DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA TRITURADORA DE RESTOS ALIMENTICIOS Y FARMACÉUTICOS FUERA DE ESPECIFICACIÓN EN ENVASES TETRA PACK Y RECIPIENTES PLÁSTICOS

Luis Ricardo Portalanza Rueda
Iván Eduardo Rodríguez Salazar

Escuela Politécnica del Ejercito
Correspondencia: ivanedu77@gmail.com

Resumen

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de una máquina trituradora capaz de realizar el proceso de reducción de tamaño de productos desechados(PET, Tetra-Pack y recipientes plásticos) de manera eficiente desde la selección de alternativas hasta su correspondiente plan de fabricación y posterior análisis de impacto económico financiero dentro de Hazwat CRA, empresa dedicada a la remediación ambiental.

Palabras claves: Trituración, Trituradora de Cuchillas, PET y Tetra-Pack.

Introducción

En la última década ha crecido la concientización social del correcto tratamiento de los restos q contengan productos reciclables desde el proceso de recolección hasta la venta de los mismos.

La empresa Hazwat cuenta con una capacidad física en bodega de 30 toneladas, en la cual se almacenan y distribuyen los diferentes tipos de desechos que llegan a la planta.

La tasa de procesamiento de la empresa es de 17 kg/h y se desea llegar a un procesamiento de 15 kg/min mediante la construcción de la máquina trituradora.

Diseño

Se determinó como más eficiente el sistema de trituración de rodillos con cuchillas para productos: PET, Tetra-pack y plásticos; como se aprecia en el esquema cinemático de la figura 1.

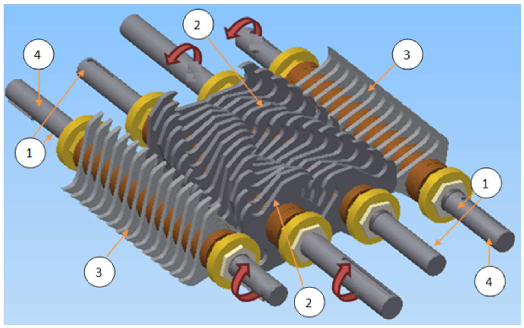

Figura 1. Esquema Cinemático

Las fuerzas que actúan en la cuchilla son las siguientes:
De corte: $P_{corte}= 2{,}27*(e_{chapa})^2*\sigma_R$ [1]

$P_{corte}= 2{,}27*(2)^2*9= 700$ [N]

De impacto: $F_i\delta a = 1{,}5 * G_c * t * \delta a$

$F_i = 1{,}5 * 7 * .010 = 105.8$ [N]

La geometría de la cuchilla como se observa en la figura 2 con espesor de 10mm para la reducción

[1] Rossi, M. (2012). ESTAMPADO EN FRÍO DE LA CHAPA (9na ed., Vol. I). Mexico, HOEPLI.

1:5 de un producto estándar de 10480 [mm2].

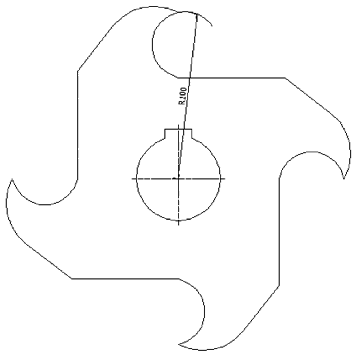

Figura 2. Geometría de la Cuchilla

Resultados

Se puede ver en las tablas 1 y 2 respectivamente que máquina procesa con flujo másico y grado de reducción superior a los límites establecidos

Tabla1. Grado de Reducción Obtenido

Elemento	Dim. Inicial	Dim. Final	Grado de Reducción
	mm2	mm2	(n)
Tetra-pack	66400	11700	5,68
Suero	91200	10400	8,77
PET	10480	1400	7,48

Tabla2. Flujo Másico de Procesamiento

Elemento	Flujo de Masa
	Kg/h
Tetra-pack	3135,48
Suero	5088,61
PET	1478,40

En el flujo de caja estimado para 5 años de funcionamiento (ver tabla 3.) se determina un valor actual neto de 20931,45 USD. con una tasa de retorno 87,93 USD.

Tabla 3. Flujo de caja

Años	Ingresos totales ($) YT	Egresos totales ($) ET
0		
1	13934,16	116,6
2	13934,16	116,6
3	13934,16	123,93
4	13934,16	116,6
5	13934,16	558,6

Conclusiones

a) La máquina trituradora cumple con el objetivo de superar una capacidad de procesamiento de al menos 900 Kg/h (15 Kg/min) con los siguientes resultados: Tetra-pack: 3135[kg/h], Suero fisiológico: 5088[kg/h] y plástico PET: 1478[kg/h], lo que favorece y da una gran ventaja en producción a la Empresa dentro de la industria de Remediación Ambiental.

b) De acuerdo al VAN de $20931,45 USD para un análisis de 5 años desde la inversión inicial se obtiene un B/C de 51,51 que demuestra la correcta inversión en la máquina.

Referencias Bibliográficas

Rossi, M. (2012). ESTAMPADO EN FRÍO DE LA CHAPA (9na ed., Vol. I). Mexico, HOEPLI.