compAs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica

Diseño de un proceso de producción y comercialización de adoquines decorativos para parques y patios, a base de polvillo de caucho reciclados y resina en la ciudad de Quevedo

Rivas Sierra, Danny
Salinas Montenegro, Alberto
Vera Monserrate, Lizzi Malenni

Diseño de un proceso de producción y comercialización de adoquines decorativos para parques y patios, a base de polvillo de caucho reciclados y resina en la ciudad de Quevedo

Rivas Sierra, Danny
Salinas Montenegro, Alberto
Vera Monserrate, Lizzi Malenni

Diseño de un proceso de producción y comercialización de adoquines decorativos para parques y patios, a base de polvillo de caucho reciclados y resina en la ciudad de Quevedo

compÁs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica

Título original: Diseño de un proceso de producción
y comercialización de adoquines
decorativos para parques y patios,
a base de polvillo de caucho
reciclados y resina en la
ciudad de Quevedo

Primera edición: marzo 2020

© 2020, Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Rivas Sierra, Danny
Salinas Montenegro, Alberto
Vera Monserrate, Lizzi Malenni

Publicado por acuerdo con los autores.
© 2020, Editorial Grupo Compás.
Segundo Congreso Internacional de Sociedad y Tecnología
de la información en la Educación Superior
Guayaquil-Ecuador

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Editado en Guayaquil - Ecuador

ISBN: 978-9942-33-210-3

compÁs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica

Cita.
D. Rivas, A. Salinas, L. Vera (2020) Diseño de un proceso de producción y comercialización de adoquines decorativos para parques y patios, a base de polvillo de caucho reciclados y resina en la ciudad de Quevedo. Editorial Grupo Compás. Guayaquil Ecuador, 53 pag

Prólogo

El objetivo de la presente investigación es realizar el estudio técnico económico para la creación de una planta para producir adoquines para parques y patios en el cantón Quevedo, para efectos de la investigación se realizó una encuesta que tomó como muestra a los pequeños artesanos vulcanizadores y las empresas que se dedican a la venta e instalación de neumáticos en Quevedo, dando como resultado que en el cantón no existe un proceso adecuado para desechar los neumáticos, existiendo una cantidad de 2100 llantas mensuales que se desechan al basurero municipal por parte de estos artesanos y empresas.

Dentro del estudio técnico, se estableció la localización del proyecto en la vía Quevedo-El Empalme KM9 Recinto San Luis Mocache , se estimó una capacidad de la planta en 300 kg/h; además, de realizar el organigrama funcional, se definió el proceso de producción con su respectivo flujograma, el cual indica los pasos consecutivos del reciclaje de neumáticos fuera de uso. También se realizó el cálculo de la construcción civil de 1500 m² dentro de esta área, se estimaron bodegas de producto terminado y materias primas (NFU) oficinas y área de producción. Se estableció la distribución de la planta de las maquinarias y equipos,

oficinas etc.

El estudio económico determinó la inversión del proyecto de USD $ 286092,52 y en ella constan rubros como: maquinarias, Obra civil, préstamo, capital de trabajo y 3% de imprevistos, se establecieron los gastos anuales e ingresos anuales que sirvieron de base para realizar un flujo efectivo, dentro de los indicadores financieros se determinó: el VAN positivo de $2167082,20, La TIR 28,56 %, la relación beneficio/costo en 1,30.

En base a estos resultados se estableció que el proyecto es técnica y económicamente rentable e influye positivamente en el medio ambiente del cantón Quevedo.

ÍNDICE

Introducción 10
Diagnóstico 13
Usos y aplicaciones del adoquín. 23
Analizar la oferta y demanda sobre el uso de adoquines ecológico 35
Proceso de reciclaje de neumáticos (NFU). 48
Bibliografía 65

Introducción

Existen en el mercado miles de productos que se pueden reciclar, entre los cuales se encuentra las llantas. Uno de los principales problemas de nuestra sociedad es la generación y disposición de residuos sólidos. Debido al incremento y uso vehicular miles de toneladas de llantas son generadas en todo el mundo. [1] Lee y Kim (1996) reportan que en países desarrollados una llanta es desechada por personas anualmente. [2] La disposición final de las llantas usadas es el confinamiento en rellenos sanitarios a modo de pilas al aire libre, generando así problemas de salud y riesgo de incendio. [3]

Los neumáticos usados deben ser considerados como residuos especiales debido al gran volumen que ocupan, al difícil manejo y por tratarse de un residuo de generación masiva con puntos de generación muy dispersos. [4] Países europeos como Alemania, Francia, Austria reciclan hasta 60% de sus llantas.

El método más común para la eliminación de neumáticos fuera de uso (NFU), es la incineración, lo que como consecuencia genera una gran nube toxica de humo con sustancias cancerígenas, tales como el benceno y los benzoapirenos, Según el Ministerio del Ambiente Ecuador (MAE), los neumáticos son considerados desechos especiales, pues su combustión emite gases peligrosos (como hidrocarburos aromáticos policiclicos y promueven la propagación de epidemias transmitidas por mosquitos y otros vectores, actualmente se ejecutan pruebas piloto, que permitirán la creación del diseño ideal de mezcla asfáltica modificada.

En Ecuador anualmente se desechan 2´400.000 neumáticos. Muchos de ellos terminan en los bordes de las carreteras, terrenos baldíos o cuerpos de agua. Para solucionar este problema el gobierno presento, el Sistema Ecuatoriano de Gestión Integral de Neumáticos Usados (SEGINUS) cuyo objetivo es el manejo sustentable de las llantas usadas en el país, el material procesado servirá para obtener combustibles, caucho para parques, canchas, gimnasios, asfalto y para productos artesanales.

Para el aprovechamiento de neumáticos fuera de uso existen diversos procesos propuestos como la trituración mecánica, para obtener arena plástica, láminas de suela para calzado, tapetes personalizados, elaboración de masetas, juegos infantiles etc. la idea principal de esta investigación es la producción y comercialización de adoquines a partir de resina y polvillo de caucho reciclados en el Cantón Quevedo provincia de Los Ríos.

Esta propuesta presenta una gran oportunidad de mercado que permitirá darle un nuevo tratamiento y aplicaciones de residuos de llantas, que permitirá mitigar este gran problema creando procesos innovadores para el aprovechamiento de este residuo.

Diagnóstico

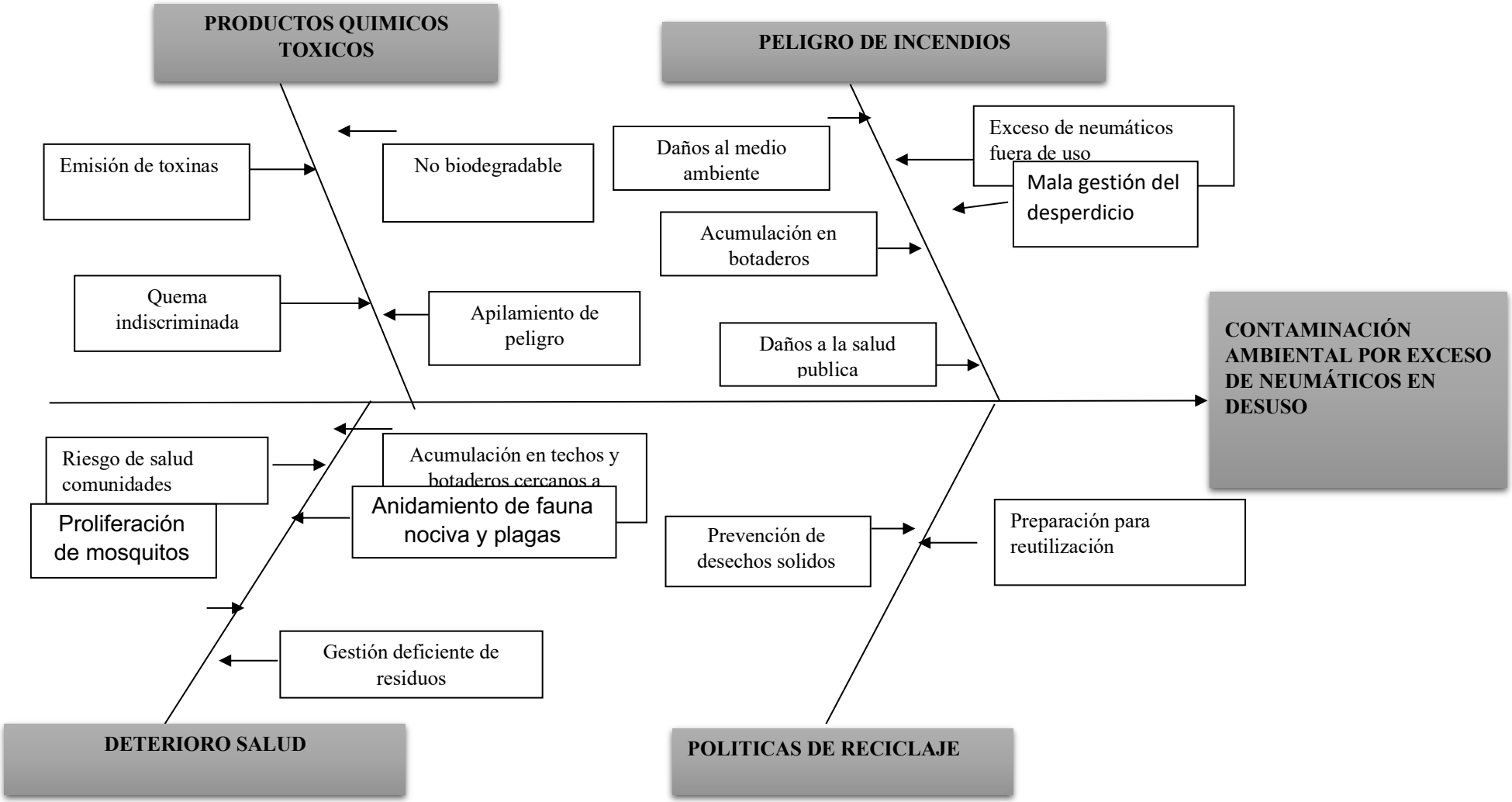
Hay millones de llantas que se desechan anualmente y debido a la poca conciencia ambiental y a un casi inexistente sistema de control y de mecanismos necesarios para el correcto tratamiento de recuperación de llantas fuera de uso, terminan en lotes baldíos, ríos, carreteras, techos de las casas, etc. Considerando como primer mecanismo de eliminación la incineración, dicha situación no solo arruina nuestros paisajes, sino que se convierte en un factor generador de incendios, varios estudios técnicos han demostrados que la quema de llantas libera sustancias de máxima peligrosidad para el ser humano.

La acumulación de estos en botaderos de basura de manera descontrolada puede causar serios daños al medio ambiente y a la salud pública. Un neumático pasa a estar fuera de uso cuando alcanza su vida útil y debe ser sustituido por otro. De acuerdo a cifras emitidas por la asociación de fabricantes de cauchos en los Estados Unidos para el año 2015, la cantidad de 460 mil toneladas de cauchos fueron a desperdicios y se almacenaron en vertederos de basura. Igualmente, en España para el año 2016, se desecharon

aproximadamente 200.00 mil toneladas de neumáticos. Estas cifras anuales mundiales que se están manejando trae como conclusión el incremento de desperdicios de lo NFU.

Según el Ministerio de Ambiente de Ecuador (MAE), los neumáticos son considerados desechos especiales, pues su combustión emite gases peligrosos (como los hidrocarburos aromáticos policiclicos) y promueven la propagación de epidemias transmitidas por mosquitos y otros vectores.

Esto revela un grave problema ambiental, actualmente en la ciudad de Quevedo la contaminación ambiental debido al crecimiento automotriz también está generando altos porcentajes de neumáticos en desuso, que debido al inadecuado manejo está contribuyendo a la complejidad de este gran problema que afecta al medio ambiente. Para tener una idea clara de las consecuencias que se generan, se diagnostica la problemática mediante la aplicación del diagrama de Ishikawa.


PRODUCTOS QUIMICOS TOXICOS
PELIGRO DE INCENDIOS
Emisión de toxinas
No biodegradable
Daños al medio ambiente
Exceso de neumáticos fuera de uso
Mala gestión del desperdicio
Acumulación en botaderos
Quema indiscriminada
Apilamiento de peligro
Daños a la salud publica
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR EXCESO DE NEUMÁTICOS EN DESUSO
Riesgo de salud comunidades
Acumulación en techos y botaderos cercanos a
Proliferación de mosquitos
Anidamiento de fauna nociva y plagas
Prevención de desechos solidos
Preparación para reutilización
Gestión deficiente de residuos
DETERIORO SALUD
POLITICAS DE RECICLAJE

La problemática establecida es un serio problema para el medio ambiente que no encuentra soluciones eficaces a nivel global. Las consecuencias que se genera con el manejo inadecuado de este residuo son los siguientes:

- El problema se complejiza en zonas tropicales y subtropicales y subtropicales, donde proliferan insectos transmisores de enfermedades asociadas al estancamiento de aguas.

- Cuando lo NFU se encienden, pueden quemarse durante meses, incluso años y cuando la limpieza es finalmente posible, puede tardar incluso más que el propio fuego.

- Debido a que los neumáticos están hechos de caucho sintético, no son biodegradables y su composición química particular conduce a la lixiviación en el sueldo y el agua.

- Otra de los grandes consecuencias del manejo inadecuado de este residuo corresponde al riesgo del deterioro de la salud, donde las enfermedades no provienen de los propios neumáticos, pero estos proporcionan las condiciones adecuadas generándose lugares ideales para la proliferación

del mosquito Aedes aegypti que es principal vector del dengue.

Además los neumáticos viejos acumulan aguas que se convierten en lugares ideales para el criadero plagas y los mosquitos que son a menudo vehículos de enfermedades graves. Tales como el chikungunya, dengue y fiebre amarilla.

Con este antecedente surge la idea de aportar con una alternativa donde las personas concienticen sobre el daño ambiental que genera los neumáticos, el reciclaje de residuos sólidos se ha convertido en una oportunidad para lograr que diferentes materiales sean reincorporados a procesos productivos disminuyendo los impactos ambientales negativos.

Históricamente las llantas se han desechado y "reutilizado" como combustible por algunas industrias. Esto es porque, por un lado, a nadie le interesa conservar llantas; y por otro lado, aunque el caucho de las llantas es muy difícil de encender, una vez que prenden sus llamas son muy difíciles de apagar, convirtiéndolas en un combustible barato e ideal para algunos hornos industriales que dependen de están encendidos las 24 horas los 365 días del año.

Las llantas están compuestas por 3 materiales los cuales son: alambres de acero "armónico", elastómeros mejor conocidos como goma y fibras textiles, todos estos son materiales que, a partir de su reducción, pueden ser reutilizados en nuevos procesos productivos. Para poder reciclar los materiales que conforman las llantas, es necesario que estas se sometan a diversos procesos. Según MSc. Ing. Oco. Javier Martínez (pag.21) "La estructura del neumático está formada en la parte interior por láminas de caucho, una malla de acero y/o textil y una capa exterior de caucho macizo moldeado, que constituye la banda de rodadura. Esta banda es la que va en contacto con la superficie del camino, tiene una alta resistencia al desgaste y a través de su diseño proporciona las características de tracción, frenado y adherencia." [4]

Generalmente los fabricantes de neumáticos recomiendan como mínimo 3 mm de profundidad de dibujo o huella para garantizar la seguridad del vehículo, en algunos países existen normas de seguridad de transito que establecen la profundidad mínima de dibujo o huella en 1.6 mm, esta es la razón por la cual existe un significativo mercado mundial de neumáticos usados. [4]

Composición de caucho: La cinética de degradación de materiales puede ser estudiada mediante la técnica de termo gravimetría TGA. Mide la pérdida de peso de una muestra en función del tiempo y la temperatura. La degradación del caucho presenta dos etapas de reacción en condiciones isotérmicas. Los componentes principales encontrados y diferenciados por esta técnica son: NR: Caucho natural, SR: Caucho sintético, BR: Caucho poli-butadieno, PLZ: Aditivos y plastificantes. El contenido de humedad al recibir la muestra fue de 2% peso. [5]

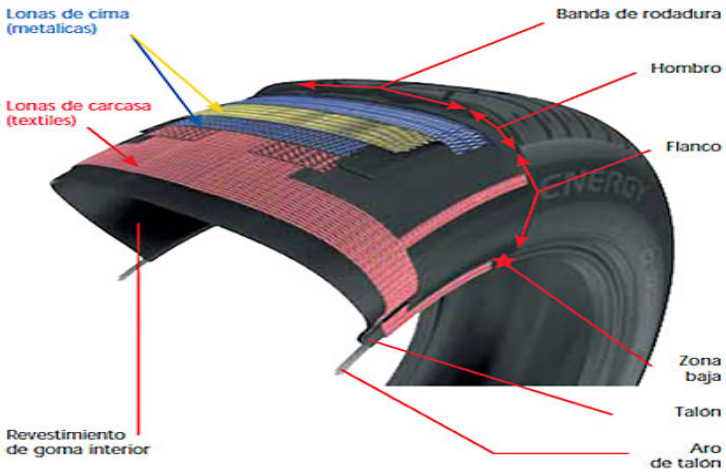
Estructura de las llantas: Las llantas de automóvil en promedio pierden 2.5 kg después de su uso; ya que una llanta nueva pesa aproximadamente 11.5 kg y usadas 9.0 kg y 45.5 kg después de su uso. [6]

Las llantas pueden tener una vida útil de 50.000 a 100.000 km, dependiendo del uso, mantenimiento, estado de las vías y de su fabricación. [6]

Las llantas tienen un poder calorífico alto, de 32 a 34 MJ/Kg. Este poder calorífico es equiparable al de una tonelada de carbón o 0,7 toneladas de combustible derivado del petróleo. Las llantas tienen diferentes componentes, que cambian poco dependiendo del fabricante y necesidades

del cliente y producto. Las partes típicas de una llanta se presentan a continuación: [6]

Gráfico 1. Partes que componen una llanta



FUENTE: [6]

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Banda de rodadura: Es la banda exterior de caucho que circunda a la armadura o carcasa del neumático y destinada al contacto con el suelo. [6]

Flanco: Está constituido por goma flexible para adaptarse a las deformaciones del neumático en fase de rodadura. [6]

Hombro: La goma del hombro es la más gruesa, debido a que es la parte ms expuesta a los bordillos y otros golpes,

además permite distribuir fácilmente el calor producido por el neumático durante sus movimientos sobre la carretera. [6]

Lonas de carcasa: Son cables de fibras textiles en arcos dispuestos en ángulos rectos y pegados al caucho de las cubiertas. [6]

Lonas de cima: Son cables de acero muy fino y resistente, cruzados oblicuamente y pegados unos a otros de manera que formen triángulos indeformables. [6]

Talón: Parte interior del neumático que se ajusta a las llantas, está compuesto por alambres de acero de alta tecnología formando un cable trenzado y circular, esto facilita el ajuste del neumático y las llantas evitando que patine en ella. [6]

Revestimiento de goma interna: Es la capa de goma más interna y sirve para retener el aire en el interior del neumático facilitando la estanqueidad. [6]

Reciclaje.

El reciclaje es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado,

a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima de un producto. También se podrían definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida cortando el agotamiento de recursos naturales y eliminar de forma eficaz los desechos. [9]

Las 3 R.

Reducir: Consiste en intentar disminuir el consumo de productos que son innecesarios. [10]

Reutilizar: Es volver a usar un producto o material varias veces sin "tratamiento", equivale a un "reciclaje directo". Es decir, volver a utilizar un material en un mismo estado, sin una reprocesamiento de la materia. [11]

Reciclar: Volver a introducir en el mercado productos que se fabrican a partir de residuos. [12]

Adoquín.

El adoquín es un elemento macizo prefabricado, que se usa para conformar la rodadura de pavimentos; dado que nunca van unidos por ningún tipo de pega o cementante, sino apoyados sobre una capa de arena gruesa y limpia, funcionando como una rodadura segmentada. [13]

Usos y aplicaciones del adoquín.

Es utilizado ampliamente en construcciones donde se requieran pisos decorativos y resistentes, que impriman distinción a la obra. Algunas de sus aplicaciones son: zonas comunes de edificios y unidades, residenciales, áreas peatonales, parques y senderos. [13]

Cuando se producen con color, los adoquines de concreto adquieren un valor arquitectónico especial para áreas peatonales en el espacio público, parques, accesos y parqueo de automóviles, plazas. [13]

Tipos de adoquines.

Adoquines naturales:

Hay dos tipos de adoquines de origen natural:

Piedras recogidas de los campos: A menudo son un subproducto de la agricultura, son ásperos y amorfos, pues no tienen ninguna forma en particular. [14]

Piedras lavadas: Son extraídas de un lago, su forma generalmente es redonda y lisa debido a la circulación continua del agua sobre su superficie. [14]

Estos adoquines son generalmente de piedra arenisca, piedra caliza o gneis y pueden ser utilizados en una carretera o en un cuerpo de agua en movimiento. [14]

Adoquines fabricados:

Entre los adoquines fabricados existen dos tipos:

De piedra de cantera lo que más se utiliza es el granito, debido a sus grietas naturales y su resistencia al desgate. Los adoquines de granito manufacturados suelen ser uniformes en tamaño y forma, están dispon9ibles en colores grises, negros y distintos tonos de rojo. Son generalmente de 4 pulgadas (10 cm) un tamaño determinado por las pisadas de los caballos. [14]

Los adoquines de ladrillo son otro tipo de adoquines fabricados, compuestos de arcilla o de pizarra y cocidos de hornos. [14]

Producción.

En lo que respecta a la producción de adoquín convencional podemos encontrar en el mercado adoquín natural y el adoquín elaborado en las fábricas, el primero no siempre cumple con las especificaciones que estipula la norma en cambio el segundo se puede utilizar con mayor seguridad porque cumple con la norma INEN 1485 en lo que respecta a resistencia y comprensión.

Métodos y tiempos.

La ingeniería se refiere principalmente a la aplicación de métodos analíticos, de los principios de las ciencias físicas y sociales, del proceso creativo, al problema de convertir nuestras materias primas y otros recursos en formas que satisfagan las necesidades de la humanidad. El proceso relacionado con la solución de este proceso de conversión es conocido comúnmente con el nombre de diseño. [15]

El estudio de métodos y tiempos como también se lo llama al estudio de movimientos y tiempos, es el análisis ordenado de los métodos de trabajo, con el fin de: desarrollar el método y el sistema más adecuado, con el menor costo, normalizar dichos sistemas y métodos, determinar el tiempo necesario para que una persona calificada y convenientemente adiestrada, realice cierta tarea u operación, trabajando a marcha normal, ayudar al operario a adiestrase siguiendo el mejor método. [16]

Estructura del proyecto.

El proyecto está estructurado de las siguientes fases:

El estudio de mercado es más que el análisis y determinación de la oferta y demanda o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y procedimientos que se utilizaran como estrategia comercial. El mismo análisis puede realizarse para explicar la política de distribución del producto final. La cantidad y calidad de los canales que se seleccionan afectaran al calendario de desembolsos del proyecto. La importancia de este factor se manifiesta al considerar su efecto sobre la relación oferta y demanda del proyecto. [17]

Estudio técnico.

Técnicamente pueden existir diversos procesos productivos opcionales, cuya jerarquización puede diferir de lo que se puede realizar en función de su grado de perfección financiera. Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí se podrá obtener la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto. [18]

Estudio financiero.

La última etapa del análisis de la factibilidad económica de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetaria que proporcione las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes anteriores para determinar su rentabilidad, consiste en

identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. [19]

Según Carrillo&Cordova (2012), respecto al uso de las llantas usadas trituradas como materia prima para la elaboración de productos como césped sintético, carteras, etc.; la principal causa para que no se promueva esta opción, es la fuerte inversión necesaria para la compra de trituradoras y molinos que permitan obtener el adecuado tamaño de partícula que requiere la elaboración de estos productos. Cabe destacar además que se debería incurrir en costos de terreno, infraestructura, personal, etc., por lo cual, esta opción no resulta viable para la ciudad de Quevedo; sin embargo, para un futuro el obtener caucho triturado podría ser una buena fuente de ingreso para la provincia. [20]

En el país se tienen pocas opciones tecnificadas o estudios para el reciclaje de llantas usadas, por lo cual sería importante que se desarrollen proyectos a nivel municipal y universitario de las distintas alternativas de reciclaje, para obtener nueva tecnología o poder implementar con éxito la existente en el mercado. [20]

Armas&Baño (2013), recomienda la cooperación entre todas las industrias para que poco a poco adopten estos nuevos procesos ecológicos en donde todas sean partícipes de manera equitativa y beneficiadas. [21]

Los productos que se pretenden elaborar representan el inicio de un cambio significativo para la industria ecuatoriana simbolizando un mundo nuevo ecológico que permita el desarrollo de vida sustentable cuidando el ambiente y velando por el bienestar de todos los clientes. – Los artículos ecológicos tienen una gran aceptación actualmente en la ciudad de Quevedo por el respaldo del ministerio de medio ambiente y del municipio con lo que se pretenden lograr un éxito total con introducción del adoquín y vinil de caucho elaborado con llantas recicladas. [21]

El patrimonio actual que tenemos los seres humanos es la naturaleza porque es quien nos permite respirar no lo destruyamos, el compromiso de SAVE eco adoquín es reutilizar lo que para muchos es basura para esta nueva empresa innovadora es su materia prima con la cambiamos el panorama radicalmente. [21]

Plúa Panta (2014), concluye que [22] dentro de la situación actual del uso de los neumáticos desechados en el cantón de Quevedo, no se realiza una adecuada disposición de este materia y muy pocos neumáticos son utilizados de manera artesanal para la producción de otros productos o uso en otras actividades, existiendo una cantidad de 2490 llantas de desecho mensual lo que constituiría la materia prima de la planta. No existe dentro de la provincia de los Ríos alguna empresa dedicada a este tipo de producción lo que da apertura la justificación de la creación de la planta. [22]

Como conclusión se determina que los productos más rentables del reciclaje de los neumáticos fuera de uso so el caucho reciclado (arena y polvo de caucho) y el acero obtenido del mismo que actualmente tiene valores de venta establecidos con respecto a la fibra de nylon que se obtiene no se logró definir un mercado y precio de venta. Las maquinas que de compraran tienen la tecnología necesaria para separar estos tres componentes. [22]

Meza Lay (2015), determino en su investigación que la mayoría de los centros de acopio no cuentan con un sitio apropiado para el almacenamiento; los neumáticos permanecen al aire libre además se registró un total de 2100

neumáticos usados que se quedan en los centros de acopio en una semana; solo el 8% de los establecimientos reutilizan los neumáticos, la mayoría los envía al botadero municipal. [23]

De los cuatro tipos de centros de acopio los que mayores neumáticos usados generan son las vulcanizadoras y los de menor son los servicentro y comercial. La cantidad de neumáticos generados semanalmente es constante con un promedio de 70 neumáticos usados y no se registró ningún incremento en las 12 semanas evaluadas. [23]

Quevedo&Guaman (2013), proponen un proceso de producción en línea en el mismo que se diseñó analizando tiempos, movimientos y ergonomía n los puestos de trabajo, arrojando un tiempo de producción de 6 unidades de eco-adoquines peatonales de 500 gr en 2 minutos; en la distribución de planta obtenemos un máximo aprovechamiento de la superficie de la fábrica, ya que la distancias entre los diferentes puestos de trabajo son mínimas y nos permite un ahorro de tiempo. [24]

La máquina para la producción de eco-adoquín peatonal se ha seleccionado en base a parámetros y características que

aseguran el desarrollo óptimo de la planta como son la capacidad y velocidad de producción, calidad de las mismas, etc. [24]

Las llantas usadas forman parte de la corriente de residuos que preocupa a consumidores y empresarios debido a su naturaleza y cantidad; sin embardo, es muy poco lo que se hace al respecto ya que aún no existe estudios sobre la generación, n tecnología para tratar este tipo de residuos en el país. [20]

La deficiente gestión de llantas usadas a nivel nacional, representa un problema de salud pública y genera diversos impactos al ambiente, por lo que es importante desarrollar un modelo de gestión adecuado, considerado todos los aspectos técnicos, económicos y sociales. Con esto se logrará prevenir el abandono de llantas usadas y el inadecuado almacenamiento de estas, con lo que se reducirán los impactos tanto a la salud como al ambiente, mejorando la calidad de vida de población. [20]

Como resultado de la investigación se presenta que el 35 personas encuestadas el 26% respondió que los neumáticos que más se venden es el RIN 13 con un 26%, seguido de RIN 14 con un 23%, RIN 16-17 con un 14%, RIN 15 con un 11%, RIN

18 en adelante con un 6%. De 35 encuestados el 77% respondió que si tenía llantas de desecho en sus negocios mientras que el 23% dijo que no permitía que los clientes dejaran estos desechos en sus negocios. De 35 encuestados el 63% manifestó que en su negocio existen llantas de RIN 12-16 como desecho, el 23% dijo que había todo tipo de llanta como desecho (diferentes números) en su negocio, mientras que el 14% no respondió la pregunta. De 35 encuestados, el 47% respondieron que tienen en sus negocios un rango de 15-30 NFU, el 34% dijo que 0-15 NFU, el 13% dijo que 30-35 NFU, mientras que en 6% de 45 y más NFU, se calculó entre los 35 acopios se aproximó un estimado de 2100 neumáticos desechados mensualmente, adicional a esto los encuestados manifestaron que un aproximado de 50% de neumáticos se los llevan sus dueños para su desecho. De 35 encuestados, el 71% de los encuestados dijo tener incomodidad por la tenencia de este desperdicio en sus negocios, mientras que el 29% manifestó que el SEGINUS conjunto con el municipio de Quevedo controlan este ambito. De 35 encuestados, el 83% manifestaron que si tenian una manera de deshacerse de los neumáticos que el municipio les recogía este desecho semanalmente mientras que el 17% dijo que no y que para deshacerse de este desecho tenían que pagar transporte y llevarlos al basurero

minicipal. De 35 encuestados, el 54% dijeron que el departamento de aseo de calles las recogia semanalmente las llantas y se las llevaban, el 12% manifestaron que los mismos importadores se llevaban, mientras que el 34% dijo que las vendian a las personas que necesitaban este producto para darles otros usos (manualidades) o ellos pagaban fletes para llevar al basurero municipal.

De 35 encuestados, EL 23% dijo estar dispuesto a vender los NFU, mientras que el 77% manifestaron que no porque solo son desperdicios, como complemento a la pregunta se consulto un valor tentativo dando como resultado un promedio de USD. $ 2,00.

De 35 encuestados, el 91% manifestó que seai de buen agrado que una empresa en el canton Quevedo se encargara de recoger este desperdicio puesto que les ayudaría en la presentación de su negocio y a no ser multados por el municipio además de ahorrarles ciertas molestias que se producen.

Analizar la oferta y demanda sobre el uso de adoquines ecológico.

El análisis de la oferta se realizó con la finalidad de conocer cuáles serán los posibles competidores al inicio de las actividades de la empresa y poder diseñar estrategias de comercialización para acaparar un porcentaje aceptable del mercado que permita surgir al negocio. En el caso del adoquín ecológico, es importante destacar que al ser un producto innovador en el mercado posee competidores directos y estos son los adoquines de concreto, por lo que se mencionó ¿Cuáles son los principales proveedores?, ¿Cuánto ofertan anualmente? ¿Cuál es la temporada donde aumenta o disminuye las ventas?, ¿Cuáles son los tipos de adoquines que ofertan?

Oferta del adoquín ecológico.

Actualmente en el mercado del cantón Quevedo no existen adoquines hechos a base de polvillo de neumático y resina, por ser un nuevo producto, sin embargo, existen productos similares en el mercado.

Análisis de la demanda.

Descripción del producto.

Un producto es cualquier cosa que se puede ofrecer en un mercado para su atención, adquisición, uso o consumo y que podría satisfacer un deseo o una necesidad. [25]

El presente estudio de mercado propone la producción y comercialización de productos en cauchos reciclados de llantas usadas por el cual es necesario resaltar la importancia del producto en el mercado y las necesidades que este busca satisfacer.

El adoquín de caucho y resina es un producto no inflamable, su durabilidad al igual que cualquier superficie depende directamente de la calidad de la base, así como la de la constancia y el tipo de trabajo que circuló sobre él, por lo que, si la aplicación es de índole exclusivamente decorativo, puede durar hasta 20 años sin necesidad de ser reemplazado.

Se los puede fabricar de diferentes medidas, espesor, tipos de color, figuras y pueden ser colocados en entradas, patios, parques de diversiones, establos, garajes. Este innovador

productos hace un sistema de suelo fabuloso que se puede utilizar en cualquier lugar donde las personas caminen con zapatos punzantes, tacones, deportivos y son amigables con el medio ambiente debido a que reducen la contaminación.

Segmentación del mercado.

Para determinar el mercado es necesario segmentar el mercado, es decir, seleccionar un grupo homogéneo de consumidores, de tal manera que identifiquemos a quien se va a dirigir el producto y qué necesidades se debe satisfacer.

La segmentación debe entenderse como una teoría y como una estrategia. Al hablar de teoría se hace referencia a la investigación del mercado con el objetivo de encontrar la existencia de conjuntos de consumidores homogéneos en sí y diferentes de los demás. En cambio al hablar de estrategia se enfoca al diseño de planes de marketing relativos a precio, producto, comunicación y distribución para llegar al segmento deseado. [26]

La demanda de los consumidores se genera por diversos motivos, siendo el principal el mejorar el ornato de la ciudad,

pero actualmente se está tomando en cuenta otros factores, entre los que se tiene:

- Mejorar la limpieza de las calles de Quevedo.
- Disminuir la contaminación ambiental.
- Dar un paso a la modernidad y así dejar de usar piedras naturales con el fin de cuidar los recursos.
- Crear fuentes de desarrollo.

Estrategia de mercado.

Es un tipo de estrategia que define un mercado meta y la combinación de mercadotecnia relacionada con él. Se trata de una especia de panorama generalmente sobre el modo de actuar de una empresa dentro de un mercado. [27]

Al ser un producto nuevo la planeación y aplicación de estrategias de mercado forman parte fundamental para la introducción y posicionamiento en el mercado, debido a que las estrategias sirven de puente entre las empresas y los clientes creando una fuerte relacionada con el fin de lograr la participación en el mercado.

- Diseñar una muestra eficiente de las herramientas de mercadotecnia.
- Utilizar adecuadamente estrategias y precios.
- Comercialización de productos de calidad y a bajo costo.
- Definir medios e intensidad de publicidad.
- Lograr que el cliente desee probar y comprar el producto.

1. Producto.

En sentido estricto, un producto es un conjunto de atributos fundamentales unidos en una forma identificable. [28]

2. Estrategias.

Concientizar a las personas del daño que genera las llantas fuera de uso en el ambiente y fomentar así la compra de estos productos reciclados.

El adoquín de caucho reciclado y resina es un producto nuevo e innovador que ofrece beneficios como variabilidad de colores, diseños, usos reducción del impacto ambiental satisfaciendo así las necesidades de los posibles

consumidores. El producto es fabricado de material reciclado de llantas usadas por lo cual tienen un enfoque ecológico diferenciándolo de los adoquines existentes en el mercado.

3. Logotipo.

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Salinas R, Vera L.

Eslogan: Construyendo y reciclando porque el planeta lo vale, SAVE adoquín ecológico.

4. Distribución.

Consiste en el conjunto de personas y empresas comprendidas en la transferencia de derechos de un

producto al paso de este del productor al consumidor o usuario de negocio final, el canal incluye siempre al productor y al cliente final del producto en su forma presente así como a cualquier intermediario, como los detallistas y mayoristas. [28]

Para el producto que se va a comercializar se utilizara una distribución intensiva debido que la empresa busca el mayor número de puntos posible, múltiples centros de almacenamientos para asegurar la máxima cobertura del territorio de ventas y una cifra de ventas elevadas. La ventaja de esta distribución es maximizar la disponibilidad del producto y proporcionar gran participación en compra del producto debido a la elevada exposición de la marca.

5. ipos de canales de distribución:

Canales de distribución

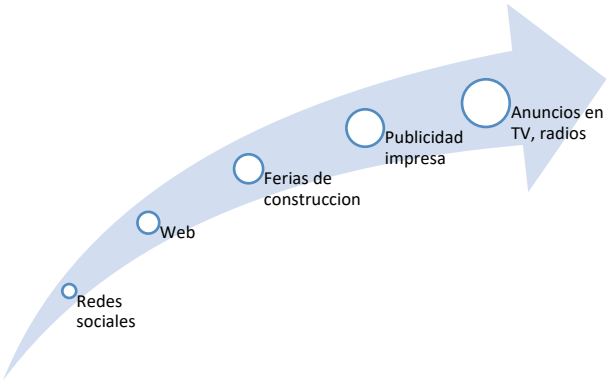
FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

6. Publicidad.

Como SAVE eco adoquín se encuentra en etapa de introducción se pondrá énfasis en estrategias para dar a conocer el producto y que posea mayor acogida en el mercado a nivel de Quevedo.

Tipos de publicidad



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Salinas R, Vera L.

7. Investigación del mercado.

La presente investigación tiene los siguientes objetivos:

- Recopilar información de los potenciales consumidores de adoquines en la ciudad de Quevedo.

- Identificar las principales características que definen los perfiles de los segmentos elegidos.

- Investigar la existencia de empresas que constituyen la principal competencia para la empresa.

- Determinar los principales requisitos que el cliente toma en cuenta al momento de adquirir el producto.

Como instrumento a utilizar tenemos a la encuesta dirigida a la población económicamente activa del cantón Quevedo, el cual se aplicará por medio de la entrevista para el registro de las respuestas se haga de forma adecuada para garantizar la transparencia y veracidad de los resultados que se obtengan.

De 15 empresas encuestadas el 33% manifestó tener conocimiento sobre pisos hechos de residuos reciclados mientras que el 67% dijo que no saber sobre el tema.

De 15 empresas encuestadas el 80% mencionó que le parecen muy interesante los adoquines ecológicos ya que se está reciclando y se crea un producto el 20% dijo que interesante.

De 15 empresas encuestadas el 54% de los encuestados manifestó que si utilizaría adoquines ecológicos porque así contribuye a un nuevo proyecto y a reducir el impacto ambiental el 13% dijo que no mientas que el 33% dijo quizás porque dependería la obra para la que necesite el adoquín.

De 15 empresas encuestadas el 13% manifestó que de 5 a 10 días abastecen su negocio de adoquines el 40% manifestó

que de 10 a 15 días el 27% de 15 a 20 mientras que en 20% de 20 o más.

De 15 empresas encuestadas el 33% manifestó que de 100 a 200 adoquines semanalmente el 27% de 200 a 300, 13% de 300 a 400 mientras que el 7% de 400 y más. De 15 empresas encuestadas el 28 % manifestó que el adoquín rectangular era de su agrado ya que tiene varias formas de instalarlo.

De 15 empresas encuestadas el 33% de los encuestados manifestó que por redes sociales ya que actualmente es uno de los medios más usados por la sociedad.

De 15 empresas encuestadas el 40% manifestó compraría el producto directamente a la panta distribuidora.
De 15 empresas encuestadas el 53% manifestó que utilizaría el producto en patios.

Analiza los aspectos primordiales de cómo y con que producir lo que se desea, por lo que todo el aspecto técnico operativo comprende un estudio detallado del proceso, para establecer los equipos y maquinaria necesaria que se va a utilizar en el siguiente proyecto así como personal necesario que realice el proceso productivo con la finalidad

que se desempeñe de una forma eficiente para cumplir las expectativas propuestas con respecto a la denominada objetiva y al diseño de la planta. [18]

Es necesario establecer el tamaño del proyecto, y con qué capacidad financiera se debe contar, para la toma de decisiones de implementar la propuesta, el lugar idóneo sería en el km 9 vía al empalme el espacio físico existente en el terreno disponible puesto que se plantea que en este lugar podrían instalarse máquinas más grandes, donde evidentemente la inversión sería mayor, por lo que se estima que habría necesidad de obtener una fuente: de financiamiento o préstamo bancario.

Otro factor es que las materias primas estarán relativamente cerca de la fábrica, no existen plantas que procesen este tipo de productos, se visualiza que la contaminación por ruido no será objeto de oposición de parte de los vecinos por ser un lugar poco habitado, existe agua potable, energía eléctrica.

Estudio organizacional.

El estudio organizacional que permita un análisis administrativo en el cual definir actividades y

responsabilidades del personal, también se investigaran todos los aspectos legales que debe cumplir la empresa para poder cumplir con sus actividades, como los diferentes requisitos que impone la ley para la construcción de la empresa.

Objetivos de la empresa.

- Generar nuevos empleos.
- Liderar como empresa de reciclaje de neumáticos fuera de la ciudad.
- Obtener una rentabilidad operativa para el segundo año de funcionamiento.

Misión.

La empresa recicladora de neumáticos SAVE eco adoquín tiene como misión procesar de manera correcta los neumáticos fuera de uso del cantón Quevedo reduciendo de esta manera la contaminación solida ambiental. Añadiendo un valor agregado al caucho reciclado el mismo que servirá como materia prima para la producción de otros productos.

Visión.

SAVE eco adoquín será para el 2025 una empresa líder e innovadora en materia de reciclaje de neumáticos usados fuera de uso dentro del cantón Quevedo y sus zonas de influencia.

Proceso de reciclaje de neumáticos (NFU).

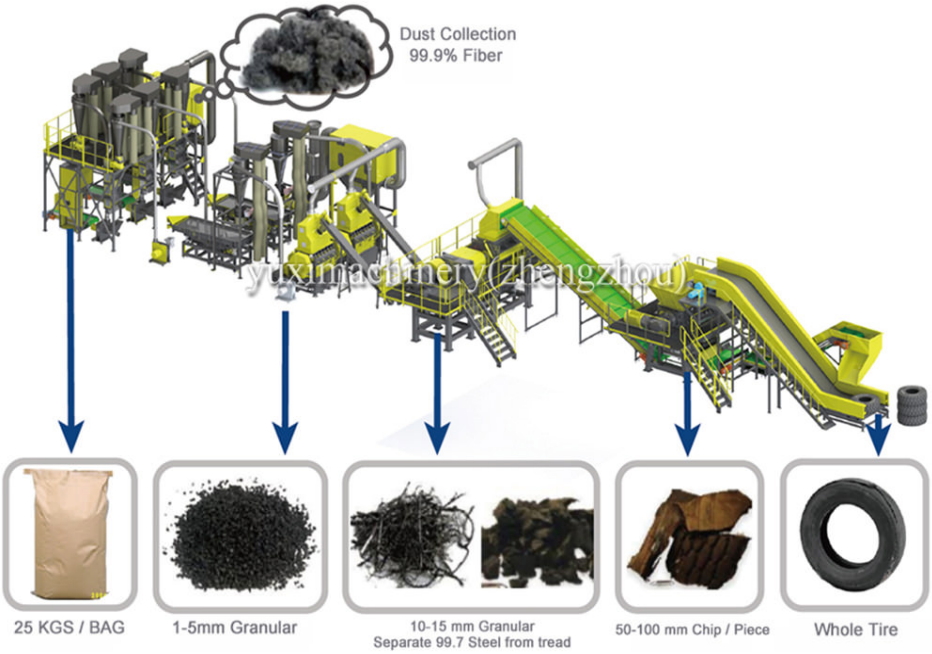
El proceso de trituración es más utilizado en el reciclaje de neumáticos fuera de uso es totalmente mecánico, sin emisiones contaminantes al medio ambiente, con el objetico de obtener distintos tamaños de partículas de caucho una calidad de 1–5mm aproximadamente.

Durante este proceso se obtiene subproductos como el alambre de acero y restos textiles que serán destinados al reciclaje.

Este proceso se obtendrá al día.

Descripción general de la planta trituradora de neumáticos

Planta trituradora de neumáticos

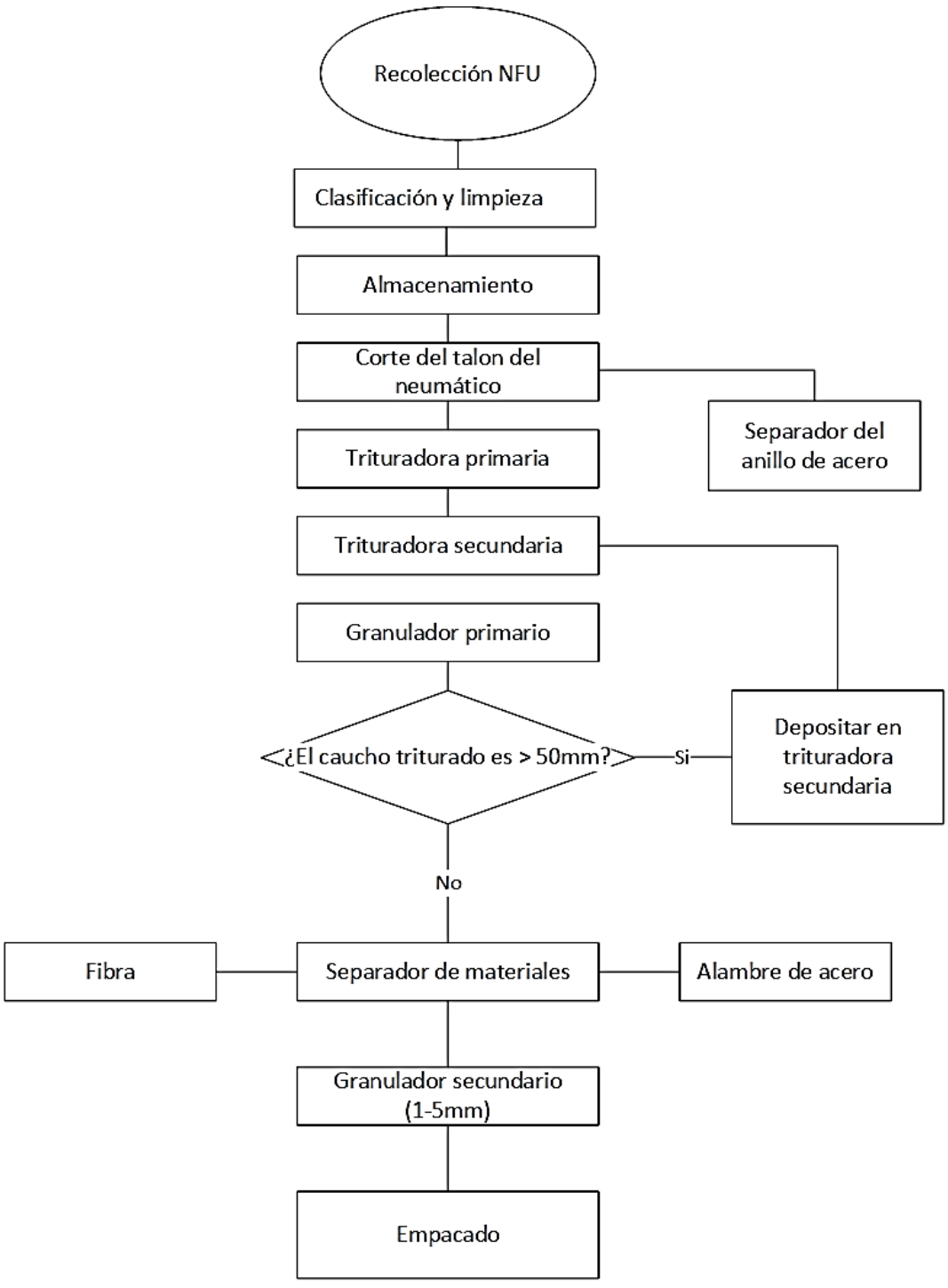


FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

A continuación, se detalla el diagrama de procesos:

Diagrama de procesos



FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Recolección de neumático.

Las empresas generadoras de grandes cantidades de llantas usadas como empresas de trasporte público se encargarán del transporte de sus residuos a la planta, las vulcanizadoras, servicentro, tecnicentro, comerciales y demás pequeñas empresas se encargará el personal de la empresa con un vehículo propio de la misma. Al llegar a la empresa serán clasificados por su tamaño.

Destalonado.

La máquina que se utiliza para este proceso es la destalonadora, sirve para extraer el anillo de alambres de acero que se encuentra en el interior de la llanta. Cada neumático tiene dos anillos tienen que ser eliminados por su dureza puede afectar en el transcurso del proceso de separación de los demás componentes del neumático

Cortadora de neumáticos

MAQUINA	Especificaciones	
	Nombre	Cortador de neumáticos
	Marca	YUXI
	Producción	30 – 60 neumáticos/hora
	Precio	**$3800**
	Dimensiones	1300*900*1780
	Voltaje	220V
	Peso	300kg
	Motor	5.5Kg
	Garantía	2 años
	Grado automático	Semiautomática

FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Lavado y secado.

En esta fase se realiza una limpieza de las llantas con el objetivo de retirar los contaminantes con detergente de uso industrial o con una mezcla acuosa biodegradable. Luego del lavado de las llantas pasan a secarse al aire libre.

Lavado y secado

FUENTE: http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/recycled_tires.html

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Almacenamiento.

Para almacenar todas las llantas lavadas y secadas serán colocadas en la bodega destinada para este producto las llantas serán almacenadas en zigzag con el fin de aprovechar el espacio hueco esta es la manera más óptima.

Almacenamiento

FUENTE: http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/recycled_tires.html

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Banda transportadora.

Las bandas transportadoras son utilizadas en el proceso de reciclado de los neumáticos fuera de uso para transportar los neumáticos a los diferentes procesos se adaptan fácilmente tienen gran capacidad de transporte cuentan con dos guías laterales para evitar que existan desperdicios en el proceso.

Banda transportadora

MAQUINA	Especificaciones	
	Nombre	Banda transportadora
	Modelo	TBK - 10
	Cantidad	3 bandas
	Longitud entre centros	trasportadoras
	de tambores	1000 a 5000 mm
	Ancho de banda	
	Velocidad	500 a 1500 mm
	Motorización	5 a 100 metros/min
		Extrema en posición
	Producción	vertical u horizontal
	Precio	30 – 60
	Dimensiones	neumáticos/hora
	Guías laterales	$3200
	Voltaje	1300*900*1780

Garantía	Fijas o regulables
Grado automático	220V
	2 años
	Semiautomática

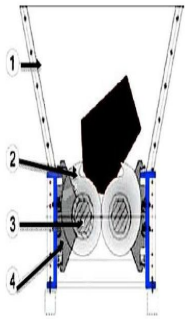
FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Trituradora primaria.

La máquina que se utiliza en este proceso es la trituradora de neumáticos esta máquina cuenta con dos ejes con cuchillas de corte rotativa es muy potente y esta diseñados para trocear el neumático hasta un tamaño entre 75 y 150 mm

Trituradora primaria

MAQUINA	Especificaciones	
	Nombre	Trituradora primaria
	Modelo	M600
	Producción	300 – 800 kg/h
	Precio	$19.700
	Dimensiones(L/W/h)	4200*2240*2670mm
	Cámara de corte L*W	1600*940mm
	Estructura	Alimentación superior
	Velocidad de	11 rpm
	rotación	360 v
	Voltaje	2980 kg
	Peso	Industrial trifásico
	Motor	1750rpm
	Potencia	2*45 KW
	Área de mecanizado	750-1200
	Garantía	2 años
	Automatización	Automático

FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Trituradora secundaria.

Debido a que la trituradora deja pedazos de gran tamaño es necesario pasar por una segunda trituradora la cual reduce a 30-50mm. La máquina cuenta con una parrilla o red metálica para la clasificación del tamaño del material en la salida. El 96% de los cables de acero se separaron del neumático durante este proceso.

Trituradora secundaria

MAQUINA	Especificaciones	
	Nombre	**Alambres de acero maquina**
	Marca	**separada**
	Modelo	**Genox**
	Producción	**M800**
	Precio	**300 – 800 kg/h**
	Dimensiones(L/W/h)	**$17 000**
	Cámara de corte	**2560*1060*1850**
	L*W Estructura	**1200*1300mm**
	Velocidad de	**Alimentación superior**
	rotación	**15 rpm**
	Voltaje	**360 v**
	Peso	**2980kg**

Motor	**22KW**
Garantía	**2 años**
Automatización	**Automático**

FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Granulador Primario.

La máquina se encarga de reducir los pedazos de llantas provenientes del triturador secundario, por medio de dos eficientes granuladores y dos segmentos de cortes paralelos el principal granulador está equipado por una criba cuyo tamaño de perforación de 22mm. El segundo granulador tiene una criba con un tamaño de perforación de 15mm. El primer granulador es el más grande y más potente que el segundo, ya que este hace la mayor parte trabajo y se le aporta mayor cantidad de metal que el segundo.

Granulador primario

MAQUINA	Especificaciones	
	Nombre	**Granulador primario**
	Marca	**Genox**
	Modelo	**G700**
	Producción	**300 – 800 kg/h**
	Precio	**15200**

Dimensiones(L/W/h)	**2560*1060*1850**
Cámara de corte L*W	**1200*1300mm**
Estructura	**Alimentación superior**
Velocidad de rotación	**15 rpm**
Voltaje	**360 v**
Peso	**1880kg**
Motor	**22KW**
Garantía	**2 años**
Automatización	**Automático**

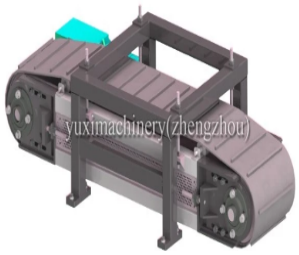
FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Separación de metales.

En esta etapa del proceso se separa el 99% del acero presente en las llantas es removido por medio de un separador magnético él cuenta con una banda trasportadora que se ocupa de conducir el metal hacia un punto de recolección.

Separador metálico

MAQUINA	Especificaciones	
	Nombre	**Alambres de acero maquina**
	Marca	**separada**
	Modelo	**Genox**
	Precio	**BM250**
	Dimensiones(L/W/h)	**$6300**
	Dimensiones del imán	**1068*550*1450mm**
	Velocidad adaptable	**650*350mm**
	Material magnético	**4.5 m/s**
	Tamaños de partículas	**Cerámica ferrítica de**
	Peso	**estroncio**
	Potencia del motor	**<100mm**
	Garantía	**270 kg**
	Automatización	**0.18 Kw**
		2 años
		Automático

FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

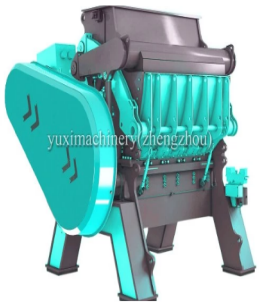
Granulación secundaria o pulverización.

En esta fase hay dos molinos de refinación que una vez han molido los granos caen en una banda transportadora la cual

conduce el material a otra criba rotativa la cual tiene 3 parrillas con 3 diferentes tamaños de orificios con diámetros que van de 0.5 a 5 mm.

Material granulado por segunda vez.

Granulación secundaria o pulverización

MAQUINA	Especificaciones	
	Nombre	**Granulador primario**
	Marca	**Genox**
	Modelo	**G350**
	Producción	**300 – 800 kg/h**
	Precio	**12300**
	Dimensiones(L/W/h)	**2560*1060*1850**
	Cámara de corte	**1200*1300mm**
	L*W Estructura	**Alimentación superior**
	Velocidad de	**15 rpm**
	rotación	**360 v**
	Voltaje	**3980kg**
	Peso	**22KW**
	Motor	**2 años**
	Garantía	**Automático**
	Automatización	

FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

Empacado.

Por fuerza de gravedad los granos y la fibra de nylon van a caer en diferentes tolvas contenedoras que serán empacados con una capacidad de producción diaria 3600 kg/h de materia prima que se utilizara aproximado de 100 neumáticos diarios para proceder a la fabricación de adoquines decorativos.

Empacado

MAQUINA	Especificaciones	
	Nombre	Granulador primario
	Marca	Genox
	Capacidad	2 Ton
	Precio	18260
	Velocidad de rotación Interna	25 rpm
	Motor	15KW
	Garantía	2 años
	Automatización	Automático

FUENTE: Investigación de campo

ELABORADO POR: Salinas R, Vera L.

El objetivo de la investigación es el diseño de un proceso de producción y comercialización de adoquines, decorativos para parques y patios a base polvillo de caucho reciclados y resina en el ámbito del estudio de mercado se determinó que no existe competencia alguna en la provincia de los ríos y fuera de ella sí existe, concretamente en la ciudad de Quito, se evidencia un amplio mercado en Envialrios no utiliza este producto para la mejora del asfalto. Además, se puede utilizar el caucho reciclado en otros procesos como materia prima para la elaboración de suelas de zapatos, pisos de seguridad y césped artificial, etc. (Estudio de Mercado., 2014). Estudio de mercado es el conjunto de acciones que ejecutan para saber la respuesta del mercado (demanda) proveedores, competencia (oferta) ante un producto o servicio.

Según Javier Oliver [29] los indicadores de rentabilidad tal como el VAN (valor actual neto) y la TIR (tasa interna de retorno) que mide la riqueza que aporta el proyecto medida en monedas del momento inicial la regla de decisión es VAN>0 implica proyecto rentable, VAN i siendo i la tasa de interés previamente definida. El periodo de retorno es el tiempo que tarda en conseguirse que la suma de movimientos de fondos actualizados sea nula, el ingreso neto

anual que es de $849830,44. También se determinó el VAN con el valor de $2167082,20. Mientras que el TIR es el 28,56 %. Se concluye que el proyecto es factible. Sin embargo, el periodo de recuperación de capital es de 5 años.

El análisis del impacto ambiental nos demuestra que el cantón de Quevedo se beneficia con la creación de esta planta la cual reduce en 2100 llantas mensuales de contaminación del cantón esto refleja lo dicho por. (Ecuador Ambiental, 2014). Que define a la evaluación de impacto ambiental como el análisis, previo a su ejecución, de las posibles consecuencias de un proyecto sobre la salud ambiental, la integridad de los ecosistemas y la calidad de los servicios ambientales que estos están en condiciones de proporcionar.

Bibliografía

[1] C. C. S. y. C. A. S. Rosa C. Miranda, «Pirólisis de Llantas Usadas: Estudio Cinético e Influencia de Variables de Operación,» de *Quimica y aplicaciones*, 17, 2, 2006, pp. 7-14.

[2] J. S. D. K. Lee, «Gastificacion kinetics of waste tire-char with CO2 in a thermo-balance reactor,» de *Energy*, 1996, pp. 343-352.

[3] D. X. Y. Z. Z. B. Y. C. Leung, «Pyrolysis of tire powder: influence of operation variables on the composition and yields of gaseous product,» de *Fuel Processing Tecnhology*, 2002, pp. 141-155.

[4] J. Martinez, Fichas tematicas, Uruguay, 2005.

[5] H. G. R. O. C. A. S. C. Botasso, «Utilizacion de caucho de neumaticos en mezclas asfalticas densas en obras de infraestructura.,» *Infraestructura Vial,* vol. 12, nº 20, p. 9, 2012.

[6] A. Lopez, «CAR MOTION,» 28 04 2017. [En línea]. Available: https://www.carmotion.com.mx/partes-que-componen-una-llanta. [Último acceso: 15 11 2019].

[7] J. Martínez, «Centro de coordinacion del convenio de Basilea para America Latina y el Caribe,» Septiembre 2005. [En línea]. Available: https://doc-0o-ac-apps-

viewer.googleusercontent.com/viewer/secure/pdf/5469au600n4duancsev2c3ro09rae8j2/4l6006vf929d9sgd7bimaqmt2hermbp9/1570313175000/drive/08183901644395263316/ACFrOgBxHXPjcfGMnfHj_a_NZVgHaE7zRk2yYFkpkHFCBt2q7HR-SFN2M8k3tAtjRcwPisoFdq3bkH. [Último acceso: 09 2019].

[8] C. Guillermo, «Matetiales y compuestos para la industria del neumatico,» 12 2008. [En línea]. Available: https://campus.fi.uba.ar/file.php/295/Material_Complementario/Materiales_y_Compuestos_para_la_Industria_del_Neumatico.pdf. [Último acceso: 18 11 2019].

[9] Recytrans, «RECYTRANS,» 05 06 2013. [En línea]. Available: https://www.recytrans.com/blog/que-es-el-reciclaje/. [Último acceso: 15 11 2019].

[10] J. A. Bernal Ruiz, «Reciclar,» de *Reducir, reciclar y reutilizar desde la educacion física.*, Deportiva, 2007, p. 157.

[11] M. E. V. D. E. P. d. Z. C. A. Glinka, «Reducción del impacto ambiental a partir de estrategias de Reciclaje y Reutilización de Residuos Sólidos provenientes de la demolición de edificios,» *Comunicaciones cientificas y tecnologicas,* p. 4, 2005.

[12] V. Manuel, «Reciclar,» de *Los cambios del reciclaje*, NED, 2011, p. 281.

[13] S. PRECONCRETO, «Adoquin,» 2012. [En línea]. Available: http://www. preconcretos. net/version1/fichasproductos/adoquin. pdf. [Último acceso: 15 11 2019].

[14] H. Jennifer, «eHow,» 20 11 2017. [En línea]. Available: https://www.ehowenespanol.com/tipos-adoquines-info_205481/. [Último acceso: 18 11 2019].

[15] Krick, «Ingeniería de métodos,» de *Ingeniería de métodos*, Noriega, Limusa Noriega, p. 87.

[16] Krick, «Ingeniería de métodos,» de *Ingeniería de métodos*, Limusa, 103.

[17] N. S. C. R. Sapag Chain, «Estudio de mercado,» de *Preparación y evaluación de proyecto*, Colombia, Mc Graw Hill, 2008, pp. 45-46.

[18] N. S. C. R. Sapag Chain, «Estudio Tecnico,» de *Preparación y evaluacion de proyecto*, Colombia, Mc Graw Hill, 2008, p. 43.

[19] N. S. C. R. Sapag Chain, «Estudio financiero,» de *Preparación y evaluación de proyecto*, Colombia, Mc Graw Hill, 2008, p. 43.

[20] K. G. Carrillo Flor y S. S. Cordova Tafur, «Propuesta para la gestion de llantas usadas en el Cantón Rumiñahui,» Tesis Escuela Politecnica Nacional, Quito, 2012.

[21] J. J. Armas Cárdenas y N. M. Baño Calle, «Estudio de factibilidad para la fabricacion y comercializacion de productos en caucho reciclado

de llantas uusadas (Adoquines de caucho, vinil de caucho, etc) en la ciudad de Quito,» Escuela Politecnica Saleciana Sede Quito, Quito, 2013.

[22] C. A. Plúa Panta, «Proyecto Técnico económico para la creación de una planta recicladora de neumaticos (llantas) en el Cantón Quevedo, año 2014,» Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, Quevedo, 2014.

[23] A. G. Meza Lay, «Propuesta de manejo de neumaticos usados en la ciudad de Quevedo,» universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, 2015.

[24] S. G. Quevedo Riera y C. A. Guaman Altemirano, «Proyecto de factibilidad para la producción de eco-adoquines peatonales mediante la reutilización de desechos plásticos (PET),» Escuela Politecnica del Chimborazo, Riobamba, 2013.

[25] P. W. V. S. J. A. &. A. D. G. M. Kotler, «Producto,» de *Osnove marketinga*, 2006.

[26] M. J. Jose, Gestion de Proyectos, Colombia: MM Editores, 2002.

[27] J. P. W. McCarthy, Marketing planeacion estrategia de la teoria a la parctica, Mexico: McGraw Hill, 2004.

[28] W. E. M. W. B. Stanton, Fundamentos de marketing, Mexico: McGraw Hill, 2007.

[29] J. Oliver, «Implantación de una unidad productiva dedicada a la fabricación de estructuras soldadas de aluminio,» Universidad Politecnica de Cataluña, Barcelona, 2005.

Descubre tu próxima lectura

Si quieres formar parte de nuestra comunidad,
regístrate en **https://www.grupocompas.org/suscribirse**
y recibirás recomendaciones y capacitación

compÁs

Grupo de capacitación e investigación pedagógica

@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

compAs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica

@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

ISBN: 978-9942-33-211-0

@grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

compAS
Grupo de capacitación e investigación pedagógica