo de estos. Violaciones y no conformidades de las normas establecidas así como de las buenas prácticas.

Se identifican los responsables del manejo de los desechos sólidos y los participantes en el proceso de manejo.

Se identifican los medios de protección personal, los medios de trabajo y la frecuencia o programa de trabajo de los implicados en el manejo.

Se identifican las acciones de coordinación interdepartamental, o entre áreas de generación, así como los procedimientos legales y contractuales que tienen que ver con el manejo.

Se tiene en cuenta todas las actividades de planificación, coordinación, estrategias y recursos materiales y financieros para la ejecución del manejo.

II. Recolección.

Se describe las acciones que deben realizar los colectores u operadores para recoger y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a transportarlos a los lugares de almacenamiento, o de transferencia, o de tratamiento, o de reusó o a los sitios de disposición final. Se especifica frecuencia y medios de trabajo, seguridad y protección.

III.Segregación.

En el proceso segregación se describen las acciones o procedimientos por áreas, o por fuentes generadoras, o en el área donde se produce el almacenamiento secundario, de los operadores o colectores de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Se clasifican o se separan los diversos materiales específicos del flujo de residuos, lo que facilita el reciclaje o continuar la próxima etapa de manejo.

IV.Almacenamiento.

El almacenamiento de los desechos sólidos se debe realizar basado en el principio de asegurar las condiciones de protección ambiental y de la salud humana, así como el cumplimiento de lo establecido en las normas y las buenas prácticas.

El almacenamiento se produce en tres etapas:

- Almacenamiento primario: este se ejecuta en el lugar de generación. Las particularidades del mismo está en función de la actividad que se realiza en el área en particular. Se describe el tipo de envase que se debe utilizar (cestos tapados de diferentes capacidades, tipo de material, desechables o no como bolsa plásticas o de papel) las condiciones higiénico - sanitarias en sentido general y los medios de protección y seguridad. Se describe los procedimientos de recogida y frecuencia por los operadores o colectores.
- Almacenamiento secundario: este se ejecuta previa al almacenamiento final. Se describe el área de almacenamiento, el tipo de envase o contenedor que se debe utilizar, las condiciones higiénico - sanitarias (climatización, refrigeración, ventilación. Iluminación), condiciones de seguridad, de PCI, delimitación, señalización, suministro de agua, drenajes y los medios de protección. Los sitios serán diseñados para facilitar la separación y la recuperación de materiales con potencial reciclable si procede se describen las operaciones de segregación en caso que sea en esta área donde se realiza esta actividad.

- Almacenamiento terciario o final: este se aplica en un lugar destinado para este fin en la instalación previo a la transportación hacia el tratamiento o destino final. Las particularidades del mismo está en función de la actividad que realiza la instalación. Se describe el área de almacenamiento final, los tipos de envases que se deben utilizar, ubicación, las condiciones higiénico - sanitarias, condiciones de seguridad, de PCI, señalización, delimitación, suministro de agua, drenajes, escurrimiento, vías de acceso y los medios de protección. Los sitios serán diseñados para facilitar la separación y la recuperación de materiales con potencial reciclable si procede. Contar con acciones de mantenimiento y conservación.

V. Tratamiento.

El tratamiento es la modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los desechos sólidos, con el objeto de reducir su nocividad, controlar su agresividad ambiental y facilitar su gestión

Existen diferentes tipos de tratamiento de los desechos sólidos, estos pueden ser tanto a nivel de entidad o ya en lugares específicos (plantas de recuperación o plantas de tratamiento de desechos sólidos) de la localidad donde este enclavada la organización.

Tipos de tratamientos:

- **Incineración:** Proceso de reducir a cenizas los desechos sólidos y otros residuos, reduciendo el volumen original de la fracción combustible de los residuos sólidos del 50 - 80%.
- **Pirolisis:** Descomposición de los desechos por la acción del calor.
- **Reciclaje:** Es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo. Es decir, proceso que sufre un material o

producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.

- **Recuperación:** Actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, desempaquetamiento, recogida o cualquier otra forma de retirar de los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reusó.
- **Reusó:** Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utiliza antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza.
- **Recolección Selectiva:** Acción de clasificar, segregar y presentar segregadamente para su posterior utilización.
- **Reutilización:** Capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito para el cual fue fabricado.
- **Relleno Sanitario:** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental. Es la técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo, que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública, tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo. Es el sitio que es proyectado, construido y operado mediante la aplicación de técnicas de ingeniería sanitaria y ambiental, en donde se depositan, esparcen, acomodan, compactan y cubren con tierra, diariamente los desechos sólidos, contando con drenaje de gases y líquidos percollados o lixiviados.
- **Relleno Sanitario Manual:** Es aquel en el que solo se requiere equipo pesado para la adecuación del sitio y la construcción de vías internas, así como para la excavación de zanjas, la extracción y el acarreo y distribución del material de cobertura. Todos los demás trabajos, tales como construcción de drenajes para

lixiviados y chimeneas para gases, así como el proceso de acomodo, cobertura, compactación y otras obras conexas, pueden realizarse manualmente.

- **Relleno Sanitario Mecanizado:** Es aquel en que se requiere de equipo pesado que labore permanentemente en el sitio y de esta forma realizar todas las actividades señaladas en el relleno sanitario manual, así como de estrictos mecanismos de control y vigilancia de su funcionamiento.

VI. Disposición final.

Es la operación final controlada y ambientalmente adecuada de los desechos sólidos, según su naturaleza. En este lugar se disponen definitivamente los desechos sólidos. La disposición final puede ser:

Los vertederos municipales, provinciales, locales, los diferentes tipos de relleno sanitarios, plantas de tratamiento y de recuperación. Todas estas instalaciones contarán con las condiciones higiénico - sanitarias, ambientales, de protección y seguridad, según se establece en la legislación y normativas cubanas referentes al tema desechos sólidos.

En el plan de manejo de la entidad se describen los procedimientos para la disposición final de los residuales, las normativas y buenas prácticas de proceder con los mismos. Se especifican medios materiales, los recursos humanos, financieros y legales y contractuales que justifican esta actividad del plan.

Nota: El Plan de Manejo de Desechos Sólidos de una entidad puede realizarse por actividad de manejo o mediante un Plan de Acciones de manejo independiente teniendo en cuenta las desviaciones de lo establecido por las normas y regulaciones identificadas en la descripción del manejo actual [12].

2.3 Propuesta de solución.

El establecer un manejo y reutilización de desechos sólidos de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio en CEPOLFI INDUSTRIAL C.A. de la ciudad de Ambato permitirá reducir la contaminación que afectan al medio ambiente.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad de la investigación.

3.1.1. Investigación cualitativa.

El presente proyecto de investigación es de tipo **Cualitativa** ya que tuvo como objetivo la descripción de las cualidades del proceso y de los tipos de desechos producidos en el mismo lo cual se realizó gracias a la observación.

3.1.2. Investigación cuantitativa.

El presente proyecto de investigación es de tipo **Cuantitativa** ya que se hizo los abordajes de cantidad desde la perspectiva de los métodos cualitativos, lo cual nos dio los datos estadísticos de lo sujeto a estudio.

3.1.3. Investigación aplicada.

El presente proyecto de investigación es de tipo **Aplicada (I)** porque a través de los conocimientos adquiridos con anterioridad y un análisis técnico se trató de reducir y reutilizar los desechos sólidos producidos en la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.

3.1.4. Investigación de campo.

La presente investigación es de **Campo** porque se efectuó en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos del objeto de estudio. Además se aplicaron técnicas de investigación para verificar el problema tales como la observación, encuesta y entrevistas.

3.1.5. Investigación bibliográfica.

Se realizó una investigación **Bibliográfica** porque proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes acerca del tema o problema a investigar, mediante el uso de libros, revistas, internet, proyectos existentes, entre otros.

3.2. Población y muestra.

La empresa cuenta con 25 empleados, de los cuales 13 están involucrados directamente en el proceso productivo donde se generan los residuos de PRFV y una persona adicional que se encarga del traslado a la zona de almacenamiento, los cuales son su población y debido a que esta cantidad es muy pequeña, todos los trabajadores involucrados donde se generan los desechos fueron tomados como muestra.

3.3. Recolección de información.

Se aplicó técnicas como: entrevista al gerente, encuestas al personal y observación al proceso productivo durante la jornada de trabajo para recolectar información necesaria que ayudo a verificar el problema, así como para tener un mejor conocimiento del tema de investigación, permitiendo plantear soluciones correctas y adecuadas.

3.4. Procesamiento y análisis de datos.

El presente proyecto de investigación se procedió a:

- Usar material didáctico en la toma de datos con lo cual se tuvo un registro eficiente y fácil de manejar
- Se analizó la información obtenida de la recopilación de las técnicas aplicadas.
- Se tabularon los datos para determinar graficas necesarias.
- Se obtuvo información de la constitución de los desechos de PRFV por medio de documentos donde muestra la elaboración de las piezas y por ende su composición.

3.5. Desarrollo del proyecto.

- Descripción el proceso productivo

Mediante esto se puede establecer todos los pasos que se realizan dentro del proceso, e identificar en que parte se producen los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio

- Clasificación de los tipos de desechos provenientes del proceso productivo.

Gracias a esto se logra identificar y separar los desechos provenientes del proceso ya que habitualmente no se realizaba esto y conformaban una sola recolección y disposición.

- Establecimiento de la cantidad diaria de residuos

Se realizara la toma de muestras para proceder con el análisis de la producción diaria o semanal de desechos con lo cual se establecerá el aumento o disminución estimado de estos y conocer la cantidad aproximada que va a tratarse.

- Análisis de las instalaciones físicas de la empresa donde se está almacenando los desechos sólidos de PRFV.

Se identificará la zona donde se están almacenando los residuos y se adecuará la misma para ubicar conforme a requerimientos y normativas el sitio de recolección y tratamiento.

- Selección del lugar e infraestructura adecuada para la disposición de los residuos

Se designara el lugar adecuado para la disposición de la maquinaria con la cual se hará el tratamiento, mientras que se adapta el sitio con la infraestructura necesaria para poder almacenar tanto el residuo obtenido del proceso productivo como el residuo tratado.

- Elección del proceso de reutilización más acorde para la empresa

Mediante este punto se analizan las alternativas planteadas y se escogerá la más recomendada tanto en consumo como en factibilidad de realización y se establecerá su proceso.

- Establecimiento de la propuesta de solución.

Al final del análisis de todos los puntos anteriores se procede a establecer la propuesta de solución más acorde a las necesidades de la empresa y que tenga un beneficio más alto tanto en reducción de desechos como en reingresos económicos.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Título

“PLAN DE MANEJO Y REUTILIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) EN CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.”.

4.2. Datos informativos.

4.2.1. Institución ejecutora.

- Universidad Técnica de Ambato.
- Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

4.2.2. Beneficiarios.

- Empresa “CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.”.
- Investigador.
- Estudiantes de la FISEI.
- Población aledaña.

4.2.3. Ubicación.

- **Provincia:** Tungurahua
- **Cantón:** Ambato
- **Parroquia:** Santa Rosa
- **Sector:** Chilcaloma

4.2.4. Equipo técnico responsable.

- **Investigador:** Sr. Diego Parreño
- **Tutor de Tesis:** Ing. M.Sc. Edison Patricio Jordán Hidalgo
- **Gerente General:** Dr. Ángel Ricardo Cepeda

4.3. Situación actual de la empresa.

“**CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.**” es una empresa ambateña líder en la elaboración de partes y piezas en polímeros y fibra de vidrio para el sector carroceros de la provincia y del país, ha alcanzado un alto prestigio en la innovación de los productos que fabrica, como por la satisfacción de las necesidades de sus clientes, poniendo a disposición lo mejor de sus productos.

Ofrecemos soluciones integrales cuando nuestros clientes requieren en sus áreas de desarrollo productivo.

El diseño de pos proyectos de nuestros clientes, lo tomamos como nuestro y trabajamos activamente en la generación de nuevas ideas y soluciones que impulsen su éxito; velando siempre por su óptimo funcionamiento.



Fig. 7: Logotipo de la empresa.

Fuente: CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.

4.3.1. Visión

Abastecer el mercado nacional de productos de polímeros y fibra de vidrio, entregando de forma oportuna y ágil productos de excelente calidad, para así satisfacer totalmente a nuestros clientes internos y externos, enmarcados en una comercialización leal pero sin descuidar nuestro principio de respeto al medio ambiente.

4.3.2. Misión

Ser una empresa líder a nivel nacional, en la fabricación de productos de polímeros y fibra de vidrio, la cual cuente con un grupo integral y vibrante de miembros comprometidos a optimizar nuestros recursos para ofrecer productos de calidad que sean de satisfacción para nuestros clientes.

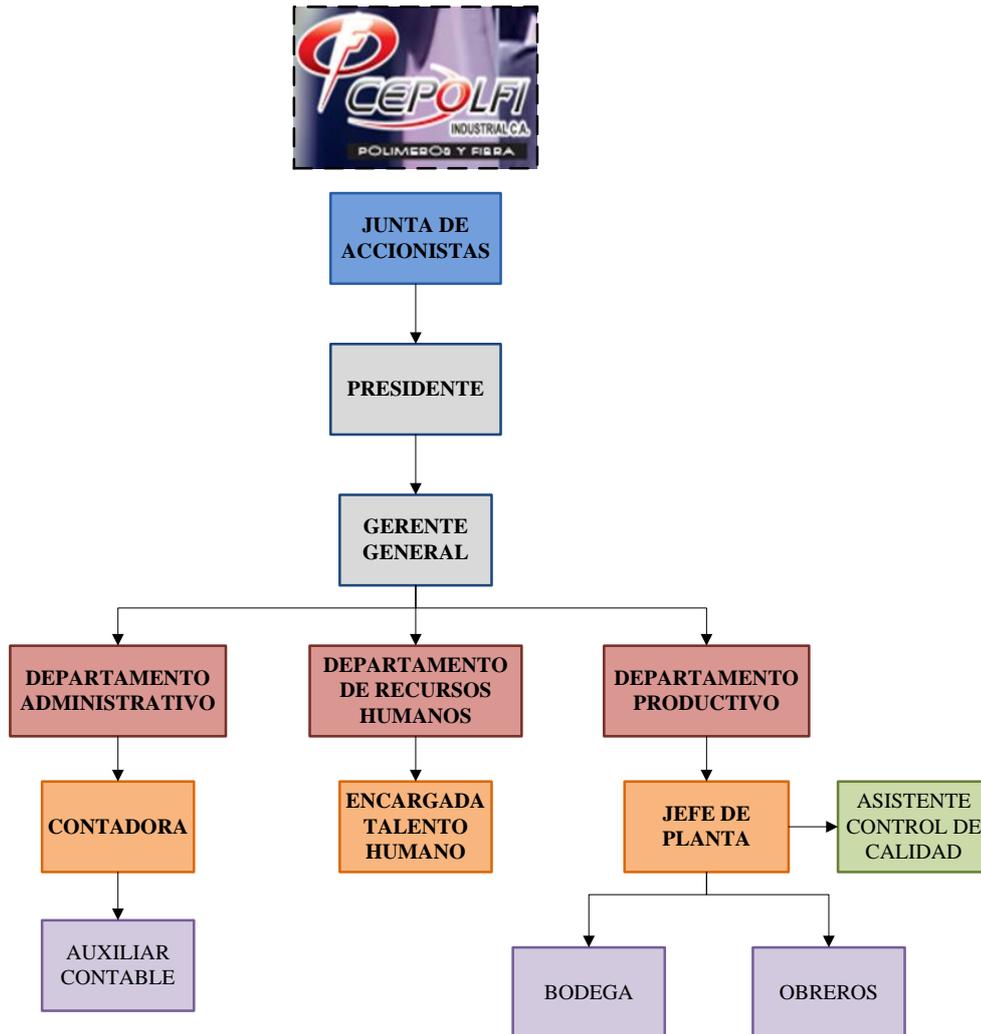
4.3.3. Historia.

CEPOLFI INDUSTRIAL fue fundada en 1988, como resultado de los requerimientos y demandas de partes piezas de polímeros y resina poliéster reforzado con fibra de vidrio para el Grupo CEPEDA, líderes en el sector carroceros nacional, comenzando con un mercado que garantizaba el consumo de nuestra producción, lo cual se constituyó en el pilar fundamental para nuestro crecimiento y expansión en el mercado local y nacional.

CEPOLFI posee una infraestructura para satisfacer con calidad las exigencias de nuestros clientes. Nuestras instalaciones se encuentran en Ambato en el sector de Santa Rosa y dispone de un moderno equipo para la elaboración de esponja de primera calidad, en todas las medidas. Además contamos con un personal altamente calificado en el sector de plástico reforzado con fibra de vidrio para la producción de partes y piezas para buses y busetas.

4.3.4. Estructura organizacional.

La empresa cuenta con un equipo de trabajo para atender satisfactoriamente los requerimientos del cliente interno y externo, distribuido de la siguiente manera:



Flujograma 1: Diagrama estructural de la empresa
 Elaborado por: El investigador

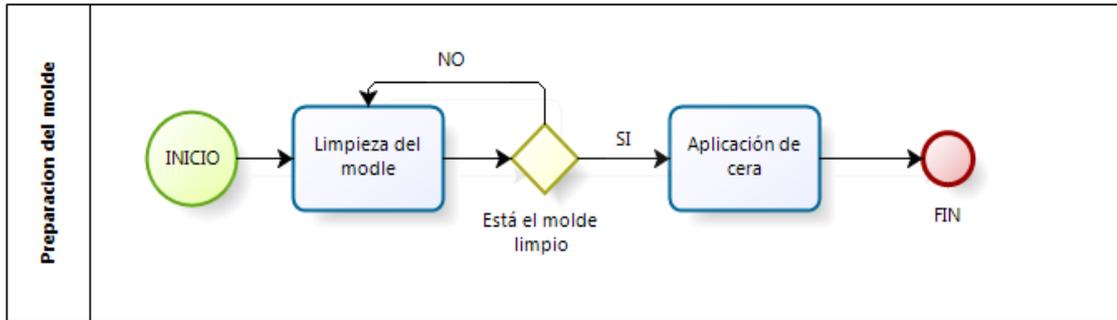
4.3.5. Descripción del proceso productivo

La empresa cuenta con una gran gama de autopartes utilizadas para conformar las carrocerías de buses, los cuales pasan por un largo proceso (Anexo A) hasta ser entregados a las empresas las cuales son de mucho renombre a nivel nacional, para la fabricación de las autopartes se tiene cuatro procesos fundamentales:

- Preparación del molde
- Gelcoateo
- Laminado
- Pulido o Terminado

Preparación de molde

La preparación del molde es un proceso en el cual se lo acondiciona para que la pieza que se va a producir en él se pueda desmoldar con facilidad.



Flujograma 2: Preparación de molde
Elaborado por: El investigador

Este proceso tiene varios subprocesos los cuales son:

1. El primer paso para la preparación del molde es limpiar las rebabas o residuos de material acumulado en los filos del molde para lo cual se utiliza una espátula y en caso de material solidificado se utiliza una pulidora.



Fig. 8: Limpieza
Elaborado por: El investigador

2. Luego de limpiar los bordes se procede a limpiar las paredes del molde de los residuos dejados de la actividad anterior para poder proceder a la aplicación de cera desmoldante y la frotación adecuada para quitar excesos y dejar el molde brillante y reluciente como un espejo.

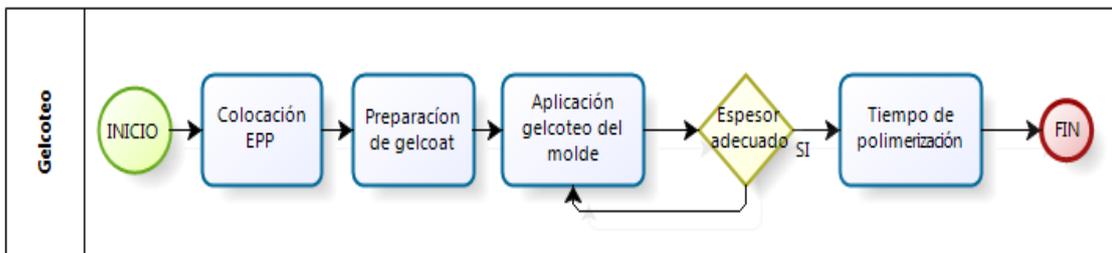


Fig. 9: Aplicación Cera
Elaborado por: El investigador

3. Al determinar que la preparación del molde está de acuerdo a lo establecido se da paso al siguiente proceso.

Gelcoateo

El Gelcoateo es un proceso en el cual se da la capa de protección también conocida como la piel de la pieza a elaborarse.



Flujograma 3: Gelcoateo
Elaborado por: El investigador

Al igual que el anterior este también consta de varios subprocesos:

1. Para comenzar con este proceso se procede a preparar la mezcla del Gelcoat (Anexo B) con el Mek Peróxido (Anexo C) según las especificaciones técnicas entregadas y dependiendo de la temperatura en la cual se encuentra el ambiente, ya que son factores preponderantes para la mezcla idónea para conseguir una gelación acorde y cumplir con el tiempo establecido para continuar con el proceso, la cantidad de material preparado depende del molde indicado a elaborarse.



Fig. 10: Preparación mezcla
Elaborado por: El investigador

2. Luego de que la mezcla es preparada el personal calificado se coloca la ropa de trabajo y equipo de protección necesario, por otra parte se conecta la extensión del aire y se regula la presión necesaria y el equipo de aplicación.



Fig. 11: Preparación equipo
Elaborado por: El investigador

3. Al tener listo todo lo necesario para la aplicación se procede a la misma hasta alcanzar un espesor adecuado de la mezcla en el molde indicado.

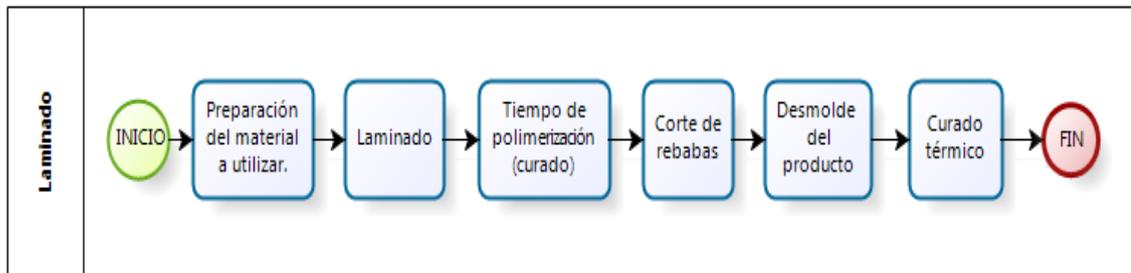


Fig. 12: Aplicación
Elaborado por: El investigador

4. Luego de la aplicación se debe dejar reposar el molde hasta que la aplicación seque y se pueda proceder al siguiente proceso.

Laminado

En este proceso se realiza la aplicación de la resina (Anexo D) junto a la fibra de vidrio (Anexo E) realizando una compactación y laminación de los mismos hasta tener una superficie homogénea.



Flujograma 4: Laminado
Elaborado por: El investigador

Para lo cual se cuenta con varios subproceso:

1. Dependiendo de la pieza a elaborar se procede a cortar la fibra de vidrio de acuerdo a las medidas requeridas, lo cual se lo hace con un estilete ya que es un material fácil de cortar.



Fig. 13: Corte de Fibra
Elaborado por: El investigador

2. Al observar que la superficie que antes fue gelcoateada se encuentra en las condiciones acordes para laminar se procede a preparar la resina para lo cual se

coloca el catalizador según se necesite dependiendo de la temperatura en la que se encuentra el ambiente.



Fig. 14: Preparación Resina
Elaborado por: El investigador

3. Cuando se tiene listas las dos actividades anteriores se procede a colocar la resina en la superficie del molde para luego poner la fibra sobre ella y encima de la fibra se vuelve a colocar otra capa de resina formando un sandwich entre estos materiales, luego se procede a presionar con una brocha para que haya una mejor humectación.



Fig. 15: Aplicación resina-fibra
Elaborado por: El investigador

4. Cuando la fibra está bien humedecida se procede a pasar el rodillo para sacar los residuos de aire que se queda entre la piel de la pieza y la capa de fibra y para que la fibra se compacte de mejor manera.



Fig. 16: Paso de rodillo
Elaborado por: El investigador

5. Se repiten los pasos anteriores hasta lograr el espesor y las capas necesarias para la pieza determinada.
6. Se deja reposar la pieza para que seque hasta un punto el cual sea factible cortar las rebabas.



Fig. 17: Corte de rebabas
Elaborado por: El investigador

7. Al momento de que la pieza está bien seca se procede a desmoldarla para lo cual se utilizan cuñas plásticas y mazos de madera.

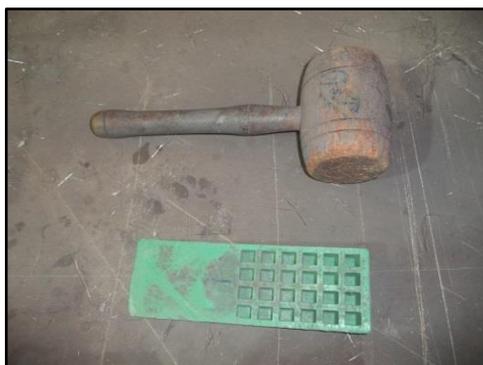


Fig. 18: Herramientas de desmolde
Elaborado por: El investigador

8. Se obtiene la pieza laminada y se coloca en el cuarto de curado térmico.



Fig. 19: Cuarto de polimerización
Elaborado por: El investigador

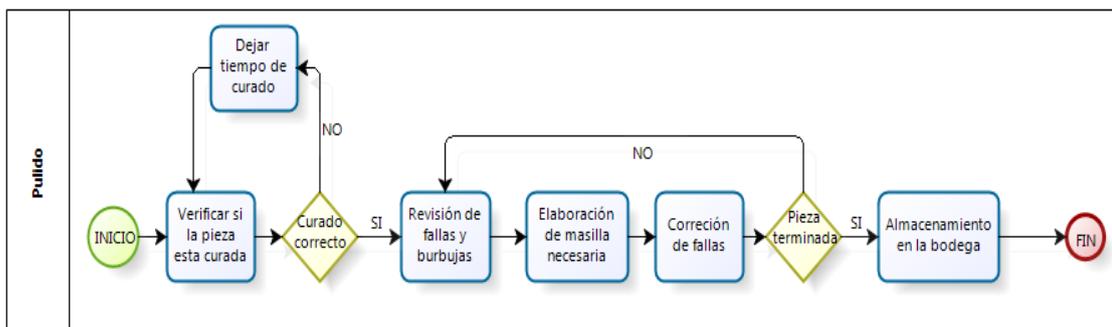
9. Al obtener la pieza bien polimerizada se da paso al siguiente proceso.



Fig. 20: Piezas desmoldadas
Elaborado por: El investigador

Pulido

Este proceso es el paso final en el cual se da los terminados y se detectan fallas antes del almacenamiento.



Flujograma 5: Pulido
Elaborado por: El investigador

Cuenta de varios subproceso:

1. Si en el proceso anterior no se logró cortar las rebabas antes de su gelación total se procede a cortarlas.



Fig. 21: Corte rebabas
Elaborado por: El investigador

2. Se revisa con un gancho metálico la superficie de las piezas terminadas, para encontrar burbujas y partes mal laminadas.



Fig. 22: Revisión
Elaborado por: El investigador

3. Para que haya una mejor adherencia entre la pieza y la masilla se pulen las fallas para dejar una superficie acorde, se prepara la misma y se aplica en las fallas encontradas y se deja secar, luego se procede a pulir y lijar para dar un buen terminado.



Fig. 23: Pulido
Elaborado por: El investigador

4. Al finalizar de una manera adecuada el pulido se procede a almacenar las piezas terminadas en bodega hasta el día del despacho.

4.4. Análisis e interpretación de resultados.

4.4.1. Análisis e interpretación de resultados de la entrevista.

Luego de haber realizado una entrevista al señor Gerente de la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A., se obtuvieron los siguientes resultados. (FORMATO Anexo F.)

Pregunta 1. ¿Conoce usted sobre el proceso productivo de la empresa?

Sí, tengo un amplio conocimiento ya que llevo varios años dirigiendo la empresa y he adquirido mucha experiencia de los procesos productivos que se llevan a cabo.

Pregunta 2. ¿Cree usted que por causa del proceso productivo se generan desechos sólidos en su empresa?

Si, debido al mismo proceso se obtienen residuos los cuales se convierten en desechos.

Pregunta 3. ¿Han realizado la cuantificación de los desechos sólidos que produce su empresa?

No, pues debido a que es un proceso variable y no se ha tomado muy en cuenta la cantidad.

Pregunta 4. ¿Conoce usted las leyes y normativas acerca de la disposición final de los desechos sólidos?

Sí, he recibido varios cursos y capacitaciones acerca de las leyes que rigen y las normativas.

Pregunta 5. ¿Tiene usted en su empresa establecido a través de procedimientos los métodos de recolección de sus desechos sólidos?

No, debido a que no se definió un método de manejo de estos desechos no se ha realizado un procedimiento que norme la recolección de los mismos.

Pregunta 6. ¿El sitio y las áreas de los trabajadores disponen de recipientes adecuados para la disposición correcta de los desechos sólidos de PRFV?

Si, cuentan con recipientes para la ubicación de los desechos de manera separada pero el personal no los utiliza de manera adecuada.

Pregunta 7. ¿Cree Usted que la manera en cómo se almacenan o disponen los desechos sólidos en su empresa es la adecuada?

No, debido a que no se tiene un sitio destinado y adecuado para este tipo de desechos, se almacena en un lugar que no es acorde.

Pregunta 8. ¿Usted o sus trabajadores han sufrido malestar o incomodidad por la forma como se acumulan los desechos sólidos?

Si, debido a que crean un mal aspecto y mala apariencia en la empresa lo cual genera un malestar a simple vista.

Pregunta 9. ¿Han realizado estudios sobre los efectos que causan sus desechos sólidos al medio ambiente?

No, debido a que no se tenía ningún requerimiento de estudios no se han realizado ningún tipo de análisis.

Pregunta 10. ¿La empresa estaría dispuesta a invertir en el tratamiento y disposición final de los desechos sólidos de PRFV según lo exige la ley?

Si, ya que es una obligación y también un requisito para el funcionamiento el tener un buen manejo de los desechos sólidos producidos en cada empresa.

Análisis e interpretación

Una vez realizada la entrevista al señor gerente se puede establecer que conoce muy bien de los procesos que se efectúan en la empresa, y ha notado que en los mismos se producen demasiados desechos los cuales causan mucha preocupación debido a que según las normativas públicas no se deben ni se puede arrojar en rellenos sanitarios ya que deberían ser tratados o reutilizados en lo posible al 100% o en su mayoría.

En la empresa no se tienen establecidos métodos ni procedimientos para la disposición final de estos desechos, con lo único que se cuenta es con lugares colocados en los puestos de trabajo para poder recolectar los desechos, aunque la disposición final que se le da no es la adecuada, debido a que no es un lugar acorde ni se presta la correspondiente seguridad, higiene y orden del mismo.

El personal en general a sentido malestar al observar el lugar donde se almacenan los desechos sólidos ya que generan una mala apariencia y podrían causar contaminación en las condiciones que se encuentran, no se han realizado estudios de estos desechos para observar el nivel de contaminación pero se sabe por experiencia del señor gerente que no son tóxicos pero tampoco son biodegradables ya que tiene un tiempo de descomposición muy largo. La empresa al observar todos estos inconvenientes quiere invertir en el establecimiento de un plan de manejo de desechos sólidos de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio con lo cual se ayudaría a reducir la contaminación.

4.4.2. Análisis e interpretación de resultados de las encuestas.

Luego de que se realizó las encuestas al personal operativo de la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A., se obtuvieron los siguientes resultados que se describen a continuación. (FORMATO Anexo G.)

1. Especifique el rango de edad en que se encuentra.

Tabla 1: Tabulación pregunta 1

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
15-25	6	43%
26-35	4	29%
36-45	3	21%
Mayor a 45	1	7%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

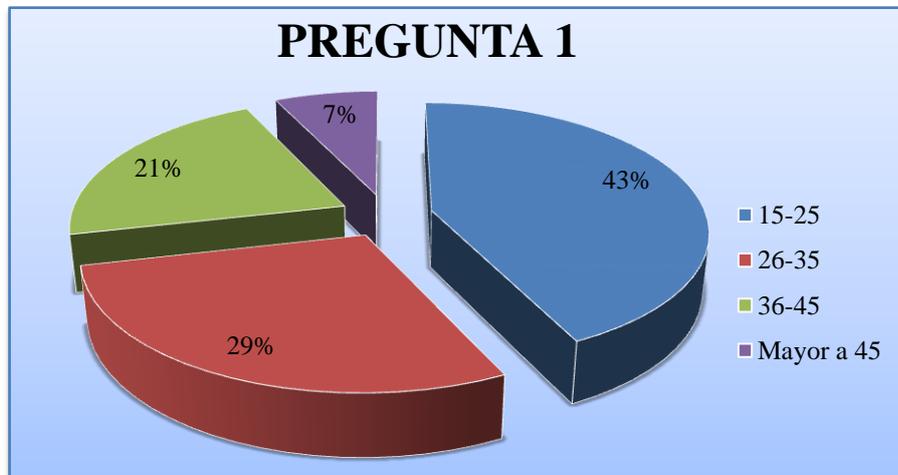


Diagrama 1: Pregunta 1

Análisis e interpretación: A través los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que el más alto porcentaje ósea el 43% corresponde al rango de 15 – 25 años, lo que nos dice que la mayor parte del personal es joven y tiene una mejor perspectiva ya que ellos están con una mente lúcida y pensando en el futuro con mayor claridad, mientras que por otro lado con el menor porcentaje con el 7 % se tiene a las personas que se encuentran en el rango de mayor a 45 años, los que ya no tiene una visión muy acorde de la problemática que está surgiendo.

2. Especifique cuantos años está trabajando en la empresa.

Tabla 2: Tabulación pregunta 2

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 5 años	5	36%
6 – 10	5	36%
11 – 15	3	21%
Más de 15 años	1	7%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

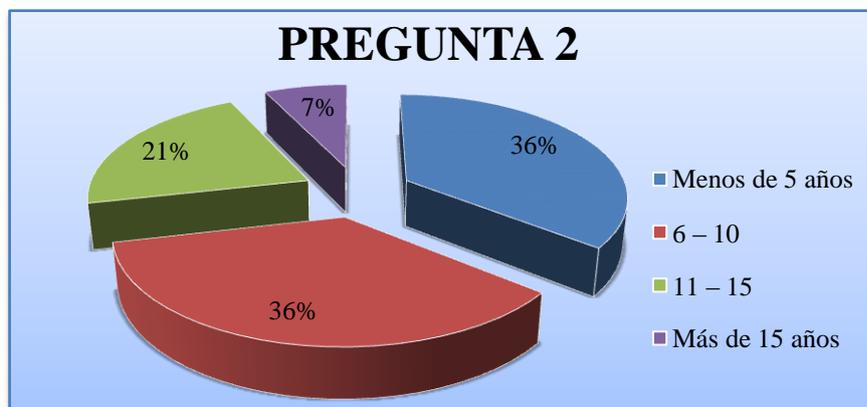


Diagrama 2: Pregunta 2

Análisis e Interpretación: Gracias a los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que con un porcentaje del 7% se encuentran las personas que trabajan más de 15 años en la empresa, quienes han observado el cambio total de la empresa y se han dado cuenta de cómo se ha ido manejando los residuos en las misma y brindan un gran apoyo de conocimiento para poder realizar un mejor manejo, mientras que igualados con el 36% tenemos a las personas que se encuentran en un rango de menos de 5 años y de 6 - 10 años de labor que aunque no han visto el manejo de los residuos y de sus cambios desde el inicio pero tienen una observación de los problemas suscitados en la actualidad y los efectos que están causando lo cual ayudara a cimentar la necesidad de un manejo adecuado.

3. ¿A qué área de la empresa pertenece?

Tabla 3: Tabulación pregunta 3

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Laminado	10	71%
Pulido	3	21%
Inyección	1	7%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

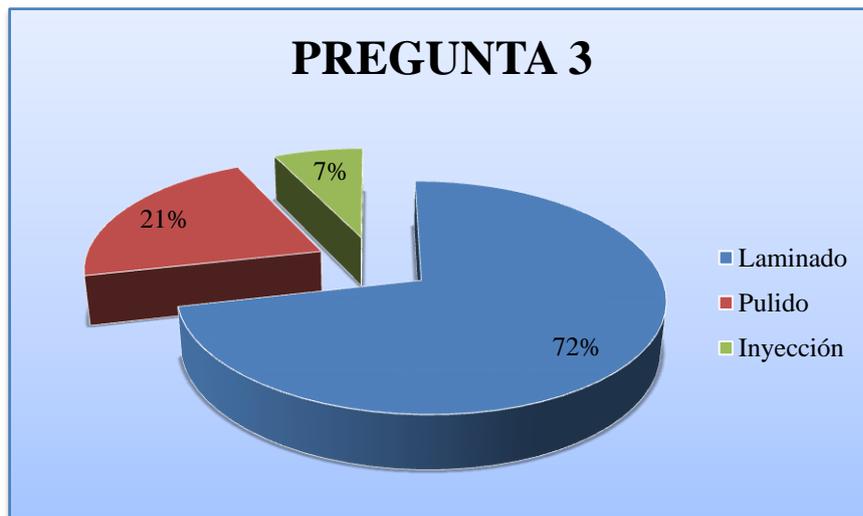


Diagrama 3: Pregunta 3

Análisis e Interpretación: Debido a los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que con el 72% tenemos al personal que labora en el área de laminado que es el área en la que más se producen los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio y por lo tanto son el personal con mayor visión y objetividad de la cantidad producida de los mismos y nos dio la mejor percepción ya que se encuentran directamente en el punto de generación de los mismos.

4. ¿La actividad que realiza en la empresa provoca residuos sólidos de PRFV?

Tabla 4: Tabulación pregunta 4

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	7%
Siempre	12	86%
Ocasionalmente	1	7%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

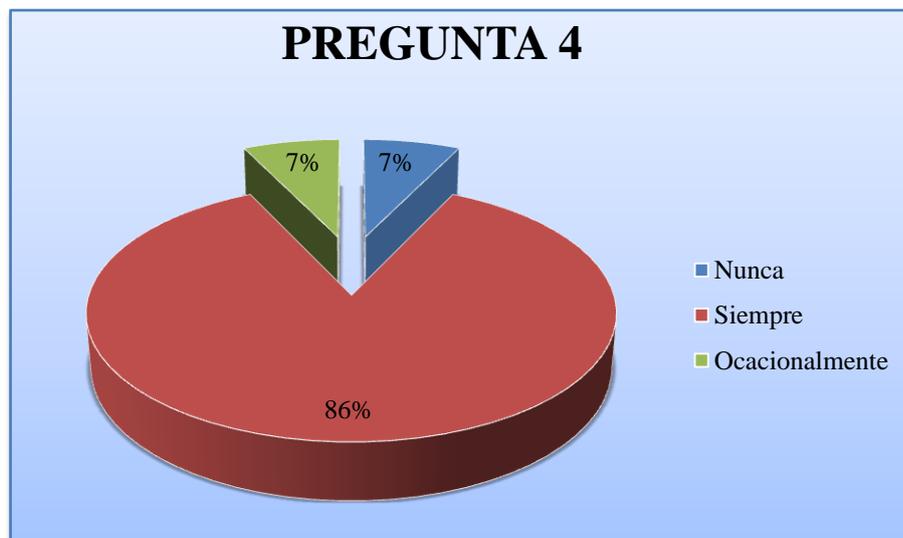


Diagrama 4: Pregunta 4

Análisis e Interpretación: Según los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que con el 86% se encuentran las personas que dicen que su actividad siempre genera residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio, lo que estableció la certeza de que hay una gran generación de los mismo y que se producen a diario lo que es una gran cantidad que debe ser controlada o que de ser manejada y tratada de mejor manera porque causa una acumulación excesiva y si pasa una disposición final no adecuada es un agravante más para la contaminación ambiental.

5. ¿Qué cantidad de residuos sólidos de PRFV produce a la semana?

Tabla 5: Tabulación pregunta 5

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1-4 sacos	12	86%
5-9 sacos	2	14%
Más de 10 sacos	0	0%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

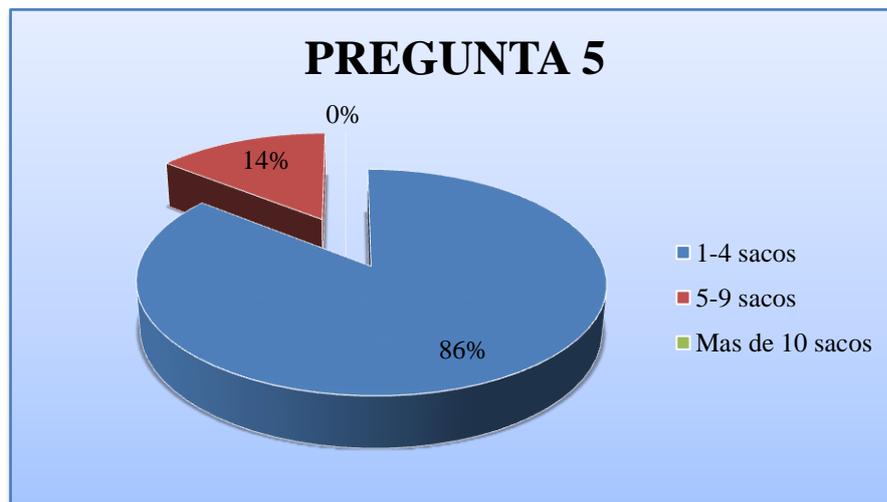


Diagrama 5: Pregunta 5

Análisis e Interpretación: Gracias a los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que con el 86% se encuentran las personas que están en el rango de producción semanal de desechos de 1 – 4 sacos lo que no representaría una producción excesiva de residuos pero aun así ya es una gran producción tomando en cuenta que es una producción estimada por cada trabajador o puesto de trabajo, esto se está acumulado cada vez más dentro de las instalaciones de la empresa ya que según normativas este tipo de residuos no se pueden depositar en rellenos sanitarios comunes y por lo cual cada vez ocupan un mayor espacio dentro de su infraestructura.

6. ¿Considera usted que los residuos sólidos de PRFV que se produce en la empresa son dañinos para el medio ambiente?

Tabla 6: Tabulación pregunta 6

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
SI	14	100%
NO	0	0%
Tal vez	0	0%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador



Diagrama 6: Preguntar 6

Análisis e Interpretación: Al analizar los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que con el 100% están los que dicen que los residuos de plástico reforzado con fibra de vidrio son dañinos para el medio ambiente, con esto se determina que tienen un punto de vista muy acorde a la problemática y podemos decir que miran la generación de los mismos desechos con preocupación hacia que consideran que es un contaminante ambiental más y debería buscarse una solución para reducirlos.

7. ¿Usted ha mezclado los residuos sólidos de PRFV provenientes del proceso productivo con desechos comunes?

Tabla 7: Tabulación pregunta 7

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3	21%
Siempre	6	43%
Ocasionalmente	5	36%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

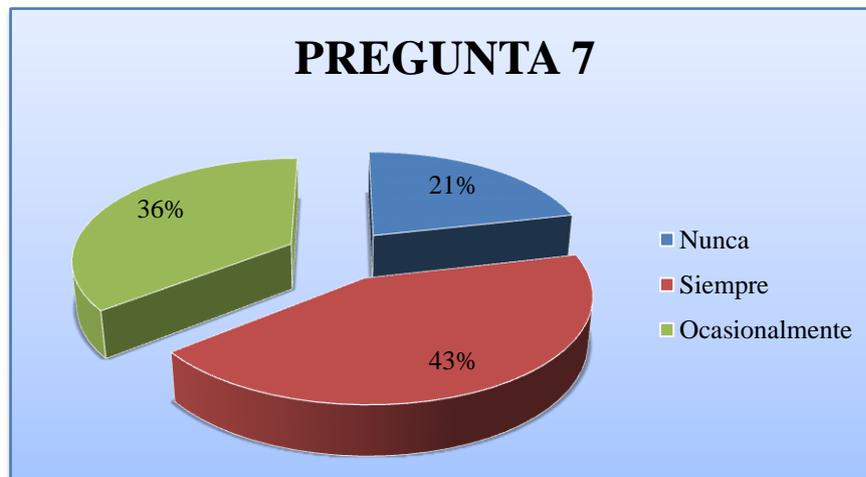


Diagrama 7: Preguntar 7

Análisis e Interpretación: Luego de establecidos los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que con el 43% se encuentran las personas que dicen que siempre han mezclado los residuos de plástico reforzado con fibra de vidrio con otros desechos comunes, con esto se determinó que aunque tal vez saben el daño que causan estos desechos pero no están concienciados o no tienen los conocimientos necesarios sobre cultura de separación de desechos, por lo cual no tiene cuidado al disponer los residuos durante el proceso productivo, mientras que con el 21% se encuentran las personas que dicen que nunca han mezclado estos residuos con lo que podemos decir que se encuentran comprometidas con el medio ambiente o con la cultura de separación.

8. ¿Ha observado que la empresa les ha dado una adecuada disposición final a los residuos sólidos de PRFV?

Tabla 8: Tabulación pregunta 8

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Frecuentemente	8	57%
Rara vez	4	29%
Nunca	2	14%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

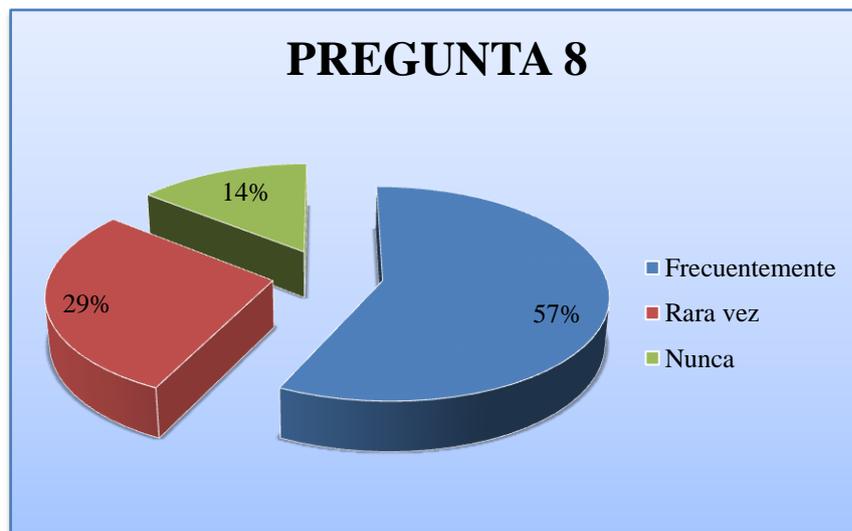


Diagrama 8: Pregunta 8

Análisis e Interpretación: Revisando los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que el 57% dice que frecuentemente si se les ha dado una disposición final adecuada a los desechos, por lo tanto se establece que no se tiene un conocimiento completo y adecuado de lo que este término significa, ya que se tiene un manejo muy mal llevado el cual debe ser mejorado y estandarizado para que todo el personal pueda y deba cumplirlo para así mejorar el traslado y almacenamiento del mismo y así poder llevar una buena disposición final del mismo.

9. ¿Cree usted que los residuos sólidos de PRFV que se produce en la empresa se están acumulando dentro de las instalaciones de la misma?

Tabla 9: Tabulación pregunta 9

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
SI	14	100%
NO	0	0%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador



Diagrama 9: Preguntar 9

Análisis e Interpretación: Observando los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que con el 100% están las personas que dicen que si se están acumulando dentro de las inmediaciones de la empresa, por tanto los mismos han observado que los desechos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio están ocupando cada vez un espacio más grande dentro de la fábrica y con el pasar de los días esto va en aumento por lo que se conoce es un agravante más para proseguir con la propuesta de un plan de manejo de estos desechos.

10. ¿Cree usted que los residuos sólidos de PRFV que se producen en la empresa pueden ser reutilizados?

Tabla 10: Tabulación pregunta 10

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
SI	9	64%
NO	2	14%
Tal vez	3	21%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

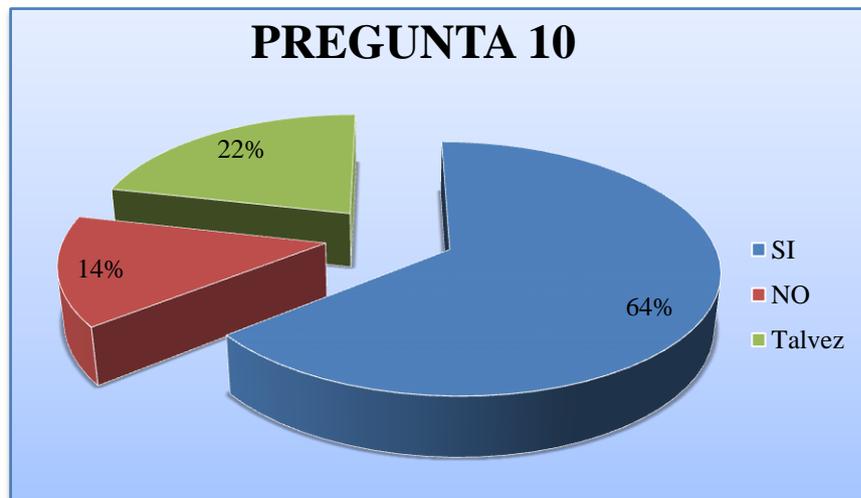


Diagrama 10: Pregunta 10

Análisis e Interpretación: Gracias a los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que el 64% del personal dice que si cree que estos residuos de plástico reforzado con fibra de vidrio pueden ser reutilizados, lo que brinda un conocimiento de posibilidades de reutilización de los mismos y así contribuir con la reducción de los mismos tanto en la empresa como para eliminar un causante más de contaminación del medio ambiente.

11. ¿Conoce usted maneras de reutilizar los desechos sólidos de PRFV?

Tabla 11: Tabulación pregunta 11

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
SI	9	64%
NO	5	36%
Total	14	100%

Elaborado por: El investigador

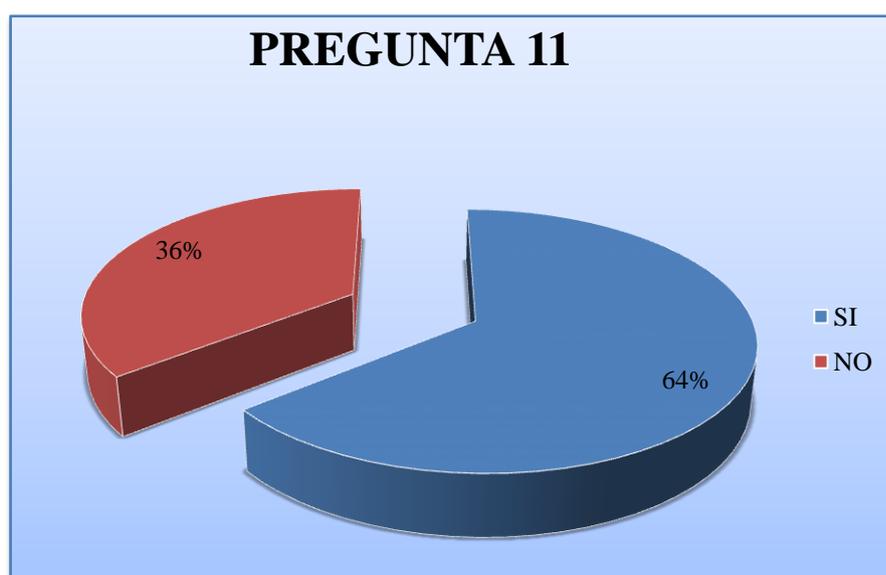


Diagrama 11: Pregunta 11

Análisis e Interpretación: Mediante los datos obtenidos en la investigación realizada al personal de la empresa, se obtuvo que con el 64% se encuentran las personas que si conocen métodos de reutilización, aunque son en su gran parte realizados de una manera empírica sin fundamentos teóricos, pero son conocimientos adquiridos por experiencias propias, los cuales darán una base para proseguir con la investigación y así encontrar y fundamentar la propuesta más adecuada para la empresa.

4.5. Propuesta

4.5.1. Clasificación de los tipos de desechos provenientes del proceso productivo

Mediante la observación realizada al proceso productivo se determinó que se producen varios tipos de residuos los cuales son:

- Residuos de PRFV
- Guaipe
- Galones plásticos
- Residuos comunes

De estos vamos a tomar como sujeto de estudio a los residuos de PRFV

4.5.2. Establecimiento de la cantidad diaria de residuos

Luego de establecido el residuo a estudio y al haber analizado el proceso productivo donde se determinó los puntos en los cuales se generan este tipo de residuos se cuantifico los mismos para poder determinar la cantidad de residuos que se deben almacenar y realizar un tratamiento.

Tabla 12: Producción diaria

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Puesto 1	1 saco		1 saco	1 saco	
Puesto 2		1saco		1 saco	
Puesto 3	1 saco		2 saco		2 saco
Puesto 4		2 saco		2 saco	
Puesto 5	1 saco	1 saco		1 saco	1 saco
Total	3 saco	4 saco	3 saco	5 saco	3 saco

Elaborado por: El investigador

Mediante este análisis se determinó que la producción diaria es muy variante con lo cual no se pudo determinar un dato totalmente real y exacto por lo que se toma un promedio

redondeado, se debe establecer que los valores están determinados como cantidad de sacos generados.

$$\text{Promedio producción diaria} = \frac{\sum \text{Producción diaria}}{\text{Numero de días}} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\text{Promedio producción diaria} = \frac{3sa + 4sa + 3sa + 5sa + 3sa}{5}$$

$$\text{Promedio producción diaria} = 3.6 sa$$

Dónde:

sa= sacos

Se obtiene un valor de 3.6sa con lo cual se determina que la producción diaria promedio será de 4 sacos.

4.5.3. Análisis de las instalaciones físicas de la empresa

La empresa cuenta con un área de almacenamiento donde se están depositando los residuos de PRFV, este es un espacio llevado de una manera inadecuada y no acorde para las necesidades y requerimientos de la empresa, con lo que se debe hacer una readecuación de las mismas y así cumplir con las normativas ambientales.

Para este fin se determinó y analizó la zona actual donde se almacenan estos residuos.



Fig. 24: Zona de almacenamiento
Elaborado por: El investigador

Luego se analizó la forma de almacenamiento de los mismo y su disposición final



Fig. 25: Disposición final
Elaborado por: El investigador

Aquí se observa el mal manejo de estos desechos, ya que la disposición que presentan no cumple ni se lleva a cabo mediante normativas lo cual genera una acumulación y una molestia visual para cualquier persona que transite por el lugar.

La máquina dispuesta para darle el tratamiento a estos desechos y con lo cual reducir el espacio que ocupan estos, tampoco se encuentra colocada correctamente debido a que tiene varios objetos que obstruyen su fácil manejo y utilización.



Fig. 26: Maquina trituración
Elaborado por: El investigador

Con esto se determina que la manera en la que almacenan los residuos no es la acorde ni muy aconsejable, con esto se procede a readecuar la misma zona y disponer de mejor manera tanto los desechos como la maquinaria.

4.5.4. Selección del lugar e infraestructura adecuada para la disposición de los residuos

Para la selección del lugar adecuado donde se va a colocar la planta de tratamiento y donde se va almacenar tanto los residuos provenientes del proceso productivo como los desechos obtenidos luego del procesos de trituración se debe tener en cuenta varios aspectos, estos son los siguientes:

- El área debe estar un poco separada de los demás procesos de la empresa.
- Debe tener una infraestructura adecuada, que consta de cubierta, pisos acordes a la necesidad y recipientes adecuados para el almacenamiento.
- El lugar debe disponer de una instalación eléctrica muy bien colocada y aislada.
- Tomando en cuenta estos requisitos se escogió un lugar que se encuentra alejado en cierta forma del proceso productivo y donde se puede realizar toda la adecuación necesaria para así convertirlo en el punto de tratamiento.



Fig. 27: Lugar tratamiento
Elaborado por: El investigador

Se debe recalcar que este sitio debe ser readecuado para cumplir con todos los puntos expuestos anteriormente.

4.5.5. Plan de Manejo de residuos sólidos

1 OBJETIVO:

Establecer los parámetros generales para la recolección, transporte, almacenamiento y trituración de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio en la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A., con el fin de facilitar su manejo y disposición final.

2 ALCANCE:

El Plan aplica para todos los procesos, subprocesos y/o actividades en los cuales se generan residuos de plástico reforzado con fibra de vidrio en la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.

El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o una combinación de éstos en donde se pueda dejar un registro para el Sistema de Gestión Integrado en la empresa.

3 DEFINICIONES

- **Almacenamiento:** toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al medio ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección, tratamiento o reutilización.
- **Colector:** el que tiene a su cargo la recolección de desechos sólidos.
- **Contenedor:** Recipiente en el que se depositan los desechos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte.
- **Disposición final:** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- **Densidad de Desechos:** Es la relación que existe entre peso de los desechos y el volumen que ocupan, se expresa en kg/m^3 .
- **Desechos sólidos (Residuo sólido):** conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas,

comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

- **Desechos sólidos:** aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente..
- **Gestión de los desechos sólidos:** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional, local y empresarial.
- **Gestión Integral:** Conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la gestión de los desechos, hasta su disposición final.
- **Generador:** persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera desechos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario.
- **Generador de desechos sólidos:** Toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que como resultado de sus actividades, pueda crear o generar desechos sólidos.
- **Incinerador:** Instalación o dispositivo destinado a reducir a cenizas los desechos sólidos y otros residuos, reduciendo el volumen original de la fracción combustible de los residuos sólidos del 85-95 %.
- **Manejo:** almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento a procesamiento, Reciclaje, reutilización y aprovechamiento, disposición final.
- **Manejo ambientalmente:** conjunto de medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana, contra los efectos nocivos que puedan derivarse de tales desechos.
- **Manejo de desechos sólidos:** Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

- **Manejo integral de desechos sólidos:** Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.
- **Minimización:** Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- **Operador:** Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos
- **Plantas de recuperación:** Sitios destinados a la recuperación de materiales provenientes de los desechos sólidos no peligrosos.
- **Reaprovechar:** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.
- **Reciclaje:** Es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.
- **Reciclaje:** Proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.
- **Recolección:** Acción de recoger y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reúso o a los sitios de disposición final.
- **Recuperación:** Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.
- **Reducción en la Generación:** Reducir o minimizar la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser evacuados. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, diseño, adquisición o bien modificación de los hábitos de consumo, peso y generación de residuos.
- **Relleno Sanitario:** Es el sitio que es proyectado, construido y operado

mediante la aplicación de técnicas de ingeniería sanitaria y ambiental, en donde se depositan, esparcen, acomodan, compactan y cubren con tierra, diariamente los desechos sólidos, contando con drenaje de gases y líquidos percollados.

- **Reusó:** Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utilizó antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza.
- **Reutilización:** Capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito para el cual fue fabricado.
- **Segregación:** acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
- **Tratamiento:** conjunto de proceso y operaciones mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los residuos sólidos, con la finalidad de reducir su volumen y las afectaciones para la salud del hombre, los animales y la contaminación del medio ambiente.

4 RESPONSABILIDADES

- El personal que elabora las autopartes es responsable de conocer la secuencia de las actividades establecidas en el plan y que se están describiendo en el mismo, y asegurar que las mismas se cumplan.
- El jefe de producción es el responsable de controlar la producción de las piezas de PRFV en cada uno de los puestos de trabajo, de manera que se obtenga como resultado un producto final y un residuo, y controlar la recolección de todos los desechos generados por el proceso en sí.
- El personal está encargado de transportar los contenedores de los residuos hasta el sitio dispuestos para su almacenamiento y tratamiento.
- El personal que autoriza el plan es responsable de asegurar que el documento ha sido elaborado conforme a las normativas y necesidades de la empresa cumpliendo con las normativas dispuestas por la ley y precautelando la conservación del medio ambiente y al final que se ha revisado y autorizado antes de su publicación.

- El Jefe de Producción o el personal encargado del registro es responsable de llevar el *Check List* el cual puede ser de manera continua o programado según los requerimientos de la empresa

5 DESARROLLO

Tabla 13: Actividades

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	CONTROL	REGISTRO
1. Identificación de los residuos provenientes del proceso productivo	Identificar los sitios de generación, establecer los recipientes adecuados para su recolección y proceder a realizarla.	Operarios.	Plan establecido para el manejo.	Check list
2. Recolección.	El personal está encargado de recolectar los residuos en los recipientes proporcionados hasta que lleguen a su máxima capacidad para luego proceder a cambiarlo por otro recipiente vacío.	Operarios.	Plan establecido para el manejo.	Check list
3. Traslado.	El personal se encarga del traslado a el sitio de almacenamiento para su tratamiento pertinente	Operarios.	Plan establecido para el manejo.	Check list.

4. Tratamiento.	El personal capacitado para dar el tratamiento a los residuos se encarga de triturar los mismos para reducir el espacio físico que ocupan.	Operario.	Plan establecido para el manejo.	Check list
5. Almacenar producto tratado.	Luego del tratamiento se procede a almacenar en recipientes acordes libres de estática hasta su posterior utilización.	Operario.	Plan establecido para el manejo.	Check list

Elaborado por: el investigador

6 PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PLASTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

Para el adecuado manejo de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio en la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A se establece los siguientes pasos:

6.1 Identificación

Para la reutilización de los residuos sólidos se debe en primer lugar identificar los sitios de generación en los cuales se debe colocar recipientes acordes para la recolección de los mismos.

Los residuos que se generan en la empresa es debido a su proceso en si, por lo cual no se puede mitigar por completo, lo que se puede hacer es reducir en un porcentaje lo cual deja una menor producción de dichos sobrantes.



Fig. 28: Exceso material
Elaborado por: El investigador

Los residuos se obtiene en diferentes formas y tamaños, los mismo que al ser un compuesto de plástico reforzado con fibra de vidrio tienen una dureza similar a la piezas de donde surgieron, debido a esto se debe tener cuidado en su manejo ya que pueden tener partes corto punzantes que podrían lastimar la piel.



Fig. 29: Residuo
Elaborado por: El investigador

6.2 Recolección

Luego de que todos los sitios de generación están identificados se procede a colocar los colectores adecuados para la recolección de dichos residuos.

6.3 Traslado

Luego de que los recipientes de recolección están llenos se procede a trasladarlas al área de almacenamiento temporal



Fig. 30: Acumulación pre-tratamiento
Elaborado por: El investigador

6.4 Tratamiento

Debido a que los residuos ocupan un gran espacio se les debe dar un tratamiento de trituración para reducir el área física que ocupan.



Fig. 31: Tratamiento
Elaborado por: El investigador

6.5 Almacenamiento

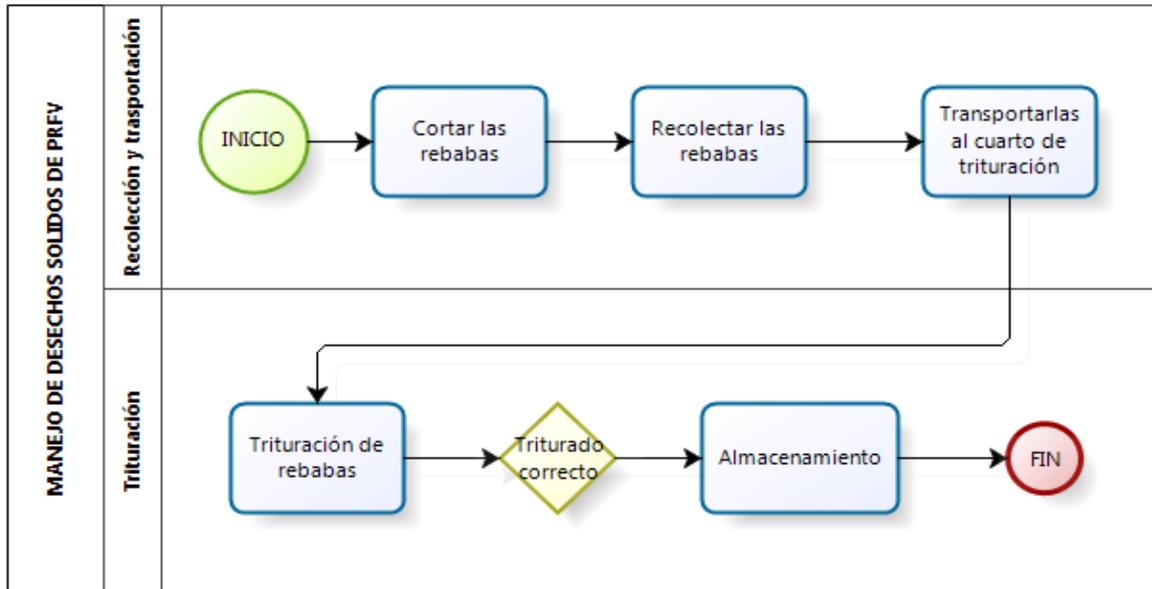
Luego de que los residuos sólidos de PRFV se trituran, los residuos se deben almacenar en recipientes adecuados y libres de estática por cualquier efecto de inflamación.

7 INDICADORES DE PROCESO Y PRODUCTO

- Cantidad de material procesado por hora.

8 FLUJOGRAMA

Manejo de desechos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio



Flujograma 6: Manejo Desechos
Elaborado por: el investigador

9 REGISTROS

N.A.

10 ANEXOS

Anexo G

4.5.6. Alternativa 1: Elaboración de adoquines

Análisis

Luego de realizar un manejo de los desechos y al aplicar la trituración de los mismos obtenemos un polvo el cual puede ser utilizado en otro proceso y podrá suplantar la utilización de otro material en algún producto que se pueda incluir.

Propuesta

La primera alternativa planteada es la elaboración de un adoquín, el cual es una pieza o unidad prefabricada de hormigón de uso común en aplicaciones exteriores como senderos, vías, parqueaderos, etc. Los cuales están compuestos por varios materiales que se indican a continuación:

- Cemento
- Granillo
- Arena
- Aditivos
- Agua

Para poder aplicar la reutilización de los residuos tratados de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio remplazaremos unos de los materiales señalados anteriormente ya sea en su totalidad o parcialmente

- Cemento
- Arena
- Aditivos
- Agua
- Polvo de Fibra

Procedimiento

Para la realización de la prueba de remplazo de uno de los materiales, se procedió a realizar los siguientes pasos:

1.- Elaboración de moldes

Para poder realizar los adoquines se debe realizar moldes, los cuales se comenzaron a fabricar según medidas tomadas a un adoquín estándar ya realizado con su proceso normal con lo cual se obtendrá una copia en figura, área y espesor.



Fig. 32: Moldes adoquines
Elaborado por: El investigador

2.- Preparación de la mezcla

Para poder realizar la mezcla se debe realizar un análisis porcentual de las cantidades a aplicar, para lo cual he determinado los siguientes valores después de realizar varias pruebas como indica la tabla:

Tabla 14: Resumen pruebas

Elementos	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4
Polvo de fibra	1000 gr	850 gr	700 gr	635 gr
Cemento	2200 gr	2200 gr	2200 gr	2200 gr
Arena	2110 gr	2260 gr	2410 gr	2475 gr
Agua	0.75galón	0.75 galón	0.75 galón	0.75 galón
Aditivos	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml
RESULTADOS	Fácil desintegración	Rotura al desmolde	Falta de dureza	Dosificación acorde

Elaborado por: el investigador

De la cual se tomó como la dosificación de la prueba 4 y se adaptó para la necesidad de elaborar dos adoquines, lo cual nos dio los siguientes valores:

- Polvo de fibra: 1265 gr
- Cemento: 4400 gr
- Arena: 4950 gr
- Agua: $\frac{3}{4}$ galón
- Aditivos (Acelerante): 5ml

Se procede a colocar le Polvo de fibra, el cemento y la arena y se mezcla hasta obtener un compuesto casi uniforme.



Fig. 33: Preparación mezcla
Elaborado por: El investigador

Se coloca el Acelerante en la cantidad indicada en el agua antes de añadirla a la mezcla.



Fig. 34: Colocación Acelerante
Elaborado por: El investigador

Se vierte el agua con el aditivo en la mezcla y se procede a agitarla hasta que de un compuesto homogéneo y con la soltura necesaria.



Fig. 35: Aplicación de agua
Elaborado por: El investigador

Luego de obtener una mezcla homogénea se procede a colocarlas en los moldes



Fig. 36: Colocación mezcla
Elaborado por: El investigador

Se deja reposar y cuando este fraguado se los desmolda.



Fig. 37: Adoquín
Elaborado por: El investigador

3.- Prueba de resistencia

Luego de obtener los adoquines terminados se procede a realizar pruebas de resistencia y así poder comparar los resultados con los parámetros establecidos.

Se realizó las pruebas de resistencia a la presión en las máquinas de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato



Fig. 38: Máquina de presión
Elaborado por: El investigador

Para la realización de la prueba se procede a colocar el adoquín dentro de la máquina.



Fig. 39: Colocación adoquín
Elaborado por: El investigador

Luego de que este colocado correctamente el adocuin se procede a programar la máquina.



Fig. 40: Programación maquina
Elaborado por: El investigador

Se da inicio a la máquina y observamos que la presión va aumentando paulatinamente.

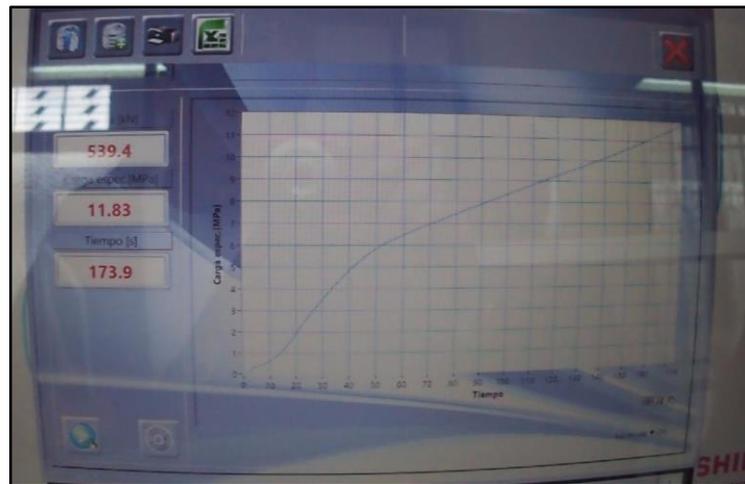


Fig. 41: Carga vs Tiempo
Elaborado por: El investigador

La carga va aumentando hasta cumplir y llegar a su punto de fractura y ahí se toma los datos a comparación.



Fig. 42: Limite de fractura
Elaborado por: El investigador

Al terminar la prueba observamos los tipos de roturas que se produjeron en los adoquines.

Primer tipo de rotura



Fig. 43: Fractura 1
Elaborado por: El investigador

Segundo tipo de rotura



Fig. 44: Fractura 2
Elaborado por: El investigador

Se obtuvieron los resultados como se indica en la tabla a continuación:

Tabla 15: Pruebas resistencia a la presión

RESUMEN DE PRUEBAS				
REFERENCIA	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4
400 Kg/cm ²	N.A.	N.A.	148.3 Kg/cm ²	198.5 Kg/cm ²

Elaborado por: el investigador

Debido a esto determinamos que se debería hacer una investigación más afondo para poder determinar la composición ideal para poder utilizar esta propuesta y aplicarla

4.5.7. Alternativa 2: Elaboración de masilla

Análisis

Al igual que la alternativa anterior luego de realizar un manejo de los desechos y al aplicar la trituración de los mismos obtenemos un polvo el cual puede ser utilizado en otro proceso el cual podrá suplantar la utilización de otro material en algún producto que se pueda incluir.

Propuesta

La segunda alternativa planteada es la elaboración de masilla, la cual se utiliza para rellenar o corregir fallas en las mismas piezas elaboradas en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio. La cual está compuesta por varios materiales que se indican a continuación:

- Gelcoat de Brocha



Fig. 45: Gelcoat de brocha
Elaborado por: El investigador

- Cobalto



Fig. 46: Cobalto
Elaborado por: El investigador

- Carbonato tipo A



Fig. 47: Carbonato tipo A
Elaborado por: El investigador

- Talco industrial



Fig. 48: Talco industrial
Elaborado por: El investigador

Para esta alternativa se aplica la inclusión de los residuos triturados de PRFV en la mezcla solo como una opción de utilización de la misma para lo cual se ha determinado que se puede incluir un tres por ciento del total de masilla a preparar.

Para lo cual se ha determinado el siguiente procedimiento:

1.- En primer lugar se mezcla el Gelcoat de brocha con el cobalto.



Fig. 49: Gelcoat y Cobalto
Elaborado por: El investigador

2.- Luego se coloca la mezcla en un recipiente adecuado y se procede añadirle el Carbonato tipo A, el talco industrial y el polvo de fibra poco a poco según se vaya mezclando.



Fig. 50: Aplicación resto elementos
Elaborado por: El investigador

3.- Así se procede a mezclar hasta obtener una masilla totalmente homogénea, cuidando que la cantidad de polvo de residuo de fibra se mantenga entre el rango máximo de 5 por ciento.



Fig. 51: Masilla terminada
Elaborado por: El investigador

La determinación del porcentaje de inclusión del polvo de plástico reforzado con fibra de vidrio se establece por pruebas realizadas a la dosificación

Tabla 16: Dosificación polvo en masilla

Alternativa	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4
Dosificación	15 %	10%	7%	5%
Resultado	Muy grumosa	Falta de homogeneidad	Demasiada rigidez al secado	Mezcla acorde para uso

Elaborado por: el investigador

4.5.8. Alternativa 3: Elaboración de piezas de forma artesanal

Análisis

Al igual que las alternativas anteriores luego de realizar un manejo de los desechos y al aplicar la trituration de los mismos se obtuvo un polvo el cual puede ser utilizado en otro proceso el cual podrá suplantar la utilización de otro material en algún producto que se pueda incluir.

Propuesta

La tercera alternativa planteada es la elaboración de piezas de forma artesanal, en las cuales se utiliza el polvo proveniente de la trituration para combinado con resina lograr una mezcla que pueda ser vertida en un molde y así obtener una figura de la forma deseada, en donde se utiliza una gran cantidad de polvo y es de gran uso ya

que por su composición ayuda a dar más resistencia, reduce el consumo de resina y sirve para utilizar de una mejor manera los desechos y así contribuye con la reducción de la contaminación del medio ambiente. Para llevar a cabo esta propuesta se utilizaron varios materiales que se indican a continuación:

- Silicona
- Catalizador
- Resina
- Mek Peróxido
- Polvo triturado de desecho

Para llegar a este fin se siguió una serie de pasos que se indican a continuación.

1.- El primer paso para la elaboración de cualquier tipo de pieza de forma artesanal es la realización del molde que en este caso va a ser hecho de caucho de silicona, con lo que se realizó una copia exacta del original y se determinó que se utiliza la siguiente formulación:

- Por cada Kg de caucho de silicona añadir 30 gr de catalizador según indica el proveedor, aunque puede variar por la temperatura y por la cantidad a preparar.

Luego de hacer la mezcla se vierte sobre la pieza antes colocada en un recipiente para dar forma al nuevo molde, se deja reposar para que el producto se seque y le dé la dureza necesaria al mismo, para este caso las dimensiones de la pieza a copiar son:

- Largo = 50,5
- Ancho = 38
- Espesor = 1,5

Para lo cual se utilizó:

- Caucho de silicona = 3030 gr
- Catalizador = 80 gr



Fig. 52: Elaboración molde
Elaborado por: El investigador

2.- Luego de que el molde esté terminado se procede a sacarlo del recipiente, el mismo para que se encuentre listo a la producción debe ser curado por lo que se utiliza una vela la cual debe ser derretida y vertida sobre el mismo.



Fig. 53: Curado
Elaborado por: El investigador

3.- Luego que la cera este seca se procede a sacarla del molde con lo cual el molde queda listo para proceder a la producción de las piezas.



Fig. 54: Limpieza molde
Elaborado por: El investigador

4.- Se prepara el molde para la producción, al cual se le coloca soporte laterales para que no se derrame el producto.



Fig. 55: Preparación molde
Elaborado por: El investigador

5.- Se prepara la mezcla de polvo de fibra y resina y cuando esté lista se añade el catalizador que este caso se utilizó el Mek peróxido, se añadió el polvo hasta que se encontró la dosificación correcta, observando que alcance una consistencia y densidad manejable con lo que se obtuvo los siguientes valores:

- Resina 836 = 1500 gr
- Polvo de PRFV = 800gr
- Mek peróxido = 5ml



Fig. 56: Preparación mezcla
Elaborado por: El investigador

6.- Se procede a verter la mezcla en el molde preparado.



Fig. 57: Vertido en el molde
Elaborado por: El investigador

7.- Luego de verter toda la mezcla se procede a igualarla para obtener un espesor casi homogéneo.



Fig. 58: Igualar capa
Elaborado por: El investigador

8.- Al terminar de igualar la capa del producto, se deja reposar hasta que gele por completo para luego proceder a desmoldarlo.



Fig. 59: Desmoldado
Elaborado por: El investigador

9.- Al final se obtiene la pieza terminada.



Fig. 60: Pieza terminada
Elaborado por: El investigador

Este proceso se puede realizar para cualquier pieza que se desee copiar, lo único que tendría variación sería las cantidades a utilizarse tanto como para hacer el molde como para elaborar la pieza, por ejemplo se tiene otra prueba realizada.



Fig. 61: Molde y pieza Virgen
Elaborado por: El investigador

Para este molde y pieza se utilizaron:

- Caucho de silicona = 430 gr
- Catalizador = 35 gr
- Resina 836 = 100 gr
- Polvo de PRFV = 50gr
- Mek peróxido = 3 ml

Resumen de consumo de pruebas

Tabla 17: Resumen consumos

Descripción	Sello Macara	Virgen	Ángel
Caucho de silicona	3030 gr	430 gr	220 gr
Catalizador	80 gr	35 gr	25 gr
Resina 836	1500 gr	100 gr	60 gr
Polvo de PRFV	800 gr	50 gr	30 gr
Mek peróxido	5 ml	3 ml	3 ml

Elaborado por: el investigador

4.6. Justificación de la Propuesta.

En las empresas que trabajan con Plásticos Reforzados con Fibra de Vidrio se generan una gran cantidad de desechos sólidos, los mismos al no ser biodegradables por su composición no pueden ser depositados en rellenos sanitarios comunes, estos ocupan un gran espacio y al irse acumulando van causando molestias y una contaminación de residuos sólidos no peligrosos, pero al no poder enviarlos a estos tipos de rellenos se los almacena en la misma empresa los que están ocupando y desperdiciando un gran espacio físico.

Para la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A. es necesario proponer un plan de manejo y reutilización de desechos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio, el cual debe realizarse bajo normas, políticas y compromiso por cuidado del medio ambiente facilitando que la empresa labore sin alguna restricción y ayudando a cumplir con el cuidado de medio ambiente y al mismo tiempo ayudando a la reducción y reutilización de los desechos acumulados en las instalaciones de la misma.

Para la selección del manejo y reutilización dependerá del análisis realizado tanto de recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento con lo que se atenderá el primer punto, mientras que para el segundo punto se deberá analizar la factibilidad económica y el consumo de polvo proveniente del reciclado de este tipo de desechos, con el fin de

estar en armonía con el medio ambiente y un entorno en el cual se pueda trabajar con seguridad ambiental.

4.7. Análisis de factibilidad.

Para el presente proyecto se analizó ciertos aspectos de viabilidad y factibilidad para poder establecer la mejor alternativa de propuesta, con la que se llevara a cabo el planteamiento final.

4.7.1. Factibilidad científica – técnica.

Es factible por que los recursos utilizados son de fácil acceso y comprensión para el desarrollo de la propuesta como por ejemplo información científica relacionado con el tema, que resultará adecuado para enfrentar un entorno cambiante.

4.7.2. Factibilidad socio-cultural.

Es factible porque servirá como guía para los estudiantes de la F.I.S.E.I de la UTA, que consideren importante el plan de manejo de desechos sólidos de PRFV y a la sociedad en general ya que se trata de ayudar a mejorar y reducir la contaminación ambiental, con esto se está ayudando a todo el pueblo.

4.7.3. Factibilidad organizacional.

Es factible porque se cuenta con la completa apertura de la empresa “CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.” productora de piezas en plástico reforzado con fibra de vidrio ubicada en la ciudad de Ambato, la que trata de reducir la contaminación ambiental creando una cultura de manejo y reutilización en las inmediaciones de su empresa, con lo que se podrá establecer como pionera en el tratamiento de los desechos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio en Ambato.

4.7.4. Factibilidad económica.

Para el presente proyecto se analizó el costo de producción de cada una de las propuestas y alternativas.

1.- Análisis costo de producción de polvo de plástico reforzado con fibra de vidrio

Para el costo de la obtención del polvo de PRFV se tomó en cuenta varios aspectos básicos lo que se enumeran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 18: Costo global trituración

DESCRIPCION	COSTO	UNIDAD
Energía eléctrica	0,13	\$/KW/h
Mano de obra directa	550,87	\$/mes
Mano de obra indirecta	618,51	\$/mes
Depreciación de maquinaria	17,54	\$/mes

Elaborado por: el investigador

Estos costos muestran los datos globales que fueron entregados por el departamento contable de la empresa y se analizó para poder sacar un costo por hora de producción, y se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 19: Costo por hora trituración

DESCRIPCION	COSTO	UNIDAD
Energía eléctrica	0,754	\$/h
Mano de obra directa	2,30	\$/h
Mano de obra indirecta	2,58	\$/h
Depreciación de maquinaria	0,07	\$/h
Total	5,6995	\$/h

Elaborado por: el investigador

Estos datos nos brindan el costo total de la trituración del polvo, mientras se tiene la cantidad de este producido en cada hora, con lo que luego se pudo determinar el costo

de cada kilogramo de polvo de PRFV producido, como se explica en la tabla a continuación.

Tabla 20: Datos trituración

CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	UNIDAD
26	Kg/h	5,7	\$/h

Elaborado por: el investigador

Para obtener el costo de cada kilogramo aplicamos la siguiente formula Ecuación 2:

$$\text{Costo kg polvo} = \frac{\text{Costo por hora}}{\text{Cantidad producida}} \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$\text{Costo kg polvo} = \frac{5,7 \frac{\$}{h}}{26 \frac{\text{Kg}}{h}}$$

$$\text{Costo kg polvo} = 0,22 \$ * \text{Kg}$$

2.- Análisis costo de producción de la elaboración de adoquines.

Para determinar el costo de la elaboración de adoquines se obtuvo los siguientes datos los que fueron tomados como referencia.

Tabla 21: Costo materiales

Elemento	Costo	Unidad
Arena	130	\$/Volqueta
Cemento	7,5	\$/Quintal
Agua	20	\$/Tanquero
Polvo PRFV	0,22	\$/Kg

Elaborado por: el investigador

Se procedió a realizar las conversiones necesarias para obtener los precios en las unidades que se está trabajando.

Tabla 22: Conversiones

Elemento	Costo	Unidad	Equivalente	Unidad	Costo unidad	Unidad
Arena	130	\$/Volqueta	12000	Kg/Volqueta	0,011	\$/Kg
Cemento	7,5	\$/Quintal	100	kg/Quintal	0,075	\$/Kg
Agua	20	\$/Tanquero	2000	Gl/Tanquero	0,01	\$/Gl
Aditivos	10	\$/Lt	1000	ml/Lt	0,01	\$/ml
Polvo PRFV	0,22	\$/Kg	N.A.	N.A.	0,22	\$/Kg

Elaborado por: el investigador

Luego se determinó el costo del material utilizado en cada adoquín con lo que se obtuvo el precio de cada adoquín.

Tabla 23: Costo adoquín

Elemento	Costo por unidad	Unidad	Cantidad utilizada	Unidad	Costo adoquín	Unidad
Arena	0,011	\$/Kg	2,475	Kg	0,027	\$/u
Cemento	0,075	\$/Kg	2,2	Kg	0,165	\$/u
Agua	0,010	\$/Gl	0,75	Gl	0,008	\$/u
Aditivos	0,010	\$/ml	5	ml	0,050	\$/u
Polvo PRFV	0,22	\$/Kg	0,635	Kg	0,140	\$/u
				Total	0,389	\$/u

Elaborado por: el investigador

Mediante este análisis se determinó que tenemos un costo ligeramente menor al precio comercial de un adoquín elaborado de la forma habitual, claro que debemos tomar en cuenta que es un costo tomado de forma artesanal y al momento de elaborarlo comercialmente a gran escala se deberán tomar en cuenta otros costos adicionales .

Los datos comparados fueron:

Tabla 24: Comparación adoquín

Costo original	Costo Alternativa
0,40 \$/u	0,39 \$/u

Elaborado por: el investigador

Determinamos que esta propuesta a más de costos se debe tener en cuenta la reutilización de los desechos.

3.- Análisis costo de producción de la elaboración de masilla.

Para determinar el costo de la elaboración de la masilla se tomó los costos establecidos por la empresa para la materia prima.

Tabla 25: Costos masilla

Elemento	Costo	Unidad
Gelcoat de brocha	4,88	\$/kg
Cobalto	11,5	\$/kg
Carbonato tipo A	0,28	\$/kg
Talco industrial	0,6	\$/kg
Polvo PRFV	0,22	\$/kg

Elaborado por: el investigador

Para lo que se estableció el consumo en una cierta cantidad de masilla producida y se calculó el consumo de cada uno de los materiales para producir un kilogramo

Tabla 26: Consumos masilla

Elemento	Consumo	Unidad	Porcentaje	c/Kg
Gelcoat de brocha	6,5	Kg	51,26%	0,513
Cobalto	0,18	Kg	1,42%	0,014
Carbonato tipo A	2	Kg	15,77%	0,158
Talco industrial	4	Kg	31,55%	0,315
Total	12,68	Kg	100%	1
Polvo PRFV 5%	0,634	Kg	5%	0,050
Total con reutilizado	13,314			1,05

Elaborado por: el investigador

Con estos datos se estableció el costo total de la masilla por cada Kilogramo

Tabla 27: Costo * Kilogramo

Elemento	Costo	Unidad	Consumo	Unidad	Costo parcial
Gelcoat de brocha	4,88	\$/kg	0,51	Kg	2,50
Cobalto	11,5	\$/kg	0,01	Kg	0,16
Carbonato tipo A	0,28	\$/kg	0,16	Kg	0,04
Talco industrial	0,6	\$/kg	0,32	Kg	0,19
Polvo PRFV 5%	0,22	\$/kg	0,05	Kg	0,01
Costo total * Kg					2,91

Elaborado por: el investigador

Luego de que se obtuvo el costo se comparó con el costo de comercialización de la masilla sin el producto reutilizado.

Tabla 28: Comparación masilla

Costo original	Costo Alternativa
3 \$/Kg	2.91 \$/Kg

Elaborado por: el investigador

De igual manera el costo que se obtuvo es menor al costo original tomando en cuenta que se debe establecer una ganancia que será definida por la empresa, recalando nuevamente que lo que se establece es la reutilización de material considerado como desecho.

4.- Análisis costo de producción de la elaboración de piezas de forma artesanal.

Para determinar el coste de la elaboración de piezas de forma artesanal se tienen demasiadas alternativas, tanto en posibilidades y variedades mientras que para nuestro análisis se tomó como muestra y del cual se analizó el costo del sello realizado y con lo que se establece los precios de la materia prima

Tabla 29: Costos figura

Elemento	costo	unidad
Resina 836	3,15	\$/Kg
Mek peróxido	4,95	\$/Kg
Polvo PRFV	0,22	\$/Kg

Elaborado por: el investigador

Sabiendo el consumo de cada material se estableció el costo de producción del sello

Tabla 30: Costo sello

Elemento	costo	unidad	Consumo	Parcial
Resina 836	3,15	\$/Kg	1,5	4,725
Mek peróxido	4,95	\$/Kg	0,005	0,02475
Polvo PRFV	0,22	\$/Kg	0,8	0,176
			Total	4,92575

Elaborado por: el investigador

Luego de que se obtuvo el precio, se determina que es un precio aceptable al mercado, ya que al realizar el sondeo del precio de una pieza similar se obtuvo el costo de 10 a 15 dólares, pero se debe tomar en cuenta que en el costo obtenido aún se debe incrementar la ganancia establecida por la empresa que oscila entre un 30% ya que aquí se incluye el costo de elaboración del molde.

4.7.5. Factibilidad ambiental.

Es factible puesto que promueve al cuidado de medio ambiente porque se plantea un manejo, tratamiento y reutilización de los residuos de plástico reforzado con fibra de vidrio, significando la reducción de la contaminación del sector y por ende contribuyendo a un ambiente amigable.

4.8. Plan de reutilización de polvo de PRFV.

1 OBJETIVO:

Establecer los parámetros generales para la reutilización del polvo obtenido de la trituración de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio, para la elaboración de piezas de forma artesanal en la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A., con el fin reducir la acumulación de los mismos y precautelar el cuidado del medio ambiente.

2 ALCANCE:

El Plan aplica para todos los tipos de piezas artesanales que se deseen realizar con este tipo de polvo, obtenido del proceso de trituración de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio en la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.

El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o una combinación de éstos en donde se pueda dejar un registro para el Sistema de Gestión Integrado en la empresa.

3 DEFINICIONES

- **Almacenamiento:** Acumulación del polvo obtenido del proceso de trituración de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio y de los productos elaborados con el mismo en los lugares dispuestos para su reutilización hasta su posterior comercialización.
- **Contenedor:** Recipiente en el que se deposita el polvo obtenido del proceso de trituración de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio.
- **Disposición final:** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar el polvo obtenido del proceso de trituración de los residuos sólidos de forma sanitaria y ambientalmente segura hasta su reutilización.
- **Densidad de Desechos:** Es la relación que existe entre peso del polvo y el volumen que ocupan, se expresa en kg/m^3 .
- **Desechos sólidos:** aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente..
- **Gestión de los desechos sólidos:** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional, local y empresarial.
- **Gestión Integral:** Conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la

gestión de los desechos, hasta su disposición final.

- **Generador:** persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera desechos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario.
- **Manejo:** almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento a procesamiento, Reciclaje, reutilización y aprovechamiento, disposición final.
- **Manejo ambientalmente:** conjunto de medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el medio ambiente y la salud humana, contra los efectos nocivos que puedan derivarse de tales desechos.
- **Manejo de desechos sólidos:** Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.
- **Manejo integral de desechos sólidos:** Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.
- **Minimización:** Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- **Operador:** Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el proceso de reutilización.
- **Plantas de recuperación:** Sitios destinados a la recuperación de materiales provenientes de los desechos sólidos no peligrosos.
- **Reaprovechar:** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido hecho polvo. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.
- **Reciclaje:** Es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

- **Recuperación:** Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido hechos polvo.
- **Reducción en la Generación:** Reducir o minimizar la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser evacuados. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, diseño, adquisición o bien modificación de los hábitos de consumo, peso y generación de residuos.
- **Reusó:** Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utilizó antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza.
- **Reutilización:** Capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito para el cual fue fabricado.
- **Segregación:** acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
- **Tratamiento:** conjunto de proceso y operaciones mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los residuos sólidos, con la finalidad de reducir su volumen y las afectaciones para la salud del hombre, los animales y la contaminación del medio ambiente.

4 RESPONSABILIDADES

- El personal que labora en la empresa será el destinado para la elaboración de las piezas artesanales, en lo cual está incluido la preparación de la mezcla entre la materia virgen y el polvo obtenido de la trituración de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio.
- El gerente deberá escoger a la persona indicada para realizar un estudio de mercado, para decidir cuál o cuáles serán las piezas a copiar y realizar su reproducción y posterior comercialización.
- El jefe de producción es el responsable de seleccionar y designar al personal encargado para la elaboración de las piezas artesanales seleccionadas y deberá coordinar a los mismos para que no interfieran con la producción normal de las piezas realizadas normalmente en la empresa.

- El jefe de producción es el responsable de controlar la producción de las piezas artesanales, la verificación de la calidad de las mismas y su posterior almacenamiento.
- El personal que autoriza el plan es responsable de asegurar que el documento ha sido elaborado conforme a las normativas y necesidades de la empresa conforme a la ley y precautelando la conservación del medio ambiente y al final, que se ha revisado y autorizado antes de su publicación.

5 DESARROLLO

Tabla 31: Actividades reutilización

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	CONTROL
1. Elección de piezas a elaborar.	Se procede hacer un estudio de mercado para escoger la pieza que se va a copiar y reproducir	Gerente y encargado.	Informe estudio.
2. Realización molde.	Luego de la elección de la pieza a copiar, se procede a la realización del molde.	Operarios.	Seguimiento de proceso indicado.
3. Preparación molde.	Al terminar de confeccionar el molde se procede a prepararlo para que sea fácil desmoldar las piezas elaboradas en él.	Operarios.	Seguimiento de proceso indicado.
4. Preparación mezcla.	Luego de tener listo el molde, se procede a la elaboración de la mezcla	Operario.	Seguimiento de proceso indicado.
5. Colocación mezcla en molde.	Al obtener una mezcla homogénea se procede a verterla en el molde hasta llegar a su capacidad indicada	Operario.	Seguimiento de proceso indicado.
6. Tiempo de secado	Cuando la mezcla este completamente colocada en el molde se deja reposar por un tiempo adecuado para que llegue a su dureza.	Operario.	Seguimiento de proceso indicado.

7. Desmolde y Pulido	Luego de que la mezcla se haya secado, se procede a desmoldar la pieza elaborada, al tener la pieza fuera del molde se le da un acabado final dando pequeños toques por rebabas que puedan quedar	Operario.	Seguimiento de proceso indicado.
8. Almacenamiento	Cuando ya se obtiene las piezas terminadas y de excelente calidad se procede a almacenarlas con se debido cuidado para evitar daños.	Operario.	Seguimiento de proceso indicado.
9. Distribución y comercialización	Cuando ya se tiene determinado los clientes se procede a las entregas o a venderlas directamente en la empresa.	Operario.	Seguimiento de proceso indicado.

Elaborado por: el investigador

6 PROCEDIMIENTO DE REUTILIZACIÓN DEL POLVO DE PRFV EN LA ELABORACIÓN DE PIEZAS DE FORMA ARTESANAL

Para la adecuada reutilización del polvo obtenido de la trituración de los residuos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio en la elaboración de piezas de forma artesanal en la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A se establece los siguientes pasos:

6.1 Elección de pieza a elaborar

Para la elección de pieza a elaborar se debe realizar un estudio de mercado donde se deben analizar varios aspectos como:

- Precio de la pieza en el mercado.
- Cantidad de piezas que se pueden comercializar.
- Dificultad de la pieza.
- Tiempo de respuesta.
- Un estimado del material a utilizar.

Se debe tener en cuenta que mientras más grande o continua sean los pedidos de dichas piezas será mejor ya que no se tendrá mucha variación de moldes y no se estará cambiando de los mismos a cada momento.

6.2 Realización molde.

Para la elaboración de cualquier tipo de pieza la primera necesidad es la realización del molde que en este caso va a ser hecho de caucho de silicona, con lo que se realiza una copia exacta del original y según especificaciones técnicas tenemos la siguiente formulación:

- Por cada Kg de caucho de silicona añadir 30 gr de catalizador según indica el proveedor, aunque la cantidad de catalizador puede variar por la temperatura que se encuentra el ambiente.

Con esta receta se procede a preparar la mezcla en la cantidad necesaria, y según pruebas realizadas se determinó que:

- Por cada centímetro cuadrado de molde y con un espesor de 2 cm se utiliza 15 gr de mezcla.

Luego de este análisis se calcula la cantidad necesaria y se procede hacer la mezcla, la cual se vierte sobre la pieza antes colocada en un recipiente adecuado para dar forma al nuevo molde, se deja reposar de una a dos horas para que el producto se seque y le dé la dureza necesaria al mismo.

6.3 Preparación molde.

Luego de que el molde esté terminado se procede a sacarlo del recipiente, y para que el mismo se encuentre listo este debe ser curado por lo que se realizan los siguientes pasos:

- Adquisición de parafina (Vela).
- Calentar la parafina hasta disolverla.
- Verterla sobre el la cara del molde donde se copió la pieza.

- Dejar 5 minutos hasta que esté bien seca.
- Retirar y limpiar la parafina del molde.

Luego de cumplir estos pasos el molde queda listo para comenzar su producción.

6.4 Preparación mezcla.

Para la preparación de la mezcla se debe tomar en cuenta que debido a las pruebas realizadas se determinó que:

- En cada centímetro cúbico de la pieza a elaborarse se utilizará 10 gr de la mezcla.

Para lo cual se debe analizar el volumen aproximado de la pieza y así calcular la cantidad necesaria a utilizar, luego se prepara la mezcla de polvo de fibra y resina para lo cual se determinó que:

- Por cada 1000 gr de resina se utilizará 500 gr de polvo de PRFV

Con los dos análisis anteriores se procede a establecer la cantidad de material a preparar y cuando esté lista la mezcla se añade el catalizador que en este caso se utiliza el Mek peróxido el cual se dosifica de la siguiente manera:

- Por cada kilogramo de mezcla se utiliza de 8 a 15 ml de mek dependiendo de la temperatura que se encuentre el ambiente.

6.5 Colocación mezcla en molde.

Al tener la mezcla homogénea se procede a verterla en el molde preparado, luego de verter toda la mezcla se procede a igualarla para obtener un espesor casi homogéneo en todos los puntos del molde.

6.6 Tiempo de secado.

Al terminar de igualar la capa del producto se deja reposar hasta que la mezcla gеле por completo, para lo cual se establece un rango de 1 a 2 horas dependiendo el

grosor de la misma y la temperatura a que se encuentre el ambiente, para luego proceder a desmoldar la pieza elaborada.

6.7 Desmolde y pulido.

Al revisar que la mezcla está completamente seca se procede a desmoldar con cuidado para evitar que partes pequeñas se rompan en el proceso, luego de que la pieza este completamente fuera se da pequeños toque de pulido eliminando rebabas o partes sobrantes para tener un producto final de calidad.

Para estos terminados se utilizan lijas desde la #60 hasta la #240 para un terminado normal, y para terminados sumamente lisos se utilizara desde la #1500 hasta la #3000 según la necesidad y acabado que necesite la pieza

6.8 Almacenamiento.

Al terminar todo esto se procede almacenar los productos en una forma adecuada hasta su posterior proceso.

6.9 Distribución y comercialización.

La empresa al tener determinado los compradores se procederán al embalaje y distribución de los mismos.

Aunque también se los pueden comercializar directamente en la empresa tanto al por mayor como por unidades.

7 INDICADORES DE PROCESO Y PRODUCTO

- Cantidad de polvo utilizado.
- Cantidad de piezas elaboradas al día.

8 ANALISIS DE COSTOS

Para el coste de las piezas se determinan varios costos:

En primer lugar se establece el costo del molde para el cual se tiene la siguiente tabla referencial:

Tabla 32: Costo molde

Elemento	costo	unidad
Caucho de silicona	30	\$/Kg
Catalizador	20	\$/Kg
Mano de obra directa	2.30	\$/h
Mano de obra indirecta	2.58	\$/h

Elaborado por: el investigador

Cabe indicar que para el costo de la mano de obra directa intervienen el salario del operario y el costo de las dotaciones que se le entrega a cada uno de ellos.

Mientras que para el costo de mano indirecta intervienen varios aspectos analizados desde la parte contable de la empresa entre ellos tenemos: los salarios administrativos, los materiales que se utilizan en el proceso que no son considerados como materia prima (lijas, brochas, recipientes plásticos, chavetas, guaípe, etc.), equipos de protección y sus recambios, teléfono, agua, energía eléctrica entre otros.

Mediante estos datos se hace un análisis de la utilización del material y el tiempo establecido para poder establecer el costo de elaboración del molde.

Luego se tiene los costos de materiales para la elaboración de las piezas y para las cuales igual que el anterior se debe establecer el tiempo que se invierte en cada una de ellas.

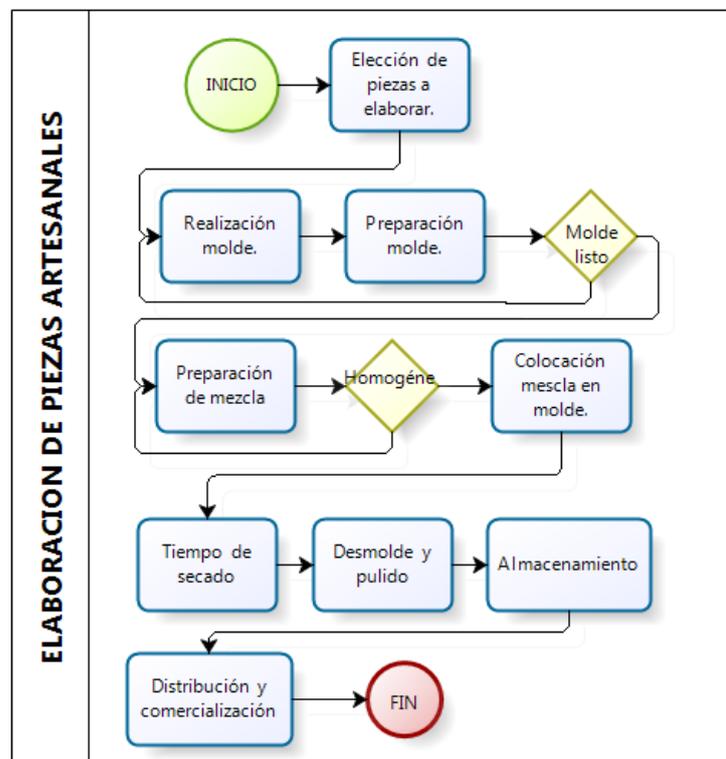
Tabla 33: Costos pieza

Elemento	costo	unidad
Resina 836	3,15	\$/Kg
Mek peróxido	4,95	\$/Kg
Polvo PRFV	0,22	\$/Kg
Mano de obra directa	2.30	\$/h
Mano de obra indirecta	2.58	\$/h

Elaborado por: el investigador

9 FLUJOGRAMA

Elaboración de piezas de forma artesanal



Flujograma 7: Elaboración de piezas

Elaborado por: el investigador

10 REGISTROS

N.A

11 ANEXOS (Formato)

N.A

4.9. Normativa ambiental.

4.9.1. Constitución de la República del Ecuador.

Título V: Organización Territorial del Estado.

“Capítulo cuarto: Régimen de competencias.

Art 264: Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

Art 267: Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley:

4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

Título VII: Régimen Del Buen Vivir.

Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales.

Sección primera: Naturaleza y ambiente.

Art. 395: La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental.

Sección séptima: Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

Art. 415. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos.” [14]

4.9.2. Ley de Gestión Ambiental.

“Título I: Ámbito y Principios de la Gestión Ambiental.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Título II: Del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental

Capítulo I: Del Desarrollo Sustentable

Art. 7.- La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo Sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

Para la preparación de las políticas y el plan a los que se refiere el inciso anterior, el Presidente de la República contará, como órgano asesor, con un Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, que se constituirá conforme las normas del Reglamento de esta Ley y en el que deberán participar, obligatoriamente, representantes de la sociedad civil y de los sectores productivos.

Título III: Instrumentos de Gestión Ambiental

Capítulo I: De la Planificación

Art. 18.- El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación así como los procedimientos de revisión y auditoría.

Capítulo V: Instrumentos de Aplicación de Normas Ambientales

Art. 33.- Establéense como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

Título V: De la Información y Vigilancia Ambiental

Art. 40.- Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo. La información se presentará a la brevedad posible y las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias para solucionar los problemas detectados. En caso de incumplimiento de la presente disposición, el infractor será sancionado con una multa de veinte a doscientos salarios mínimos vitales generales” [15].

4.9.3. Texto Unificado de la Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA)

“Libro VI: De la Calidad Ambiental.

Título II: Políticas Nacionales de Residuos Sólidos.

Art. 30.- El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan a continuación.

Art. 31.- Ámbito de Salud y Ambiente: Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito de salud y ambiente las siguientes:

Prevención y minimización de los impactos de la gestión integral de residuos sólidos al ambiente y a la salud, con énfasis en la adecuada disposición final.

Impulso y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones de control y sanción, para quienes causen afectación al ambiente y la salud, por un inadecuado manejo de los residuos sólidos.

Armonización de los criterios ambientales y sanitarios en el proceso de evaluación de impacto ambiental y monitoreo de proyectos y servicios de gestión de residuos sólidos.

Desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica en poblaciones y grupos de riesgo relacionados con la gestión integral de los desechos sólidos.

Promoción de la educación ambiental y sanitaria con preferencia a los grupos de riesgo.

Art. 32.- Ámbito Social.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito social las siguientes:

Construcción de una cultura de manejo de los residuos sólidos a través del apoyo a la educación y toma de conciencia de los ciudadanos.

Promoción de la participación ciudadana en el control social de la prestación de los servicios, mediante el ejercicio de sus derechos y de sistemas regulatorios que garanticen su efectiva representación.

Fomento de la organización de los recicladores informales, con el fin de lograr su incorporación al sector productivo, legalizando sus organizaciones y propiciando mecanismos que garanticen su sustentabilidad.

Art. 34.- Ámbito Institucional.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito institucional las siguientes:

Reconocimiento de la autoridad pública en los distintos niveles de gobierno en la gestión de los residuos sólidos.

Fomento de la transparencia en la gestión integral de los residuos sólidos.

Fortalecimiento de la conducción estratégica sectorial de los residuos sólidos y de la capacidad de gestión de las instituciones, tanto en el ámbito nacional como seccional, optimizando los recursos económicos, técnicos y humanos.

Definición y asignación de los roles específicos de cada uno de los actores del sector, en lo referente a planificación, regulación y control de la gestión integral de los residuos sólidos.

Modernización del sector mediante la implementación de estructuras institucionales ágiles y mecanismos de coordinación entre los diferentes actores.

Fomento a la creación de mancomunidades entre gobiernos seccionales para la gestión integral de los residuos sólidos.

Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos sólidos entre todos los actores.

Fomento a la participación privada en el sector de residuos sólidos.

Art. 35.- Ámbito Técnico.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito técnico las siguientes:

Garantía de la aplicación de los principios de minimización, reúso, clasificación, transformación y reciclaje de los residuos sólidos.

Manejo integral de todas las clases de residuos sólidos en su ciclo de vida.

Garantía de acceso a los servicios de aseo, a través del incremento de su cobertura y calidad.

Fomento a la investigación y uso de tecnologías en el sector, que minimicen los impactos al ambiente y la salud, mediante el principio precautorio.

Art. 36.- Ámbito Legal.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito legal las siguientes:

Garantía de la seguridad jurídica en la gestión integrada de los residuos sólidos, a través de la implementación de un régimen sectorial.

Ordenamiento jurídico del sector mediante la codificación, racionalización y simplificación de los mecanismos de cumplimiento, control y sanción de la normativa existente.

Desarrollo y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones conjuntas de estímulo, control y sanción a los responsables de la gestión de los residuos sólidos.

Título VI: Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos.

Art. 245.- Del etiquetado.- Las etiquetas de los envases de productos químicos peligrosos deben contener la información indispensable para guiar claramente la seguridad personal y ambiental de su gestión, enmarcándose en las normas elaboradas por el INEN.

Art. 248.- Del reciclaje.- Todos los usuarios de productos químicos peligrosos, especialmente del sector industrial, deberán utilizar técnicas ambientalmente adecuadas que promuevan el reciclaje de los desechos y por tanto disminuyan la contaminación. El Comité Nacional y la Secretaría Técnica buscarán información sobre las tecnologías en esta materia y promoverán su difusión y aplicación” [16].

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

Una vez concluida la presente investigación se concluye lo siguiente:

- Se determinó que el personal tiene un gran desconocimiento sobre el correcto manejo y reutilización de los desechos de PRFV y sobre la separación de los mismos.
- Mediante la identificación y cuantificación de los desechos sólidos provenientes del proceso productivo se establece la disposición y colocación de recolectores en cada uno de los puestos de trabajo y se deberán establecer alternativas para reducir o eliminar estos residuos luego de producidos.
- Se determinaron tres alternativas de reutilización que fueron la elaboración de masilla, la realización de adoquines y la producción de figuras de forma artesanal, las que se analizaron tanto en consumo de material reciclado como en el costo de producción, para poder establecer la más adecuada que se pueda aplicar según las normativas de leyes ambientales así como requerimientos de la empresa.
- Se realizó el adoquín y se determinó que tiene un costo inferior al encontrado en el mercado habitual, pero al realizar las pruebas de resistencia se tiene una menor a la requerida para este tipo de producto.
- En la realización de la masilla se determinó una dosificación adecuada de polvo de PRFV para no afectar la calidad de la misma, con lo que se obtuvo un costo menor al comercial y tomando en cuenta que al realizarlo en grandes cantidades dentro del proceso de la empresa reduciría su costo considerablemente.
- La elaboración de figuras es una posibilidad muy viable y la alternativa escogida, ya que se determinó un costo muy bajo para su elaboración, por otro parte tiene un

consumo alto de polvo de PRFV esto ayuda a la reducción de los residuos acumulados dentro de las instalaciones de la empresa.

- Con esta selección se procedió a establecer el plan de manejo y reutilización de desechos sólidos de PRFV, se proyecta que logrará reducir una alta cantidad de este tipo de desechos generados en la empresa y así cumplir con las normativas ambientales (TULSMA) y contribuir al reducir la contaminación al medio ambiente.
- Para el tratamiento de los residuos y la obtención del polvo de PRFV se obtuvo un costo alto, lo que se reduciría al incluir esta actividad dentro del proceso productivo de la empresa.

5.2 Recomendaciones.

Una vez concluida la presente investigación se recomienda lo siguiente:

- Efectuar charlas de capacitación y concientización al personal, para que puedan conocer de mejor manera los efectos que causan al medio ambiente el no realizar un manejo adecuado de estos desechos y principalmente que no se debe mezclar estos con residuos comunes.
- Se debe establecer zonas de recolección y ubicar colectores bien identificados para separarlos de los otros desechos provenientes del proceso productivo y llevar un control de las cantidades generadas para saber cuánto desecho se va a tener para almacenar y tratar.
- Se deberá realizar un estudio de mercado el cual ayuda a tener una observación de lo competitivo que podrán ser nuestras alternativas y así utilizar la más adecuada.
- Realizar un estudio más detallado de dosificación y realización de los adoquines ya que se tiene más alternativas de elaboración con esto se podrá aumentar su resistencia y reducir su costo de fabricación.
- Para la elaboración de la masilla se deberá producirla en alta cantidad, para lograr una reducción del costo y así poder hacerla competitiva.
- Las figuras elaboradas de forma artesanal deben ser analizadas las de mayor demanda y comercialización, con esto podrán realizarse un análisis de referencias de consumo y así establecer las mejores opciones.

- Se recomienda a la empresa implementar el plan de manejo y reutilización de los desechos sólidos de plástico reforzado con fibra de vidrio, para disminuir la contaminación del lugar y cumplir con las normas establecidas que rigen en el país.
- Incluir la trituración dentro del proceso productivo de la empresa lo que reducirá considerablemente el costo de obtención del polvo de PRFV.

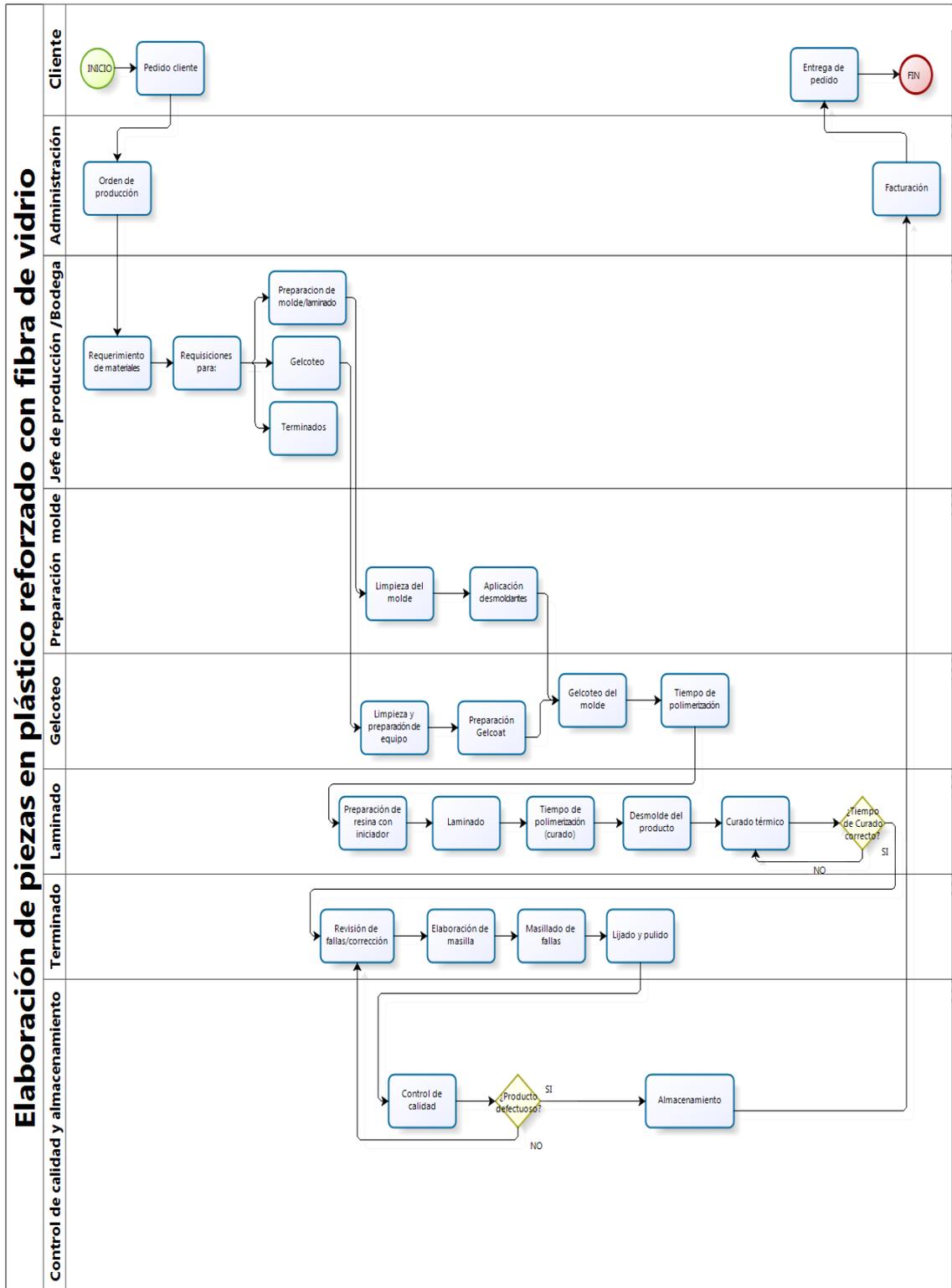
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] Dirección de regulación de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Homologación vehicular (2014/Agosto/14), Listado de empresas fabricantes de carrocerías autorizadas por la agencia nacional de tránsito [online], Disponible en: <http://www.ant.gob.ec/index.php/descargable/file/1885-listado-de-empresas-fabricantes-de-carrocerias-autorizadas-por-ant-04-11-2013>.
- [2] B. Villacís Director Ejecutivo, El 80% de las empresas en Ecuador no invierten en protección ambiental [online] Disponible en: http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=326%3Ael-80-de-las-empresas-en-ecuador-no-invierten-en-proteccion-ambiental&catid=56%3Adestacados&Itemid=3&lang=es
- [3] A. D. Guano Guano & J. L. Tierra Cunachi, “Diseño y Construcción de una máquina para el reciclaje de fibra de vidrio”, Tesis (Ingeniero Mecánico), Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2012, 218h.
- [4] Manejo de residuos sólidos, 1ra ed., Hondupalma, 2011, pp 14-15
- [5] BEFESA Plásticos, “Reciclaje de fibra de vidrio”, [Online], Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=LIFE07_ENV_E_000802_LAYMAN_ES.pdf
- [6] O. Arboleda, “Aplicación del plástico reforzado con fibra de vidrio a partes de ingeniería”, Tesis (Tecnólogo Mecánico), Pereira, Universidad Tecnológica de Pereira, 2007, 59h.
- [7] S. A. Castaño, “La situación de la industria automotriz y de autopartes en la Argentina”, [Online], Disponible en: <http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/pdf/8.pdf>
- [8] J. H. Bendezú Reyes, “Los plásticos reforzados en fibra de vidrio (prfv), sus aplicaciones y desarrollo en la industria nacional”, [Online], Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/ingenie/bendezu_r_j/metod.htm
- [9] EFISA. Plásticos reforzados con fibra de vidrio [online] Disponible en: <http://www.efisa.com.mx/materiales/PLÁSTICO-reforzado/PLÁSTICOS-reforzados-con-fibra-de-vidrio.html>

- [10] F. L. Rojas Calvopiña, “Propuesta técnica del proceso de laminado manual en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) en la fabricación de elementos utilitarios”, Tesis (Ingeniero en Diseño Industrial), Loja, Universidad Internacional del Ecuador, 2013,128h.
- [11] Empresa Pública Municipal, Reglamento de gestión integral de desechos sólidos en cantón Ambato, Registro Oficial 944, 2013.
- [12] Ministerio del Ambiente, Texto Unificado de la Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA), Libro VI Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos.
- [13] Solvesa Ecuador, Estimación teórica de Producción Per Cápita (PPC) en un asentamiento poblacional, [Online], Disponible en: <http://www.solvesacorp.com/solvesacorp.com/docs/downloads/Plan%20de%20manejo%20de%20desechos%20SÓLIDOS%20en%20la%20Gestion%20Ambiental.pdf>
- [14] Asamblea Constituyente, “Constitución del Ecuador”, 2008
- [15] H. Congreso Nacional, “Ley de Gestión Ambiental”, 2004
- [16] Texto Unificado de la Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA), “Libro VI: De la Calidad Ambiental.”

ANEXOS

Anexo A: Proceso productivo



Anexo B: Gelcoat



Hoja de Seguridad
de Materiales

NEGOCIO QUIMICO solicita a los clientes que reciban esta hoja de seguridad de materiales, estudiarla cuidadosamente para enterarse y entender los peligros asociados con el producto. Con el fin de promover el uso seguro de éste producto, el cliente o receptor deberá: 1. Notificar a sus empleados o contratistas sobre la información contenido en esta hoja. 2. Proporcionar esta información a cada uno de sus clientes. 3. Solicitar a sus clientes que notifiquen a sus empleados, clientes y otros usuarios sobre los peligros de éste producto.

1. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL Y DE LA COMPAÑÍA	
Nombre Comercial	Cristalán 892
Fecha Elaboración:	17/01/2002
Fecha Revisión:	04/01/2009
Nombre Químico:	Compuesto de resina poliéster insaturado en estireno
Sinónimos	NA
Fórmula	NA
Familia Química	POLÍMEROS EN SOLUCIÓN
Registro CAS	
Información de las Compañías:	<p>ANDERCOL: Dirección: Cra. 64 c #95- 84 Medellín Colombia Tel: (57-4) 470 07 00 Fax: (57-4) 267 81 35</p> <p>ANDERCOL MÉXICO: Dirección: Km. 4.5 Autopista Altamira, Colonia Puerto Industrial, Altamira. CP 89603. Tamaulipas, México Teléfono: (52-833) 229 01 00 Fax: (52-833) 260 00 66</p> <p>POLIQIUM: Dirección: Km. 9.5 Vía Daule Urbanización Inmaconsa Calles Acacias y Cedros. Guayaquil Ecuador Teléfono: (59-34) 2 110 777 Teléfonos de Emergencias: (095910807) (099622073) (095910815) Fax: (59-34) 2 110 993</p> <p>INTEQUIM: Dirección: Av. Pancho Pepe Croquer Zona Industrial 1 La Quinzada. Valencia, Venezuela Teléfono: (58-241) 874 23 02 Fax: (58-241) 8 32 6572</p> <p>EPOXA: Dirección: Avenida Del Condor # 590, Oficina 103, Ciudad Empresarial-Huechuraba. Santiago de Chile, Chile. Teléfono: (56-2) 4297100. (56-2)4297117 Fax: (56-2) 4297130</p> <p>NOVAPOL: Dirección: Rua 7, Quadra XV Lote 01- 120, Civit II. Serra- Espiritu Santo. Brasil Teléfono: (55-27) 3298 1100 Fax: (55- 27) 3298 1116</p>

2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES						
COMPONENTE	# CAS	% POR PESO	OSHA PEL	TLV/TWA ACGIH	STEL ACGIH	CEILING ACGIH
Resina poliéster insaturado	NA	34-40				
Estireno monómero	100-42-5	36-42	100 ppm	20 ppm	40 ppm	
Dióxido de silicio	7631-86-9	1-3				
Dióxido de titanio	13463-67-7	4-8				
Cargas minerales	NA	14-18				

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
Peligros:	Líquido y vapores inflamables. Nocivo si es ingerido, inhalado o absorbido a través de la piel. Genera irritación dermal, ocular y al tejido del tracto respiratorio. Afecta el sistema nervioso central, hígado y el sistema reproductivo.
Efectos por exposición aguda	
Contacto ocular	Genera irritación ocular, enrojecimiento, ardor y daños en la cornea.
Contacto cutáneo	Genera irritación dermal. Los síntomas incluyen enrojecimiento, picazón y ardor. Puede generar ampollas. Puede ser absorbido a través de la piel.
Ingestión	Puede generar irritación al tracto gastrointestinal. Los síntomas pueden incluir náusea, vómito y diarrea. Puede generar depresión al sistema nervioso central. Los síntomas pueden incluir letargo y adormecimiento. Puede causar posibles convulsiones y riesgo de edemas pulmonares.
Inhalación	El estireno posee propiedades narcóticas. La inhalación excesiva de vapores puede producir dolor de cabeza, mareo, incoordinación, fatiga, náuseas, pérdida del apetito y pérdida de la conciencia. Se requiere la exposición a altas concentraciones ambientales para la aparición de efectos sistémicos y anestésicos (en general, concentraciones superiores a las 376 ppm).
Efectos por exposición crónica	
	El contacto repetido con la piel puede causar escamación, resequedad y cuarteamiento, erupciones cutáneas. La exposición crónica de los ojos puede causar irritación conjuntival.

4. PRIMEROS AUXILIOS	
Ingestión	No induzca el vómito. Si la persona esta consciente, enjuague la boca, de a beber 1 ó 2 vasos de leche ó agua para diluir la sustancia química en el estómago. Si la víctima esta adormecida o inconsciente, colóquela de lado y mantenga su cabeza lateralmente para evitar posible bronco aspiración si vomita. Nunca de a ingerir alguna sustancia a la víctima si está inconsciente. Mantenga a la persona abrigada. Obtenga atención médica inmediata.
Inhalación	Retire al afectado hacia un lugar con aire fresco. Si no respira, dar respiración artificial. Si respira con dificultad, suministrar oxígeno. Consulte a un médico en caso de presentar algunos de los síntomas anteriores.
Contacto ocular	Enjuáguelos inmediatamente con grandes cantidades de agua o solución salina normal mínimo por 15 minutos. De manera ocasional levante los párpados superiores e inferiores para limpiar adecuadamente dichas áreas. Continúe el lavado hasta que no haya residuo alguno de químico. Solicite evaluación médica si presenta irritación.
Contacto cutáneo	Retire toda la ropa contaminada, así como joyas y zapatos. Lave el área afectada con jabón o detergente suave y grandes cantidades de agua tibia hasta que no exista evidencia de residuo alguno del químico (Por lo menos lave por 15 a 20 minutos). Lave completamente la ropa y zapatos antes de volverlos a utilizar. Solicite atención médica en caso de desarrollar alguna irritación cutánea.
Notas para personal médico	Las personas expuestas al estireno deben ser sometidas a un examen físico inicial para determinar condiciones pre-existentes que puedan crear un mayor riesgo y que permita establecer las bases para un futuro programa de control periódico de la salud.

5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS	
Riesgo de fuego y explosión:	Puede ocurrir polimerización a elevadas temperaturas, así como el fuego. Si la polimerización ocurre en un contenedor cerrado, puede tener como resultado la ruptura violenta.
Punto de inflamación	31°C (88 °F) (estireno)
Limites de inflamabilidad (% vol)	Inferior: 1.1 Superior: 6.1
Temperatura de autoignición	490°C (914 °F) (estireno)
Medios de extinción y técnicas para combate de incendios	Primero llame al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia, que aparece en el documento de embarque o Remisión. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, dirijase a los números telefónicos que aparecen en la MSDS del material o en la etiqueta del contenedor de éste o al teléfono de Emergencias del Cuerpo de Bomberos más cercano. Mantenga alejado al personal no autorizado o que no tenga los EPP. Permanezca frente al lugar del evento; siempre y cuando el viento le dé en sus espaldas. Manténgase alejado de las áreas bajas. Ventile naturalmente los espacios cerrados antes de entrar. Utilice el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA). El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada. Si un tanque o carrotanque está involucrado en un incendio, considere la evacuación inicial a una distancia de por lo menos 800 metros la redonda (1/2 milla). Incendios Pequeños: Utilice equipos portátiles manuales de Polvos químicos secos, espuma regular, CO2 (Gas carbónico). Incendios Medianos o Grandes: Deben ser combatidos por personal entrenado como son los Bomberos y requieren su equipo de protección personal, que incluya ropa protectora contra fuego y equipo de protección respiratoria con aire autocontenido (SCBA) Trate de controlar el calor en los contenedores mediante el uso de chorros de agua en neblina, desde una distancia segura; no aplique chorros directos de agua sobre los materiales incendiados, porque dispersa el fuego. Procure apagar el fuego colocando chorros de espuma sobre la superficie del liquido incendiado o del que se puede encender. Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo. Incendio que involucra Tanques, Vagones o Remolques y sus Cargas: Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o monitores. Enfríe los contenedores con agua en neblina hasta mucho después que el fuego se haya extinguido. Retírese inmediatamente, si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar. SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego. Para incendio masivo, utilice los soportes fijos para mangueras o monitores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.
Productos peligrosos generados por la combustión	La combustión puede producir monóxido de carbono y/o dióxido de carbono. El monóxido de carbono es altamente tóxico si es inhalado; el dióxido de carbono en concentraciones suficientes puede actuar como asfixiante.

6. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE DERRAMES Y FUGAS

Pasos a seguir en caso de derrames o fugas del materiales:	Identifique el material derramado mediante la etiqueta del contenedor o el nombre del fluido, que debe aparecer sobre la tubería. Evalúe los riesgos del material derramado, consultando su MSDS ó la Guía de Respuesta a Emergencias del DOT. Utilice los Equipos de Protección Personal (EPP), según los riesgos presentes (equipos para respuesta de MATPEL o de HAZ-MAT). Aísle la zona, no permita le entrada de personal ajeno a la respuesta o sin los EPP anteriores. Suspnda la operación de los equipos o vehículos que puedan ser fuente de ignición. Si el material proviene de una tubería, pare bombas, cierre válvulas y/o tapone el orificio o punto de fuga; si está fugando desde un contenedor, tapone el orificio, si es posible y seguro o busque una ayuda mecánica para colocar el contenedor de tal forma que quede con su punto de fuga en la parte superior. Siempre evite contaminación, limitando los regueros con material absorbente o cubriendo los puntos de entrada a desagües o cárcamos para prevenir que los materiales vayan a corrientes de agua, aguas de superficie, subterráneas o cuerpos de agua. Para derrames mayores a 200 Kg., contenga el derrame por medio de barreras físicas absorbentes, que permitan recuperar el material mediante bombas tipo diafragma o recuperarlos manualmente mediante recogedor y pala (evite barrer para evitar la generación de polvos). Ventile el área abriendo puertas, ventanas. Envase el material en contenedor(es) adecuados y debidamente etiquetado(s) para posterior posible recuperación. Para derrames menores a 200 Kg., limite el reguero con material absorbente como arena, fibras de polietileno o polipropileno no tejido o cubriendo los desagües con polietileno asegurado en su periferia con un cordón de arena u otro material absorbente, que permita un buen sello del polietileno con la superficie del piso, recupérelos manualmente mediante recogedor y pala (evite barrer para evitar la generación de polvos). Envase el material en contenedor(es) adecuado(s) y debidamente etiquetado(s) para posterior posible recuperación.
--	--

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Precauciones sobre manipulación	Utilice la protección personal indicada en el ítem #8, además tenga en cuenta las precauciones mínimas al momento de manipular el producto como ducharse muy bien después de manipularlo y evite el contacto repetido y prolongado de la piel con el mismo. Lave la ropa de trabajo así como zapatos antes de volverlos a utilizar.
Condiciones de almacenamiento:	Mantenga el producto lejos de fuentes de calor, llama o chispas. Mantenga los recipientes bien cerrados y protegidos contra el daño físico (No cortar, perforar, fumar, encender ni soldar cerca de dichos recipientes). Almacene en un lugar fresco, ventilado y seco. Use materiales y herramientas antichispa. Evite las cargas electrostáticas.

8. CONTROL A LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería:	Un sistema de extracción general y/o local para mantener las exposiciones de los empleados tan bajas como sea posible. Los sistemas locales de extracción son preferidos generalmente debido a que pueden controlar las emisiones de un contaminante en su fuente, previniendo la dispersión del mismo dentro del área de trabajo. Para equipos eléctricos, utilizar motor a prueba de explosión.
Equipos de protección personal	
Respiratoria	Evitar la inhalación de sus vapores. Usar equipo respiratorio con cartucho químico universal o para vapores orgánicos. En casos de emergencia o situaciones donde los niveles de exposición son desconocidos se recomienda usar un respirador con línea de aire con presión positiva.
Cutánea	Usar guantes protectores de PVC, Neopreno, Nitrilo que provean una barrera protectora y eviten el contacto con la piel.
Ojos y Cara	Usar gafas de seguridad. Usar careta protectora.
Otro tipo de protección requerida:	Usar delantal y/o ropa protectora adecuada de PVC. Disponer de lavajos y duchas de emergencia.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia y Estado Físico	Líquido viscoso blanco
Olor	Fuerte a estireno
PH	NA
Presión a vapor	5 mm Hg a 20°C (estireno)
Densidad de vapor	3.6 (estireno)
Punto de ebullición	145 °C (293 °F) (estireno)
Punto de fusión	-31°C (-24 °F) (estireno)
Punto de congelación	NE
Solubilidad en Agua	Insoluble en agua
Gravedad específica	1.07-1.11
Peso molecular	NE
Rata de evaporación	NE
Porcentaje de volátiles por volumen :	NE

10. REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Estabilidad	El estireno monómero es inhibido con TBC (4-terc-butilcatecol) inhibidor. El calor excesivo degrada este material.
Incompatibilidades	Debe evitarse el contacto con agentes oxidantes, catalizadores para la polimerización vinílica, como peróxidos y ácidos fuertes; halógenos y haluros de hidrógeno, cloruro de aluminio. También deben evitarse la soda cáustica y los glicoles que remueven el inhibidor. El estireno es corrosivo para el cobre, las aleaciones de cobre y disuelve el caucho. Los vapores son explosivos cuando son expuestos a calor o llamas; reacciona con oxígeno sobre 40°C(104 °F) para formar peróxido explosivo. En la exposición a la luz y al agua, el estireno polimeriza lentamente y oxida formando peróxidos.
Condiciones a evitar:	Calor, llamas, fuentes de ignición, aire, luz y materiales incompatibles.
Productos por descomposición peligrosa	Los generados por combustión (ítem 5).
Polimerización peligrosa :	El calor excesivo degrada el inhibidor pudiendo ocurrir polimerización, la cual provoca la explosión del recipiente. Si la temperatura aumenta o hay evidencia de rápida polimerización, es imperativo que el estireno monómero sea enfriado, si es posible, por agua en neblina sobre el tanque o contenedor o con equipos de recirculación de agua. Inhibidor TBC debe ser adicionado al estireno monómero con agitación a través de la masa.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad Aguda

Dosis y concentraciones letales :	Estireno: LD50 (Dermal en conejos): >5010 mg/kg. LD50 (Oral en ratas): 2650 mg kg-1. LC50 (Inhalación en ratones): 9500 mg/m3/4h. LD50 (Intraperitoneal en ratas): 1220 mg kg-1. LD50 (Intravenosa en ratones): 90 mg kg-1. LD50 (Oral en ratones): 316 mg kg-1. LC50 (Inhalación en ratas): 12 g/m3/4h.
Ingestión	NE
Inhalación	Los estudios indican que la exposiciones a concentraciones de estireno superiores a 200 ppm causan irritación de las vías respiratorias superiores. Estireno: NOEL inhalación (rata) 200 ppm en 6 horas/ días 13 semanas, efectos en respuesta auditoria; LOEL inhalación (rata) 800 ppm en 6 horas/ día 3 a 13 semanas, efectos en respuesta auditoria. Se ha demostrado que el estireno causa probable pérdida de audición en ratas expuestas durante al menos seis horas diarias, entre tres a trece semanas, a 800 ppm de estireno en el aire, como lo indica un aumento en el umbral de respuesta del vástago cerebral auditorio y pérdida de células capilares del oído interno. No se observaron efectos en ratas expuestas al estireno a 200 ppm expuestas durante 13 semanas. En base a estudios en animales y a la experiencia humana, no se espera un riesgo importante de pérdida del sentido de la audición en personas expuestas en el lugar de trabajo.
Contacto cutáneo / ocular	Los estudios indican que la exposiciones a concentraciones de estireno superiores a 200 ppm causan irritación ocular. El estireno causa una irritación ocular momentánea moderada sin involucrar la cornea. El puntaje de Draize de irritación cutánea primaria (gama 0-8) para una exposición de 4 horas (conejo) al estireno es de 6.6. El estireno ocasiona irritación severa a las 72 horas.

Toxicidad subcrónica y otros estudios especiales

Carcinogenicidad	La International Agency for Research on Cancer (IARC) ha clasificado al estireno en el grupo 2B, posible cancerígeno para seres humanos. La IARC concluyó que a partir de estudios en la salud humana, la evidencia de carcinogenicidad era inadecuada y basó su clasificación en datos de animales y otros pertinentes. Entre los datos de animales estaba una mayor incidencia de cáncer observada en algunos estudios en que se administró estireno por inhalación o ingestión en ratas y ratones durante toda su vida. La IARC consideró que los resultados combinados de estos estudios sobre cáncer proporcionaba "limitada evidencia" de carcinogenicidad. Otros científicos consideran los resultados de estos estudios como inadecuados para evaluar la carcinogenicidad en seres humanos, por que los resultados de estos estudios eran negativos o estadísticamente inconcluyentes o bien tenía serios problemas, como un deficiente diseño del estudio o una mortalidad muy alta. Otros datos pertinentes fueron los resultados de estudios de genotoxicidad in vivo e in vitro. La IARC se apoyó además en datos sobre el óxido de estireno, entre ellos los resultados de dos estudios que demuestran tumores de estómago en ratas que se alimentaron con óxido de estireno durante toda su vida. Se han realizado varios estudios epidemiológicos que involucran a trabajadores de las industrias del estireno, poliestireno o plásticos reforzados. En conjunto, estos estudios no demuestran un mayor riesgo de cáncer debido a la exposición en el trabajo al estireno. Los resultados preliminares de un reciente estudio de inhalación indicaron que los ratones expuestos al estireno mostraron una mayor incidencia en tumores pulmonares; sin embargo, no se observó ninguna respuesta-dosis. La pertinencia de estos hallazgos es incierta, ya que los datos de otros estudios a largo plazo en animales y de estudios epidemiológicos en obreros expuestos al estireno no proporcionan una base para concluir que el estireno es cancerígeno. La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) ha adoptado la clasificación del estireno como "A4 – No clasificable como carcinógeno para seres humanos". No hay datos adecuados para clasificar al agente desde el punto de vista de su carcinogenicidad en seres humanos y/o animales.
------------------	---

Potencial Cancerígeno	EPA NTP ACGIH A4. No clasificados como carcinógenos en humanos. IARC Grupo 2B: El agente (o mezcla) es posiblemente carcinogénico para el hombre. OSHA
Teratogenicidad y Mutagénesis	Teratología: El estireno no ocasionó defectos de nacimiento en ratas, ratones, conejos y cobayos dosificados oralmente y expuestos por inhalación. Se ha demostrado que el estireno administrado por inhalación durante seis horas al día durante el desarrollo de los órganos es tóxico para los fetos de ratones a 250 ppm y para los fetos de cobayos a 1000 ppm. La información proveniente de experiencias humanas y los resultados de estudios en animales no sugieren un riesgo importante en términos de defectos de nacimiento o toxicidad reproductiva del estireno para los seres humanos. Mutagenicidad: Varias pruebas de mutagenicidad han arrojado resultados mixtos tanto positivos como negativos en el estireno. No fue mutagénico en la prueba de Ames sin activación metabólica, pero dio resultados mutagénicos negativos y positivos con activación metabólica. También ha arrojado resultados mutagénicos negativos en la Prueba de Ovarios del Conejillo de Indias Chino y la Prueba de Mutación de Genes Hacia delante y resultados positivos en el Intercambio de Cromatidios hermanos y en el ensayo de Aberración Cromosomática.
Condiciones médicas agravadas por exposición	Puede agravar desórdenes preexistentes en los siguientes órganos en seres humanos: Efectos leves y reversibles en el riñón, efectos sobre la audición, daños a las vías respiratorias, daños a los testículos y al hígado.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Información ecotoxicológica :	Toxicidad en peces: LC50 en 96 horas está entre 10 y 100 mg/L.
Destrucción ambiental	Cuando es liberado en el suelo/agua se espera que biodegrade y evapore rápidamente. Cuando es liberado en la atmósfera se espera que degrade rápidamente por reacción fotoquímica y que tenga una vida media de 1 día.

13. CONSIDERACIONES PARA DISPOSICIÓN

Reutilice el producto lo máximo posible. Es recomendado disponer los residuos del producto por incineración. Lave los empaques en una empresa prestadora del servicio. Nunca disponga el producto ni el empaque a una fuente de agua ni entierre. El empaque no puede ser reutilizado para disponer alimentos. No almacene el producto por largos periodos a la intemperie. Si son donados o regalados a alguna entidad adviértales los posibles riesgos del producto. En productos con componentes de interés sanitario asegure el proceso de descarte con la autoridad ambiental competente.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Nombre y Descripción:	
Clase o División:	3
Riesgo Secundario:	
Número UN:	1866
Grupo de embalaje:	III

15. INFORMACIÓN REGULATORIA

TSCA: CAS# 100-42-5 se lista en el TSCA inventory. Chemical Test Rules: Ninguno de los químicos de este producto está bajo un Chemical Test Rule. Section 12b: Ninguno de los químicos de este producto están listados bajo el TSCA Section 12b. TSCA Significant New Use Rule: Ninguno de los químicos de este material tiene un SNUR bajo el TSCA. SARA: CERCLA Hazardous Substances and corresponding RQs: CAS# 100-42-5: 1000 lb RQ final; 454 Kg RQ final. SARA Section 302 Extremely Hazardous Substances: Ninguno de los químicos en este producto tienen un TPQ. Códigos SARA: CAS# 100-42-5: Agudo. Crónico. Inflamable. Reactivo. Section 313: CAS# 100-42-5: Esta sujeto a los requerimientos reportados en la sección 313 de SARA Título III y 40 CFR parte 373. Clean Air Act: CAS# 100-42-5: Está listado como un contaminante atmosférico peligroso "Hazardous Air Pollutant" (HAP). Clean Water Act: CAS# 100-42-5: Está listado como una sustancia peligrosa "Hazardous Substance" bajo el CWA. Ninguno de los químicos de este producto se considera como "Priority Pollutants" ni como "Toxic Pollutants". OSHA: Ninguno de los químicos de este producto está considerado altamente peligroso por el OSHA. STATE: CAS# 100-42-5: Está presente en el "state right to know lists" de: California, New Jersey, Minnesota, Pennsylvania, Massachusetts. California No Significant Risk Level: Ninguno de los químicos en este producto está listado. European/ International Regulation: European Labeling in Accordance with EC Directives: Símbolos de Peligrosidad: XN. Frases de Riesgo: R 10 Inflamable. R 20 Nocivo por inhalación. R 36/38 Irrita ojos y piel. Frases de Seguridad: S 23 No inhalar. WGK (Water Danger/Protection) CAS# 100-42-5: 2.

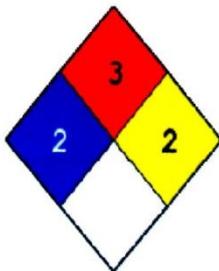
16. OTRA INFORMACIÓN

Clasificación NFPA 704

Salud	2 - Riesgo moderado
Inflamabilidad	3 - Riesgo serio

Reactividad	2 - Riesgo moderado
Peligros especiales:	
Observaciones:	NE: No está Establecido. NA: No Aplica.

GRADO DE PELIGROSIDAD



La información y recomendaciones que aparecen en ésta hoja de seguridad de materiales son a nuestro entender enteramente confiables. Los Consumidores y clientes deberán realizar su propia investigación y verificación sobre el uso seguro de éste material. FO52-SI-AN (01/02/2012)

Anexo C: Mek Peróxido

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página :1/9
Nº FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004
		Anula y sustituye: 13/11/2003

01 - IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y LA EMPRESA

NOMBRE DE LA PREPARACIÓN	LUPEROX KI
USOS RECOMENDADOS	Endurecedor de UP (poliésteres insaturados)
Nº FDS	01749
DISTRIBUIDOR	ARKEMA QUÍMICA, S.A. Avda. de Burgos, 12, 7º 28036 MADRID ESPAÑA Teléfono : 34 9 13 34 34 34 Telecopia : 34 9 13 34 34 70
Número de teléfono de urgencia (*)	33 1 49 00 77 77 (*) 34 9 15 62 04 20 (Instituto de Toxicología)

02 - COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

NATURALEZA QUÍMICA DE LA PREPARACIÓN	MEZCLA A BASE DE : PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : 35 % (aproximadamente) CAS : 1338-23-4 EINECS : 215-661-2 O; C R7-22-34 FTALATO DE DIISOBUTILO : 50 % CAS : 84-69-5 EINECS : 201-553-2 4-HIDROXI-4-METILOPENTANONA-2 : 10 % (aproximadamente) CAS : 123-42-2 EINECS : 204-626-7 Xi R36
--------------------------------------	--

03 - IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

RIESGOS MAS IMPORTANTES	CONSEJO DE SEGURIDAD : LEER CON CUIDADO ESTA FICHA
EFFECTOS SOBRE LA SALUD	Provoca quemaduras Nocivo por ingestión Riesgo de lesiones oculares graves
EFFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE (*)	Tóxico para la fauna acuática (*) Tóxico para la flora acuática (*)
PELIGROS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Líquido inflamable (en caliente) Favorece la inflamación de las materias combustibles Descomposición térmica en productos inflamables y nocivos
PELIGROS ESPECÍFICOS / CE	COMBURENTE CORROSIVO Puede provocar incendios Nocivo por ingestión Provoca quemaduras

04 - MEDIDAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS

CONSEJOS GENERALES	Quítese inmediatamente la ropa contaminada
INHALACIÓN	Trasládese la víctima al aire libre Oxígeno o respiración artificial cuando sea necesario Sometase a vigilancia médica En caso de trastornos : Hospitalizar
CONTACTO CON LA PIEL	Lávese inmediatamente con agua abundante

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página :2/9
Nº FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004
		Amula y sustituye: 13/11/2003

CONTACTO CON LOS OJOS	Consultar rápidamente un médico En caso de quemaduras extendidas Hospitalizar de urgencia Lavado inmediato y abundante con agua durante por lo menos 15 minutos separando los párpados
INGESTIÓN	Consultarse con urgencia un oftalmólogo No debe provocarse vómito; si el accidentado está consciente, lívese boca y labios con agua abundante, y hospitalícese urgentemente
PROTECCIÓN DE LOS SOCORRISTAS	En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo de respiración adecuado Traje protector

05 - MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

MEDIOS DE EXTINCIÓN ADECUADOS	Agua pulverizada Después del enfriamiento : Polvo seco Dióxido de carbono (CO2)
PELIGROS ESPECÍFICOS	El producto quema violentamente (protegerse de posibles proyecciones) Peligro de fuego en contacto con materias combustibles Formación de radicales libres muy reactivos por descomposición térmica Descomposición térmica en productos inflamables y nocivos : Metano Etano Etileno Descomposición térmica en productos inflamables y tóxicos : Monóxido de carbono
MÉTODOS ESPECÍFICOS	Combatir el fuego a distancia (mas de 15 m) Enfriar recipientes / tanques con agua pulverizada Prohibir cualquier fuente de chispas e ignición - No Fumar
EQUIPO DE PROTECCIÓN ESPECIAL PARA LOS BOMBEROS	En caso de incendio, aléjese los contenedores expuestos al fuego Úsese un equipo autónomo de respiración y traje de protección

06 - MEDIDAS CONTRA ESCAPES ACCIDENTALES

PRECAUCIONES INDIVIDUALES	Evacuar la plantilla no necesaria o no la equipada con protección personal Evitese absolutamente el contacto con la piel, los ojos y la inhalación de vapores Prohibir cualquier fuente de chispas y de ignición - No Fumar Utilícese equipo de protección personal
PRECAUCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo de respiración adecuado No debe liberarse en el medio ambiente No dejar que el producto entre en la red de alcantarillado
MÉTODOS DE LIMPIEZA	-
Recuperación	Nunca regrese el producto derramado al envase original para reutilizarlo Colectar en un contenedor apropiado para su eliminación. No confinar Utilícese herramientas antichispas Pequeñas cantidades (30 kg) : Empapar con material absorbente inerte (6 kg aproximadamente de vermiculita, perlita) No confinar
Eliminación	Véase rúbrica : 13

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página :3/9
N° FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004
		Anula y sustituye: 13/11/2003

07 - MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

MANIPULACIÓN

Medidas técnicas/Precauciones

-
 Consignas de almacenamiento y de manipulación tal que las aplicables a productos :
 LIQUIDOS
 COMBURENTES
 INFLAMABLES (en caliente)
 CORROSIVOS
 NOCTIVOS
 Prever una extracción apropiada en la instalación
 Prever dachas, fuentes oculares
 Prever en la proximidad un equipo autónomo de respiración
 La estricta limpieza en las áreas de trabajo es condición necesaria e importante para la seguridad en el trabajo
 El producto quema violentamente
 Debe reducirse al mínimo necesario para la actividad las cantidades de producto presentes en las áreas de trabajo
 Abrase y manipúlese el recipiente con cuidado
 Proteger contra la contaminación
 No debe mezclarse nunca los peróxidos directamente con los acelerantes (riesgo de explosión)
 Añádase separadamente cada componente a la resina
 En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo de respiración adecuado

Advertencia para la manipulación segura

ALMACENAMIENTO

Medidas técnicas/Condiciones de almacenamiento

-
 Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición
 Almacénese en lugar bien aislado (local peróxidos) al abrigo de otras sustancias
 Manténgase el envase cerrado, en un lugar seco, fresco y bien ventilado
 Almacénese a temperatura inferior a 30 °C
 (para conservar las características técnicas del producto)
 Utilícese únicamente contenedores y material muy limpios, eventos de rastros de impurezas
 Consérvese únicamente en el recipiente de origen
 No retomar jamás el material no usado al recipiente original
 No reutilizar los envases vacíos para almacenar otros productos
 Limitar el tiempo de almacenamiento a 6 mes(es) a partir de la fecha de fabricación
 Prever puesta a tierra y materiales eléctricos de seguridad
 Prever cubeto de retención
 Prever un suelo impermeable
 Consultar ARKEMA antes de realizar las instalaciones de almacenamiento

Productos incompatibles

Agentes oxidantes fuertes
 Agentes reductores
 Aminas
 Ácidos fuertes
 Bases fuertes
 Compuestos de metales pesados, metales pesados, compuestos de azufre,
 Herrumbre
 Polvo
 Ceniza

MATERIALES DE EMBALAJE

Recomendados

-
 Acero inoxidable (AISI 316)
 Polietileno alta densidad
 Politetrafluoretileno (PTFE)

A proscribir

Metales ordinario (acero ordinario), cobre, caucho natural o sintético

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página :4/9
Nº FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004 Anula y sustituye: 13/11/2003

A evitar	Vidrio y porcelana (riesgo de proyección de fragmentos en caso de ruptura del recipiente por sobrepresión)
----------	---

08 - CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

MEDIDAS TÉCNICAS	Quitese inmediatamente la ropa contaminada Prever la renovación de aire y/o de extracción suficientes en los lugares de trabajo
Limite(s) de exposición	PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : FRANCIA 1999 : VLE = 0,2 ppm (1,5 mg/m ³) USA-ACGIH 2003 : TLV-STEL = 0,2 ppm (1,5 mg/m ³) FTALATO DE DIISOBUTILO : REINO UNIDO (GB 1999) : TWA = 5 mg/m ³ 4-HIDROXI-4-METILOPENTANONA-2 : FRANCIA 1999 : VME = 50 ppm (240 mg/m ³) USA-ACGIH 2003 : TLV-TWA = 50 ppm (240 mg/m ³)
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	-
Protección respiratoria	En caso de ventilación insuficiente, usese equipo de respiración adecuado En caso de gases/vapores/humos peligrosos, usese un equipo autónomo de respiración
Protección de las manos	Guantes (PVC, neopreno, caucho nitrilo)
Protección de los ojos	Gafas de seguridad
Protección de la piel y del cuerpo	Pantalla facial (en la descarga) Traje protector

09 - PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

ESTADO FÍSICO (a 20°C)	Líquido
COLOR	Incoloro
OLOR	Acro
pH	4,7
TEMPERATURA/INTERVALO DE EBULLICIÓN	> 100 °C (descomposición exotérmica)
TEMPERATURA DE DESCOMPOSICIÓN	Temperatura de descomposición autoacelerada (SADT) = 70 °C en Embalajes de 25 kg Método BAM (Berlín) Copa cerrada : 78 °C Norma : ISO-DIN 3680 (Seta Flash)
PUNTO DE DESTELLO	> 200 °C
TEMPERATURA DE AUTOIGNICIÓN	(20 °C) : 20 hPa
PRESIÓN DE VAPOR	(20 °C) : 1060 kg/m ³
DENSIDAD	-
SOLUBILIDAD	(20°C) : < 10 g/l
HIDROSOLUBILIDAD	Parcialmente soluble en :
Disolventes	Hexano y Cloroformo < 10g/l Metanol y Acetato de etilo > 500 g/l
INFORMACIÓN ADICIONAL	Contenido en oxígeno activo : 9,2 % Cristalización : < -20 °C Viscosidad a 20°C : 30 mPa.s Índice de refracción a 20°C : 1,46 FTALATO DE DIISOBUTILO : Constante de Henry = 0,2 Pa.m ³ /mol 4-HIDROXI-4-METILOPENTANONA-2, Constante de Henry = 0,43 mPa.m ³ /mol

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página :5/9
Nº FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004
		Amula y sustituye: 13/11/2003

10 - ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

CONDICIONES A EVITAR	No deje que la temperatura rebase 30 °C (para conservar las características técnicas del producto) Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición. (riesgo de descomposición térmica)
MATERIAS A EVITAR	Agentes oxidantes fuertes, agentes reductores, aminas, ácidos y bases, Compuestos de azufre, compuestos de metales pesados, metales pesados, herrumbre,
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS	Formación de radicales libres muy reactivos por descomposición térmica Descomposición térmica en productos inflamables y nocivos : Etano - Metano - Etileno Descomposición térmica en productos inflamables y tóxicos : Monóxido de carbono

11 - INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

TOXICIDAD AGUDA	-
Inhalación	4-HIDROXI-4-METILOPENTANONA-2 : Los efectos de respirar altas concentraciones de vapor pueden ser : Dolor de cabeza, somnolencia, náusea, vértigo Pérdida de conciencia Sin mortandad en ratas a 7,1 mg/l (durante 4 h) PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : En solución de 40 % en Dimetilftalato CL50/inhalación/4h/ratas = 17 - 50 mg/l
Ingestión	En virtud de su composición, debe ser considerado como : Nocivo por ingestión : PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : En solución de (60 - 40) % en Dimetilftalato Queimaduras graves en el tubo digestivo, Dolor abdominal, Lesiones hepáticas, Dificultad respiratoria En dosis elevadas : se han publicado casos mortales para el hombre DL50/oral/ratas = 484 - 1017 mg/kg
Contacto con la piel	En razón de su composición, puede ser considerado como : Poco nocivo por contacto con la piel PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : En solución de 60 % en Dimetilftalato DL50/dérmica/ratas = 1,8 mg/kg - < 3,6 mg/kg 4-HIDROXI-4-METILOPENTANONA-2 Prácticamente no nocivo por contacto con la piel DL50/dérmica/conejos = 13,5 g/kg
EFFECTOS LOCALES	-
Inhalación	4-HIDROXI-4-METILOPENTANONA-2 : Riesgo de irritación en ojos y vías respiratorias
Contacto con la piel	En virtud de su composición, debe ser considerado como : Corrosivo para la piel PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : En solución de 30 % en : Dimetilftalato Corrosivo para la piel (ratas)
Contacto con los ojos	En virtud de su composición, debe ser considerado como : Gravemente irritante, incluso corrosivo, para los ojos PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : En solución de (40 - 60) % en Dimetilftalato

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página :6/9
Nº FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004
		Anula y sustituye: 13/11/2003

<p>SENSIBILIZACION Contacto con la piel</p> <p>EFFECTOS ESPECIFICOS</p>	<p>En el hombre : Puede lesionar los ojos de forma irreversible En los animales : Gravemente irritante para los ojos. (conejos)</p> <p>-</p> <p>PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : En el hombre : Se han publicado algunos casos de sensibilización cutánea En los animales : No sensibilizante cutáneo (cobayas)</p> <p>GENOTOXICIDAD : PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : Según los datos limitados disponibles : In Vitro : Ciertas pruebas positivas, In Vivo : No genotóxico</p>
---	--

12 - INFORMACIÓN ECOLÓGICA

<p>- SUSTANCIA IMPLICADA PERSISTENCIA/DEGRADABILIDAD En el agua</p> <p>BIOACUMULACION (*) ECOTOXICIDAD TOXICIDAD ACUÁTICA Toxicidad aguda</p> <p>Toxicidad a largo plazo</p> <p>COMPORTAMIENTO EN INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - SUSTANCIA IMPLICADA MOVILIDAD</p> <p>PERSISTENCIA/DEGRADABILIDAD En el agua</p> <p>En el aire BIOACUMULACION</p> <p>ECOTOXICIDAD</p>	<p>Debido a su composición :</p> <p>Toxico para peces (*) Toxico para dafnias (*) Toxico para algas (*) Facilmente biodegradable (*)</p> <p>PERÓXIDOS DE METILETILCETONA : - Facilmente biodegradable : 87 % después de 28 d (Línea directriz OCDE 301 D) No bioacumulable : log Pow = -0,43 (calculado) (*) - - Nocivo para peces : CL50, 96h (Poecilia reticulata) = 44 mg/l (Línea directriz OCDE 203) Nocivo para dafnias : CE 50, 48h = 39 mg/l (Línea directriz OCDE 202) (*) Toxico para algas : CI r50, 72h (Pseudokirchneriella subcapitata) = 5,6 mg/l (Línea directriz OCDE 201) Algas : concentración sin efectos, NOEC, 72h (Pseudokirchneriella subcapitata) = 2,1 mg/l (Línea directriz OCDE 201) Inhibición de la respiración de lodos activados : CE 50, 30 min = 16 mg/l</p> <p>FTALATO DE DIISOBUTILO En suelos y sedimentos : Adsorción fuerte : log Koc = 3,61 (calculado) - Facilmente biodegradable : 79 % tras 28 d (Línea directriz OCDE 301 D) Lentamente hidrolizable : t½ vida = 1,6 y (pH : 9) y 156 y (pH : 7) Degradación por los radicales OH : t½ vida = 1,8 d Bioacumulable log Pow = 4,11 (medido) (Línea directriz OCDE 107) Factor de bioconcentración (FBC), Peces (Cyprinus carpio), 6 semanas (s) = 2,2 (medido) (Línea directriz OCDE 303) - -</p>
--	---

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página : 7/9
Nº FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004
		Anula y sustituye: 13/11/2003

TOXICIDAD ACUÁTICA	-
Toxicidad aguda (*)	Tóxico para dafnias : CE 50, 24h = 7,4 mg/l (Norma DIN 38412-part11) Tóxico para peces : CL50 , 96h (Cyprinus carpio) = 3 mg/l (*) (Línea directriz OCDE 203) (*) Tóxico para algas : CI r50, 72h (Scenedesmus subspicatus) = 2,2 mg/l (Línea directriz OCDE 201)
Toxicidad a largo plazo	Dafnias : concentración mínima con efectos (reproducción) , 21d : 3 mg/l Dafnias : concentración sin efectos para la reproducción : NOEC , 21d = 1 mg/l Algas : Concentración sin efectos : NOEC, 72h (Scenedesmus subspicatus) = 0,19 mg/l (Línea directriz OCDE 201)
- SUSTANCIA IMPLICADA	4-HIDROXI-4-METILOPENTANONA-2 :
MOVILIDAD	En suelos y sedimentos : Débil adsorción : log Koc = 1.3
PERSISTENCIA/DEGRADABILIDAD	-
En el agua	Fácilmente biodegradable : 100 % tras 14 d (AFNOR T 90-312)
En el aire	Degradación por los radicales OH : t½ vida = 12 d (calculado)
BIOACUMULACIÓN	Prácticamente no bioacumulable : log Pow = 1,03
ECOTOXICIDAD	-
TOXICIDAD ACUÁTICA	-
Toxicidad aguda	Poco nocivo para peces : CL50 , 96h (Lepomis macrochirus) = 420 mg/l Prácticamente no nocivo para dafnias : CE 50, 24h = 9016 mg/l Bacterias : CE 5, 16h (Pseudomonas putida) = 825 mg/l
Toxicidad a largo plazo	Algas : CI3, 8d (Scenedesmus quadricauda) = 3000 mg/l

13 - CONSIDERACIONES SOBRE SU RECOGIDA

ELIMINACIÓN DE EXCEDENTES O RESIDUOS	No eliminar el desecho al alcantarillado Eliminase el producto por incineración, tras su disolución en un disolvente inflamable apropiado (de conformidad con las regulaciones locales y nacionales) La riqueza en oxígeno activo no debe superar : 1 %. CONSULTAR ARKEMA
ELIMINACIÓN DE ENVASES	No debe liberarse en el medio ambiente

14 - INFORMACIONES SOBRE TRANSPORTE

Nombre técnico de expedición : ADR/RID	Véase rubrica : 2 Nº ONU : 3105 Nº de identificación de peligro : 539 Clase : 5.2 Código de clasificación : P1 Grupo de embalaje : - Etiqueta(s) : 5.2
ADN/ADNR	Nº de identificación de la materia : 3105 Nº de identificación de peligro : 539 Clase : 5.2 Código de clasificación : P1 Etiqueta(s) : 5.2
Prescripciones IMDG	Prohibido en cisternas y contenedores-cisternas Nº ONU (IMDG) : 3105 Clase : 5.2

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página :8/9
Nº FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004
		Amula y sustituye: 13/11/2003

LATA	Riesgos subsidiarios : - Grupo de embalaje : II Etiqueta(s) : 5.2 Contaminante Marino (MP) : NO Nº ONU/IATA o Nº ID : 3103 Clase : 5.2 Riesgos subsidiarios : - Grupo de embalaje : - Etiqueta(s) : 5.2 Para información complementaria o actualizaciones, consulte los Servicios de Seguridad de ARKEMA
------	---

15 - INFORMACIÓN LEGISLATIVA

DIRECTIVAS CEE FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD	- D. 91/155/CEE modificada por D. 93/112/CEE y por D. 2001/58/CE : Sustancias y preparaciones peligrosas
CLASIFICACIÓN / ETIQUETADO CE PREPARADOS PELIGROSOS	- D. 1999/45/CE modificada por D. 2001/60/CE O _ COMBURENTE C _ CORROSIVO R7 _ Puede provocar incendios R22 _ Nocivo por ingestión R34 _ Provoca quemaduras S3/7 _ Conservarse el recipiente bien cerrado y en lugar fresco S14 _ Conservarse lejos de agentes reductores (aminas), ácidos, bases, sales de metales pesados (aceleradores) S26 _ En caso de contacto con los ojos, lávenlos inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico S36/37/39 _ Úsese indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara
INGREDIENTES PELIGROSOS INVENTARIADOS	PERÓXIDOS DE METILETIL CETONA EINECS : conforme TSCA (USA) : conforme DSL (Canada) : conforme AICS (Australia) : conforme ECL (Corea) : conforme ENCS (Japon) : conforme

16 - INFORMACIÓN DIVERSA

LISTA DE FRASES R PERTINENTES	R7 _ Puede provocar incendios R22 _ Nocivo por ingestión R34 _ Provoca quemaduras R36 _ Irrita los ojos
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	Folleto ARKEMA : Safe Handling of Organic Peroxides Fiche toxicologique INRS : N° 30, Peroxyde de methylethylcétone commercial (1988). BG-CHEMIE : Merkblatt M 001 : Organische Peroxide Cahiers et notes documentaires INRS - N°186 - 1erT2002 : "Les peroxydes et leur utilisation"
INFORMACIÓN ADICIONAL	ESTE PRODUCTO DEBE SER MANIPULADO ÚNICAMENTE POR PERSONAL BIEN INFORMADO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Producto :	LUPEROX KI	Página :9/9
Nº FDS : 01749	Versión : 5	Fecha : 14/01/2004
		Anula y sustituye: 13/11/2003

-

Este documento se aplica al producto TAL CUAL según las especificaciones de ARKEMA
En caso de preparados o mezclas realizadas por el utilizador deberá asegurarse de que no se han generado nuevos riesgos
Las informaciones de esta ficha se ofrecen de buena fe, según nuestros conocimientos más recientes relativos al producto tratado. Algunos datos se encuentran en curso de revisión
Nos permitimos poner de aviso a los utilizadores sobre la eventual aparición de otros riesgos cuando el producto es aplicado para otros usos que los aquí especificados. Esta ficha debe ser aplicada y reproducida únicamente a fines de prevención y seguridad
La enumeración que aquí se expresa de textos legales, reglamentarios y administrativos no es exhaustiva
Corresponde al destinatario del producto remitirse al conjunto de textos oficiales para cuyo almacenamiento, manipulación y utilización es el único responsable
Asimismo corresponde al utilizador proporcionar a las personas que puedan entrar en contacto con el producto (empleo, almacenamiento, limpieza de contenedores, otras intervenciones) toda la información necesaria para la seguridad e higiene en el trabajo y la protección del medio ambiente, transmitiéndoles como mínimo esta ficha de datos de seguridad

Los (*) indican las modificaciones en relación a la versión anterior

Anexo D: Resina 836



www.andercol.com.co

ANDERPOL® 836

Resina poliéster insaturado híbrida, tixotrópica y pre-acelerada.

USOS SUGERIDOS

- Aplicaciones general en sistemas reforzados
- Auto-partes, tanques de almacenamiento de Agua de mediana capacidad, embarcaciones.
- Piezas recreativas.

CONDICIONES DE CURADO

Para curado a temperatura ambiente (Temperatura recomendada entre 20 - 25°C. No se recomienda trabajar por debajo de 15°C) se sugiere la siguiente formulación:

Partes en peso	
ANDERPOL® 836	100 g
MEK peróxido (9 % oxígeno activo)	1.0 a 2.5

Debido a que la resina es preacelerada, sólo se requiere la adición de catalizador (MEK peróxido) para realizar el curado.

La temperatura ambiente y la cantidad de catalizador controlan el tiempo de gel de la resina ANDERPOL® 836. El curado debe realizarse a temperaturas superiores a 15°C, que es la temperatura mínima de activación de la reacción de reticulación. Catalizaciones por debajo de ésta temperatura afectan notablemente las propiedades mecánicas de los laminados.

Con el curado a temperatura ambiente se obtienen laminados satisfactorios para muchas aplicaciones, aunque la resistencia mecánica final se logra unos días después de fabricado el producto.

Cuando se requieren óptimas propiedades y buen desempeño a largo plazo, el laminado se debe postcurar durante un período de tres (3) horas a 80°C o por más tiempo a menor temperatura.

CARACTERÍSTICAS Y RECOMENDACIONES DE PROCESO

Los laminados fabricados con ANDERPOL® 836 tienen muy buena resistencia al agua y excelentes propiedades mecánicas, haciéndola apropiada para fabricación de artículos de construcción como tanques, bañeras y auto-partes, entre otros tipos de laminaciones generales.

Se puede aplicar sin modificación en los equipos de aspersión. Se recomienda primero calibrar la máquina con el producto para garantizar una adecuada aplicación.

La resina ANDERPOL® 836 se puede pigmentar hasta con 5% de nuestras pastas pigmento ANDERPOL®, también se le puede adicionar de 10% a 20% (phr) de nuestra pasta retardante al fuego CRISTAFUEGO® 190 y puede cargarse hasta con 20% (phr) de carbonato de calcio u otra carga mineral. Debe tenerse en cuenta el efecto que cualquier aditivo tiene sobre las características de manejo de las resinas y sobre las propiedades finales del producto terminado antes de implementar la producción a nivel industrial.

ESPECIFICACIONES DE LA RESINA LÍQUIDA

Propiedad	Unidad	Valor MIN	Valor MAX	Método
Apariencia		Parda turbia		ASTM D2090
Viscosidad ⁽¹⁾	cps @ 25°C	1200	1800	ASTM D2196
Brookfield		350	500	
Sólidos	% nvm	54	57	ASTM D1259
Índice tixotrópico		2.4	5.2	ASTM D2196
Acidez	mg KOH/g		30	ASTM D1639
Tiempo de gel	min @ 25°C	9	12	ASTM D2471
Tiempo de máxima exotermia	min @ 25°C	15	30	ASTM D2471
Temperatura de máxima exotermia	°C	160	190	ASTM D2471
Estabilidad	meses		6	

(1) Las medidas para el orden reportado se realizaron con viscosímetro RDV: Aguja 2, 2rpm, 5min. Aguja 2, 20rpm, 10min.

(2) Se ha empleado el Mek peróxido (NOROX 9) en 1.0% en peso para lograr estas especificaciones.

PROPIEDADES DE LA RESINA CURADA (Sin reforzar)⁽¹⁾

Propiedad	Método	Sistema Internacional		Sistema Ingles	
		Unidad	Valor	Unidad	Valor
Tensión					
Esfuerzo de tensión	ASTM D638	MPa	58.0+/-5.0	psi	8400+/-730
Módulo	ASTM D638	GPa	3.50+/-0.10	Kpsi	510+/-15
Deformación	ASTM D638	%	2.00+/-0.40	%	2.00+/-0.40
Flexión					
Esfuerzo de flexión	ASTM D790	MPa	94.0+/-6.0	psi	14000+/-870
Módulo	ASTM D790	GPa	3.70+/-0.10	Kpsi	540+/-15
Deformación	ASTM D790	%	3.00+/-0.50	%	3.00+/-0.50
Otras propiedades					
HDT	ASTM D648	°C	85	°F	185
Dureza	ASTM D2583	Barcol	38	Barcol	38
Absorción de agua (24h a 23 °C)	ASTM D570	%	0,18	%	0,18

(1) Ciclo de curado: 24 horas a 25°C, 3 horas a 80°C.

PROPIEDADES DE LA RESINA CURADA (Reforzada)^(1, 2, 3)

Propiedad	Método	Sistema Internacional		Sistema Ingles	
		Unidad	Valor	Unidad	Valor
Tensión					
Esfuerzo de tensión	ASTM D638	MPa	96.0+/-6.0	psi	14000+/-870
Módulo	ASTM D638	GPa	8.20+/-0.30	Kpsi	1200+/-44
Deformación	ASTM D638	%	1.80+/-0.30	%	1.80+/-0.30
Flexión					
Esfuerzo de flexión	ASTM D790	MPa	165+/-10	psi	24000+/-1500
Módulo	ASTM D790	GPa	8.40+/-0.40	Kpsi	1200+/-58
Deformación	ASTM D790	%	2.00+/-0.40	%	2.00+/-0.40

- (1) Ciclo de curado: 24 horas a 25°C, 3 horas a 80°C.
 (2) Estructura de refuerzo: 2 capas de Mat 450 g/m².
 (3) Contenido de fibra de vidrio: 31.6%

SEGURIDAD Y MANEJO

La información detallada para el manejo seguro de este material se encuentra en la respectiva Hoja de Seguridad de Materiales.

La resina ANDERPOL® 836 está clasificada como "líquido inflamable" según código NFPA 30 (división 3.3.25.2), por tener un punto de inflamación de 31°C en crisol cerrado. Debe mantenerse alejado de llamas abiertas.

La resina ANDERPOL® 836 tiene un tiempo de vida equivalente a seis meses desde el momento de su fabricación, siempre y cuando el producto esté almacenado a condiciones de temperatura y humedad adecuadas. Se recomienda almacenar el producto en un lugar fresco a una temperatura menor de 25°C para obtener la máxima estabilidad. Esta resina se suministra en tambores metálicos de 230 Kg o en IBC plásticos de 1100 Kg.

Dada la naturaleza química de este producto, se presentará la separación y precipitación de partículas durante el almacenamiento. Se recomienda agitar el producto antes de su utilización, tener una buena limpieza de equipos y boquillas de aspersión para evitar problemas en la aplicación.

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDADES

La información y recomendaciones que aparecen en esta publicación son, a nuestro entender enteramente confiables. Las sugerencias ofrecidas para usos o aplicaciones son solamente la opinión de andercol s.a. Los consumidores deberán hacer sus propias pruebas para determinar el comportamiento de estos productos en sus objetivos específicos. andercol s.a. no da garantías de tipo alguno exceptuando las que se ajustan a las especificaciones estándar del producto. andercol s.a. se reserva el derecho de modificar esta literatura técnica sin previo aviso.

CONTACTOS

ANDERCOL, S.A.
 Dirección: Carrera 64C No. 95-84
 Medellín, Colombia
 Teléfono: 57 (4) 470 0700
 Página Web: www.andercol.com
 Fax: 57 (4) 267 8135
 Apartado Aéreo: 2065

Anexo E: Fibra de vidrio



POLIQUM, POLÍMEROS Y
QUÍMICOS C.A.
Km. 9.5 Vía a Daule, Urbanización
Inmacona
PEX (593.4) 2 110 777
FAX (593.4) 2 110 993
Gusyaquil, Ecuador



LITERATURA TÉCNICA FIBRA DE VIDRIO TIPO MAT "E TYPE" MARCA COMERCIAL: JUSHI

DESCRIPCION GENERAL:

Es un manto de fibras de vidrio cortadas, diseñado para uso en refuerzo plástico de resinas de poliéster ortoftálicas, isoftálicas, vinyl ester o epoxicas, destinado para procesos de aplicación manual en la producción de embarcaciones, paneles, furgones, tanques resistentes a la corrosión, piscinas, componentes para camiones, paneles para la construcción, ductos, tuberías y muchas otras partes.

Es producido cortando mechas de fibra de vidrio tipo E, que luego son dispersas al azar en forma de manto y unidas por medio de un aglomerante de alta solubilidad. El proceso es controlado a especificaciones preestablecidas para garantizar uniformidad.

Un acabado a base de emulsiones especiales es aplicado a la superficie de cada fibra para capacitar el procesamiento de los refuerzos, incluyendo una humectación completa con un mínimo de

rodillado y provee las propiedades del laminado requeridas en resinas poliéster, vinyl ester y epoxicas.

VENTAJAS:

- Posee una uniformidad sobresaliente.
- Su conforma *excelentemente* a configuraciones complejas.
- Es de rápida humectación facilitando el trabajo de rodillado y de escape de aire.
- La calidad de los laminados fabricados es asegurada con las excelentes propiedades mecánicas, retención de propiedades y apariencia de los laminados.
- Obtendrá ventajas en el manejo de su inventario de materiales, pues los desperdicios son minimizados. Un solo mat reúne todos los requerimientos ya que el mat, cuando es usado dentro de las condiciones de moldeo y curado es compatible con resinas isoftálicas y bisfenol A, epoxica, vinyl ester, furánicas y otras resinas resistentes a la llama.

**PROPIEDADES MECANICAS TIPICAS DE LAMINADOS DE RESINAS REFORZADAS
CON FIBRA DE VIDRIO TIPO MAT**

	EPOXI	VINYL ESTER	ORTOFTALICO	METODO ASTM
Resistencia a la Flexión, psi x 10 ³	20,2	22,7	22,6	D790
Módulo de Flexión, psi x 10 ⁶	0,804	0,834	0,884	D790
Resistencia a la tracción, psi x 10 ³	12,7	14,2	11,4	D638
Módulo de tracción, psi x 10 ⁶	1,38	1,50	1,46	D638
Contenido de Vidrio en Laminado %	29,7	28,8	30,6	D2584

El MAT viene presentado en rollos con las siguientes características:

DENSIDAD, (gr/m ²):	300	375
ANCHOS, cm.:	140	140
PESO PROMEDIO POR ROLLO, KG.	45	45
NUMERO DE ROLLOS POR PALETA	16	16
PESO POR PALETA, KG.	720	720

Certificados de calidad disponibles del distribuidor:

POLIQUM – ISO 9001, ICONTEC 2008
POLIQUM – ISO 14001, ICONTEC 2008

Certificados de calidad disponibles del Fabricante:

JUSHI GROUP – ISO 9001,
JUSHI GROUP – ISO 14001
JUSHI GROUP – TYPE APPROVAL CERTIFICATE, DET NORSKE VERITAS
JUSHI GROUP – LLOYD'S REGISTER / CERTIFICATE Nro. 3770/1

En caso de requerir mayores especificaciones, puede comunicarse con nuestra área de SERVICIO AL CLIENTE, PBX 211-0777, EXTENSIONES 105-122

POLIQUM, POLÍMEROS Y QUÍMICOS C.A. Km. 9.5 Vía a Daule, Urbanización Inmaconza
PBX (593.4) 2 110 777
FAX (593.4) 2 110 993
Guayaquil, Ecuador

Anexo F: Formato de Entrevista

Guía de la entrevista

<p>NOMBRE DE LA EMPRESA:</p> <p>_____</p> <p>ENTREVISTADO: _____</p> <p>ENTREVISTADOR: _____</p> <p>LUGAR: _____ FECHA: _____</p> <p>OBJETO DE ESTUDIO: Determinar las cantidades, efectos nocivos para el medio ambiente y disposición final de los desechos sólidos de PRFV provenientes del proceso productivo de la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.</p>	
PREGUNTAS	INTERPRETACIÓN- VALORACIÓN
<p>1. ¿Conoce usted sobre el proceso productivo de la empresa?</p> <p>2. ¿Cree usted que por causa del proceso productivo se generan desechos sólidos en su empresa?</p> <p>3. ¿Han realizado la cuantificación de los desechos sólidos que produce su empresa?</p> <p>4. ¿Conoce usted las leyes y normativas acerca de la disposición final de los desechos sólidos?</p> <p>5.- ¿Tiene usted en su empresa establecido a través de procedimientos los métodos de recolección de sus desechos sólidos?</p> <p>6. ¿El sitio y las áreas de trabajadores disponen de recipientes adecuados para la disposición correcta de los desechos sólidos de PRFV?</p> <p>7. ¿Cree Usted que la manera en cómo se almacenan o disponen los desechos sólidos en su empresa es la adecuada?</p> <p>8. ¿Usted o sus trabajadores han sufrido malestar o incomodidad por la forma como se acumulan los desechos sólidos?</p>	

<p>9. ¿Han realizado estudios sobre los efectos que causan sus desechos sólidos al medio ambiente?</p> <p>10. ¿La empresa estaría dispuesta a invertir en el tratamiento y disposición final de los desechos sólidos de PRFV según lo exige la ley?</p>	
---	--

Anexo G: Formato de Encuesta.

ENCUESTA

Encuesta dirigida a los trabajadores(as) de CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.

Objetivo: Determinar las cantidades, efectos nocivos para el medio ambiente y disposición final de los desechos sólidos de PRFV provenientes del proceso productivo de la empresa CEPOLFI INDUSTRIAL C.A.

Señores (as) Trabajadores (as):

Estamos trabajando en un estudio que servirá para elaborar una investigación sobre los desechos sólidos de PRFV que se generan por el proceso productivo, lo cual podría afectar sus condiciones de trabajo causando malestar en el personal y por otra parte provocar daño al medio ambiente. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas.

DATOS GENERALES

Fecha de la Encuesta:

DATOS ESPECÍFICOS: Marque con X en el paréntesis de su elección

N.	PREGUNTAS	OPCIONES DE RESPUESTA	SELECCIONE
1	Especifique el rango de edad en que se encuentra	15 – 25 26 – 35 36 – 45 Mayor a 45	1. () 2. () 3. () 4. ()
2	Especifique cuantos años está trabajando en la empresa	Menos de 5 años 6 – 10 11 – 15 Más de 15 años	1. () 2. () 3. () 4. ()
3	¿A qué área de la empresa pertenece?	Laminado Pulido Inyección	1. () 2. () 3. ()
4	¿La actividad que realiza en la empresa provoca residuos sólidos de PRFV?	Nunca Siempre Ocasionalmente	1. () 2. () 3. ()
5	¿Qué cantidad de residuos sólidos de PRFV produce a la semana?	1 - 4 sacos 5 - 9 sacos Más de 10	1. () 2. () 3. ()

		sacos	
6	¿Considera usted que los residuos sólidos de PRFV que se producen en la empresa son dañinos para el medio ambiente?	Si No Talvez	1. () 2. () 3. ()
7	¿Usted ha mezclado los residuos sólidos de PRFV provenientes del proceso productivo con desechos comunes?	Nunca Siempre Ocasionalmente	1. () 2. ()
8	¿Ha observado que la empresa les da una adecuada disposición final a los residuos sólidos de PRFV?	Frecuentemente Rara vez Nunca	1. () 2. () 3. ()
9	¿Cree usted que los residuos sólidos de PRFV que se producen en la empresa se están acumulando dentro de las instalaciones de la misma?	Si No	1. () 2. ()
10	¿Cree usted que los residuos sólidos de PRFV que se producen en la empresa pueden ser reutilizados?	Si No Talvez	1. () 2. () 3. ()
11	¿Conoce usted maneras de reutilizar los desechos sólidos de PRFV?	Si No	1. () 2. ()

Gracias por su colaboración.

Anexo H: Formato de Check List..

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</p> <p>CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN</p> <p>CHECK LIST</p>		
<p>NOMBRE DE LA EMPRESA: _____</p> <p>ENCARGADO: _____</p> <p>LUGAR: _____ FECHA: _____</p> <p>OBJETO DE ESTUDIO: Determinar el cumplimiento de los pasos establecidos en el Plan de Manejo de Desechos Sólidos de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio.</p>			
PASOS A CUMPLIR	CUMPLE	NO CUMPLE	Descripción
Identificación de los residuos provenientes del proceso productivo			
Recolección de los residuos provenientes del proceso productivo			
Traslado de los residuos provenientes del proceso productivo			
Tratamiento de los residuos provenientes del proceso productivo			
Almacenamiento del producto tratado.			