

| | | |
|--|---|---|
|  <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO</small> | INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL | Versión: 0.0 |
| | MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ITSCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN | F. elaboración: 9 10 2018 F. última revisión: 24 10 2018 |
| Código: INS.FO.31.01 | | Página 1 de 15 |
| INSTRUCTIVO | PERFIL DE PROYECTO DE GRADO | |



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO

PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2018



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO

PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL

TEMA: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA AGLUTINADORA CON CUCHILLAS MÓVILES Y FIJAS PARA PLÁSTICO ESTA TIENE UNA CAPACIDAD DE 100 KG POR HORA PARA EL TALLER LEMPLASTIC.

Elaborado por:

Fabricio Reinaldo Pedraza Calispa

Tutor:

Diego Xavier Cevallos Yanez

Fecha: 07/ 01/2019

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 4 |
| 1.1 Formulación del Problema | 4 |
| 1.2 Objetivos..... | 4 |
| 1.2.1 Objetivo general..... | 4 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 4 |
| 1.3 Justificación | 4 |
| 1.4 Alcance | 5 |
| 1.5 Métodos de investigación..... | 5 |
| 1.6 Marco Teórico | 6 |
| 1.6.1 Reciclado primario | 6 |
| 1.6.2 Aglutinadora..... | 9 |
| 2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS..... | 11 |
| 2.1. Recursos humanos | 11 |
| 2.2. Recursos técnicos y materiales..... | 11 |
| Tabla 1: Presupuesto | 11 |
| 2.3. Viabilidad | 11 |
| 2.4 Cronograma | 12 |
| Bibliografía..... | 15 |

Índice de gráficos

| | |
|---|---|
| Gráfico 1: Proceso de reciclado mecánico..... | 6 |
| Gráfico 2 : Línea de lavado y secado centrifugado | 8 |
| Gráfico 3: Aglutinadora..... | 9 |

Índice de tablas

| | |
|----------------------------|----|
| Tabla 1: Presupuesto | 11 |
|----------------------------|----|

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Formulación del Problema

La implementación de esta máquina dentro de la empresa Lemplastic se da debido a la necesidad en el proceso de reutilización de plástico, y obtención de un nuevo producto.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar y construir una máquina aglutinadora, con cuchillas móviles y fijas para plástico esta tiene una capacidad de 100 kg por hora para la empresa Lemplastic.

1.2.2 Objetivos específicos

Seleccionar el tipo de material correcto dependiendo a la función que cumple cada elemento en la aglutinadora.

Seleccionar el tipo de motor bajo parámetros establecidos.

Calcular la capacidad de la aglutinadora para obtener valores de producción estimados.

Recolectar información de varias empresas de reciclaje para realizar un análisis de los datos obtenidos.

Obtener el dimensionamiento adecuado de la aglutinadora mediante el diseño en un programa cad, tomando en cuenta la necesidad de la producción de la empresa.

1.3 Justificación

El presente proyecto de investigación y ejecución está dirigido a las necesidades del taller Lemplastic en el manejo de desechos plásticos, esto facilitará a los operarios la obtención de un nuevo producto para seguir con el proceso de reutilización de polímeros.

Actualmente en el Ecuador, existen empresas recicladoras que utilizan este tipo de máquinas pero bajo las grandes demandas de pedidos de clientes. La aglutinadora de plástico debe ser implementada para abastecer la producción diaria que necesita el fabricante, debido a que adquirir una aglutinadora nueva para plástico es demasiado costosa, se decidió financiar el proyecto de construcción y diseño para sustentar la necesidad de la empresa. Se pudo determinar que la implementación de la aglutinadora aumentará el nivel de producción e ingresos para el taller.

Para el trabajo de aglutinado de plástico esta máquina consta de un tanque de 500mm de diámetro y una altura de 800mm donde el plástico degradado ingresará a ser cortado con las cuchillas móviles y fijas que tiene en su interior, y por seguridad se colocó una protección eléctrica o botonera para el control de la máquina.

1.4 Alcance

La aglutinadora obtiene 100kg de plástico picado por hora, con un tanque de 500 mm de diámetro y altura de 800 mm donde el polímero ingresa al tanque a ser cortado con cuchillas móviles y fijas que consta de una protección eléctrica para el control de la máquina.

1.5 Métodos de investigación

Se va a utilizar varios métodos en los cuales está:

- El método de observación con el cual vamos a determinar el funcionamiento de la aglutinadora visitando plantas de reciclaje para ver el rendimiento de la máquina y mejoras que se pueda realizar.
- El método de encuesta a las diferentes empresas mediante la producción que tiene la máquina y tipos de mantenimiento, para poder mantener en condiciones adecuadas.
- El método de entrevistas para los operarios para poder tomar las debidas precauciones y posibles fallos de la máquina.

1.6 Marco Teórico

El material plástico tiene varias ventajas: es económico, liviano, muy resistente y un buen aislante eléctrico. Para reciclar el plástico, primero hay que clasificarlo de acuerdo con la resina. Es decir, en siete clases distintas: PET, PEAD, PVC, PEBD, PP, PS, entre otros.

Técnicas de reciclado:

- Reciclado primario o mecánico
- Reciclado secundario
- Reciclado terciario o químico
- Reciclado cuaternario

1.6.1 Reciclado primario

Este tipo de reciclado consiste en la separación, limpieza, moldeado por inyección, moldeado por compresión y termo formación.



Gráfico 1: Proceso de reciclado mecánico

(Algarin, slideplayer, 2018)

Desde el punto de vista técnico, se puede decir que las plantas de reciclado mecánico requieren inversiones moderadas mientras las plantas de reciclado químico necesitan una mayor inversión.

El proceso de reciclado mecánico no conlleva contaminación. El reciclado mecánico genera un producto de mayor valor agregado y es materia prima para la producción de productos de uso final, generando fuentes de trabajo en toda la

cadena de reciclado.

Una de las razones fundamentales para la utilización del reciclado mecánico, es que existe mercado para el material molido y limpio. Este producto como insumo o materia prima sirve para producir otros elementos relacionados con el plástico.

Etapas del reciclado mecánico

Este proceso es el mismo para todo tipo de plásticos. Consiste en la separación, limpieza secado y granulado, el moldeado por inyección, por compresión puede realizarse con el material limpio picado.

Las etapas de reciclado mecánico se muestran a continuación:

• Separación

La separación tiene como finalidad liberar al plástico de los diferentes materiales que degradan al mismo

La importancia de la separación es que puede alterar nuestro producto obtenido.

• Limpieza

Los diferentes tipos de polímeros están contaminados con comida, papel, piedras, polvo, aceites solventes y en algunos casos pegamento. Primero debemos lavar para garantizar la eliminación de contaminantes

El uso de hidrociclones cuando el desecho plástico está muy contaminado es una alternativa, el plástico contaminado es removido al ser ligero ya que flota en la superficie donde es expulsado. Los contaminantes caen al fondo y se descargan. Después del proceso de limpieza, los plásticos se llaman granulado limpio.

El uso de detergentes está limitado por la cuestión ambiental. Los procesos de lavado deben ser tratados para que puedan ser reutilizados nuevamente en el ciclo de lavado.

El uso de sosa cáustica (hidróxido de sodio) para el proceso de lavado es adecuado por las bajas concentraciones necesarias y porque la sosa cáustica remanente en disolución se puede reutilizar para otros lavado.

Sobre este punto ya existen tecnologías, sistemas de recuperación y tratamiento de aguas residuales de procesos de lavado de materiales contaminados que están disponibles.



Gráfico 2 : Línea de lavado y secado centrifugado
(Alcivar, 2015)

En los casos que se requiera extrema sequedad pueden usarse secaderos a una temperatura de 120°C hasta 180°C, en periodos que duran entre 2, 4 a 6 horas dependiendo de la capacidad y diseño de los equipos.

- **Granulado**

Este proceso es realizado a bajas temperaturas pero existen varios tipos en los que se hace necesario el incremento de temperatura para dicho proceso, el cual debe realizarse controlando el calor para no dañar la moléculas estructurales del material, Algunos granuladores tienen la capacidad de moler, mezclar y decolorar al mismo tiempo. El granulador de plástico, está diseñado para reciclar los desechos de films o láminas de plástico suave, bolsas, tubos de materiales como: cloruro de polivinilo, polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad y procesarlos hasta obtener nuevos productos de plástico.

Encontramos tres tipos de máquinas que tienen la misma función pero entregan un diferente producto estas son: aglutinadoras, pelletizadoras, molinos.

Como nuestro proyecto se basa en la construcción y diseño de una aglutinadora de plásticos pasaremos a describirla. (Alcivar, 2015) (Algarin, slideplayer, 2018)

1.6.2 Aglutinadora

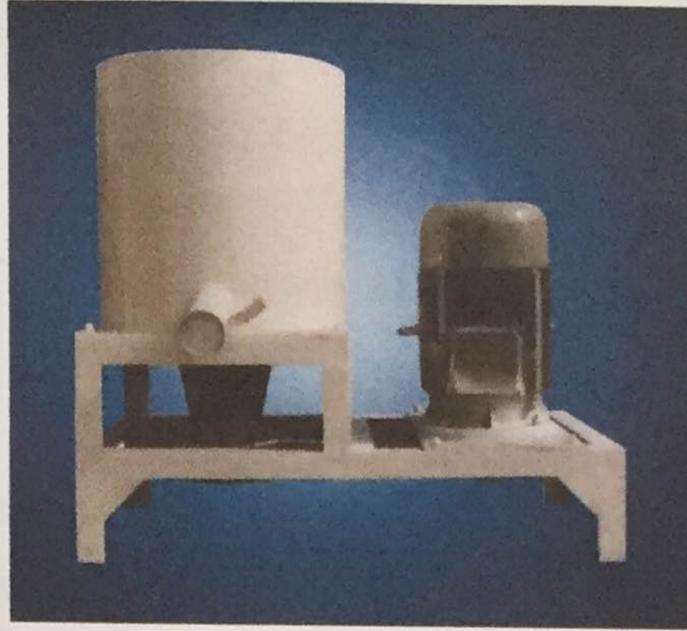


Gráfico 3: Aglutinadora
(Litoral, 2018)

La aglutinadora es utilizada para granular los empaques flexibles como las bolsas plásticas, además está diseñada para procesar cualquier tipo de polímero puede ser polipropileno, polietileno de alta o baja densidad, PVC y otros.

El diseño o forma de la máquina puede variar siempre y cuando este dentro de los estándares de medidas sobre todo las cuchillas, el producto obtenido no cambia.

Los componentes principales de una aglutinadora son:

- Un grupo de cuchillas fijas colocadas en la periferia de una unidad de molienda que posee una forma cilíndrica, dentro de esta se realiza el trabajo para el cual está diseñada la máquina, picar el plástico. Un grupo de cuchillas móviles sujetas a una porta cuchillas giratorio.
- Un eje que se centra en el interior de la unidad de molienda sobre el cual va montado el porta cuchillas móvil que gira a una determinada velocidad realizando de esta manera el efecto de corte por cizalladura entre las cuchillas fijas y móviles.
- Un motor eléctrico que se encarga de mover el mecanismo de transmisión.
- Un matrimonio el cual transmite el movimiento del motor a las cuchillas móviles.

- Por último la estructura base donde van ensamblados todos los componentes descritos anteriormente, esta estructura puede estar fabricada en ángulo de acero estructural tubo redondo o tubo cuadrado dependiendo de la necesidad del taller.

Sistema cuchillas:

La distancia mínima entre las cuchillas es de 12 mm si esta medida estuviera por debajo de los 12 mm se necesitaría una alta precisión en la construcción y el posicionamiento de las cuchillas móviles con respecto a las fijas.

La distancia entre las cuchillas móviles y fijas no debe exceder los 30mm dado que la cantidad de material que se acumula entre las cuchillas durante el proceso de corte del polímero tiene una relación directa con la resistencia que se genera entre las caras de ambas cuchillas (móviles y fijas) al iniciarse el cambio de estado del material procesado tenemos un aumento en la viscosidad, produciéndose una resistencia al giro que puede ser aliviada disminuyendo la cantidad de material entre cuchillas, para conseguir este efecto debe aumentarse la distancia entre estas, teniendo como límite los 30 mm, si se excede esta distancia el efecto será un corte deficiente y una demora relativa en el proceso de aglutinado. (Gustavo, 2013) (Litoral, 2018)

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Sr. Fabricio Pedraza

Área de mantenimiento del taller Lemplastic

Área de producción del taller Lemplastic

Ing. Diego Cevallos

2.2. Recursos técnicos y materiales.

| Costo de materia prima | | | |
|------------------------|-----------------|----------|--------------|
| Materiales | Medida en bruto | Cantidad | Costo T (\$) |
| Angulo | 3" * 6m | 4 | 250 |
| Plancha negra | 2440*1220*1/4" | 2 | 300 |
| Soldadura | | 1 | 80 |
| Motor | 20HP | 1 | 800 |
| Tuercas | M12 | 31 | 5,50 |
| Pernos | M12 | 31 | 5,50 |
| Total | | | 1441 |

Tabla 1: Presupuesto

2.3. Viabilidad

Se realizó varias cotizaciones para determinar el precio de la aglutinadora para plástico, con los resultados se concluyó que era más económico realizar mejoras a la producción a través de un diseño y elaboración de una aglutinadora para que la producción aumente en consideración a las otras máquinas.

Debido al estudio realizado la empresa Lemplastic nos proporcionará el apoyo económico para la elaboración y diseño de la aglutinadora.

Bibliografía

- Algarin, C. (5 de 12 de 2018). *slideplayer*. Obtenido de slideplayer:
<https://slideplayer.es/slide/1723989/>
- Algarin, C. (17 de 12 de 2018). *slydeplayer*. Obtenido de slydeplayer:
<https://slideplayer.es/slide/1723989/>
- B., C. C. (2015). *Diseño y Construcción de una Aglutinadora de Plastico*. Guayaquil:
Cesar Chiriguayo L. Carlos Alcivar B.
- Casillas. (1977). *Calculos de Taller*. Madrid, España : Casillas A.L.
- FabianBC20. (11 de 12 de 2018). *slideshare*. Obtenido de slideshare:
<https://es.slideshare.net/FabianBC20/plastico-y-sus-daos>
- FitzGerald. (1996). *Mecanica de Materiales*. México D.F.: Alfaomega.
- Industriales, E. T. (6 de 12 de 2018). *archive.today*. Obtenido de archive.today:
<http://archive.is/GRIUJ>
- Ingemecanica. (12 de 12 de 2018). *Ingemecanica*. Obtenido de Ingemecanica:
<https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn47.html>
- Ingenieria, s. d. (8 de 12 de 2018). *servicios de ingenieria*. Obtenido de servicios de ingenieria: <http://www.3ditmaquinas.com/aglutinadora.html>
- LARBURU. (2001). *Prontuario: Maquinas Herramientas*. España: Spain Paraninfo,2001.
- Litoral, E. P. (15 de 12 de 2018). *Diseño y Construcción de una aglutinadora*. Obtenido de Diseño y Construcción de una aglutinadora:
[https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/29941/1/RESUMEN%20A GLUTINADOR.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/29941/1/RESUMEN%20A%20GLUTINADOR.pdf)
- Q., C. M. (2013). *Estudio de Viabilidad Técnica Y Económica*. Riobamba: Cristian M. Gustavo Q.

| | | | |
|---|---|---|--|
|  <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO</small> | INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "CENTRAL TÉCNICO" | | Código: REG-CPG-005 |
| | Docencia | | Versión: 02 |
| | ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO | | F. elaboración: 15-02-2016 |
| | | | F. última revisión: 20-12-2016 |
| Registro | Elaborado por: C. Procesos de Grado | Revisado por: Dirección Académica | Aprobado por: Vicerrectorado |

CARRERA: Tecnología Superior en Mecánica Industrial

| | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| FECHA DE PRESENTACIÓN: | 04 | 01 | 2019 |
| | DÍA | MES | AÑO |
| APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: Pedraza Calispa Fabricio Reinaldo | | | |
| | APELLIDOS | | NOMBRES |
| TITULO DEL PROYECTO: Diseño y construcción de una aglutinadora con cuchillas móviles y fijas para plástico esta tiene una capacidad de 100 kg por hora para el taller Lemplastic. | | | |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: | CUMPLE | NO | |
| CUMPLE | | | |
| • OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| • ANÁLISIS | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| • DELIMITACIÓN. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| • FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| • FORMULACIÓN PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS: | | | |
| GENERALES: | | | |
| REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | SI | NO <input type="checkbox"/> |
| ESPECÍFICOS: | | | |
| GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | SI | NO <input type="checkbox"/> |

| | | | |
|---|---|---|--|
|  <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO</small> | INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "CENTRAL TÉCNICO" | | Código: REG-CPG-005 |
| | Docencia | | Versión: 02 |
| | ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO | | F. elaboración: 15-02-2016 |
| | | | F. última revisión: 20-12-2016 |
| Registro | Elaborado por: C. Procesos de Grado | Revisado por: Dirección Académica | Aprobado por: Vicerrectorado |

| JUSTIFICACIÓN: | CUMPLE | NO CUMPLE |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| BENEFICIARIOS | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| FACTIBILIDAD | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| MARCO TEÓRICO: | SI | NO |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
| FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| TEMARIO TENTATIVO: | CUMPLE | NO CUMPLE |
| ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| APLICACIÓN DE SOLUCIONES | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES :

.....

.....

.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES :

Método Experimental

Método de Observación

Método de Encuestas

CRONOGRAMA :

