



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones y
Empresas Científicas y Tecnológicas

1702902

CONACYT

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: DISEÑO, SIMULACIÓN Y CONTROL DE TRITURADORA DE PAPEL

Author: Alejandro, LINARES-ENRÍQUEZ, Raymundo, NAVA-ROSAS

Editorial label ECORFAN: 607-8534
BCIERMMI Control Number: 2018-03
BCIERMMI Classification (2018): 251018-0301

Pages: 22

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	

- 1. Introducción*
- 2. Metodología a Desarrollar.*
- 3. Simulación y Diseño de los Componentes y Análisis.*
- 4. Control de la Trituradora de Papel*
- 5. Resultados.*
- 6. Agradecimiento*
- 7. Conclusiones*
- 8. Referencias*

LINARES ENRÍQUEZ –Alejandro. NAVA ROSAS -Raymundo

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Se desarrolla el diseño, simulación y control para la construcción de un prototipo de trituradora de papel que cumpla con estándares de rendimiento, calidad y seguridad. Resolver los problemas de archivo muerto. Debido a datos confidenciales y de acuerdo a las normas de la organización.

Las ventajas del desarrollo de este prototipo sobre las del mercado son económicas y de funcionamiento, considera un sistema mecánico de engranajes.

Se analizan los materiales, la mecánica de materiales, las condiciones de diseño con las simulaciones estructurales, dinámicas, además de obtener los parámetros de operación.

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

La trituradora de papel es un dispositivo cuyo objetivo es destruir documentos confidenciales de forma segura y que estos no se puedan volver a reconstruir

El proyecto de trituradora tiene su importancia para el reciclado y renovación del papel de manera que no contenga la información legible por el tipo de trituración y nivel de seguridad al triturar.

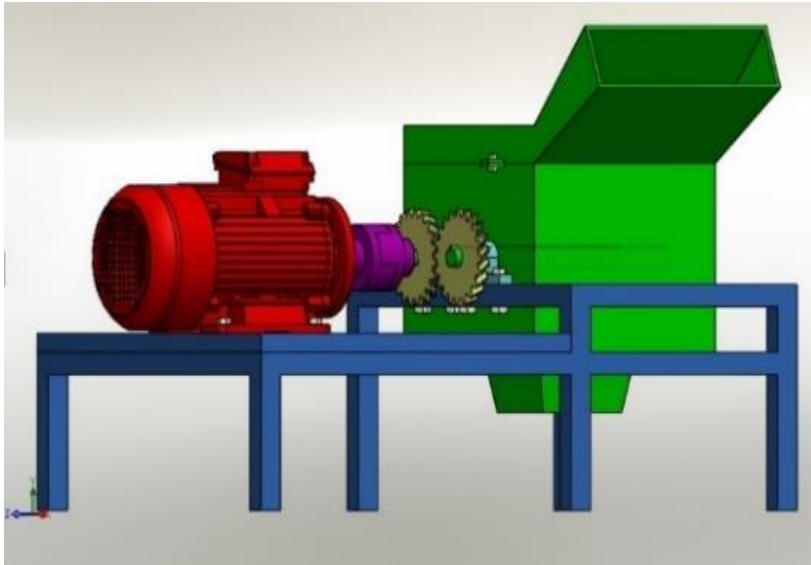
Se analiza desde la bancada hasta las cuchillas considerando la potencia que proporciona el motor. Se establece la mecánica de materiales, con el torque y análisis de esfuerzos, potencia eléctrica y control de operación y seguridad

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

El sistema de la trituradora de papel industrial está compuesto por cuchillas de acero 1020, rodamientos, mecanismos de transmisión de potencia, para los cuales se seleccionaron engranes helicoidales para la transmisión de potencia y contar con un mejor torque al momento de la trituración del papel y no tengan fallas de esfuerzos y deformaciones en los engranes.

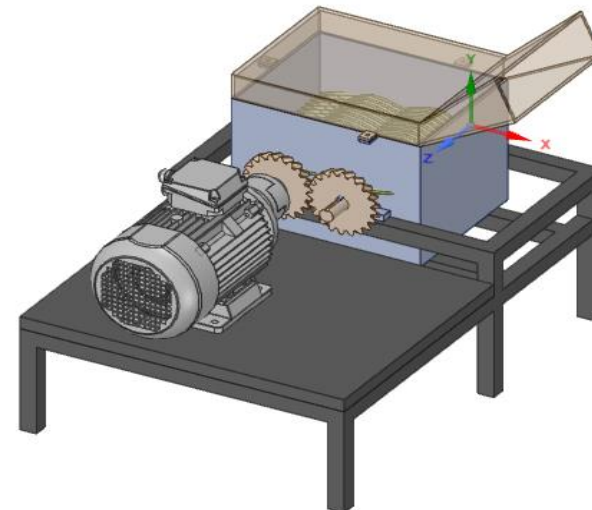
Por medio de la velocidad que genera el motor se transmite a las cuchillas para triturar el papel que es introducido en la tolva.

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



TRITURADORA

ANSYS
R18.2
Academic



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Diseño de Elementos de la Trituradora.

La carga producida en las flechas por el propio peso de las cuchillas más el papel pueden provocar que falle alguna, por medio de análisis matemático para elementos bajo cargas que viene dado por:

$$\curvearrowright (+) \sum M_{b,a,c,...+} \quad ec. 1$$

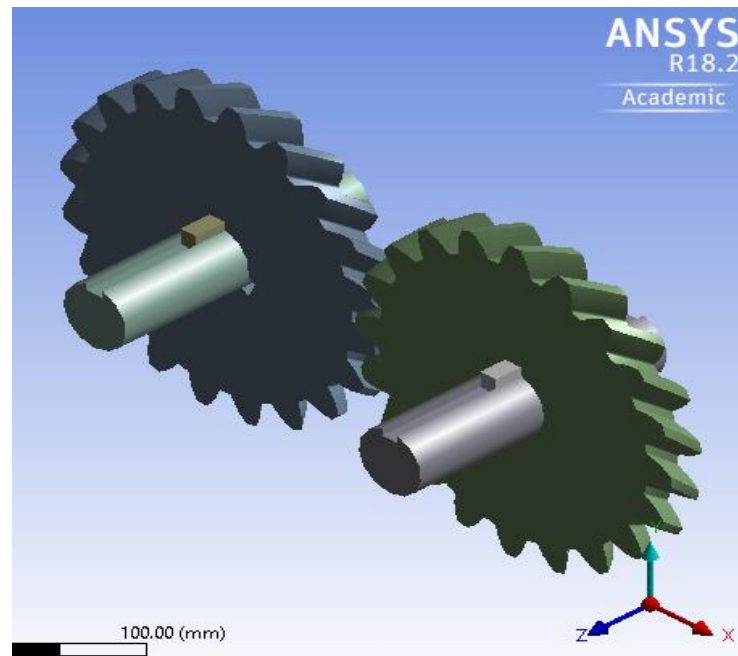
$$\rightarrow (+) \sum F_x = 0 \quad ec. 2$$

$$\uparrow (+) \sum F_y = 0 \quad ec. 3$$

El análisis permite asegurar la forma, diámetro y material que son correctos y que no fallaran bajo las cargas a la que se sometan

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Si se considera que la carga que soportan las flechas también repercute en los engranes cuando gira, entonces se analiza el diseño de los engranes y las cargas que se transmiten en ellos.



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Diseño de flecha.

Para saber si la flecha soportara el torque producido por el motor se analiza por medio de la ley de Hooke.

$$\tau = G\gamma = Gr\theta$$

$$\theta = \frac{T}{GI_p}$$

$$\tau_{max} = \frac{Tr}{I_p}$$

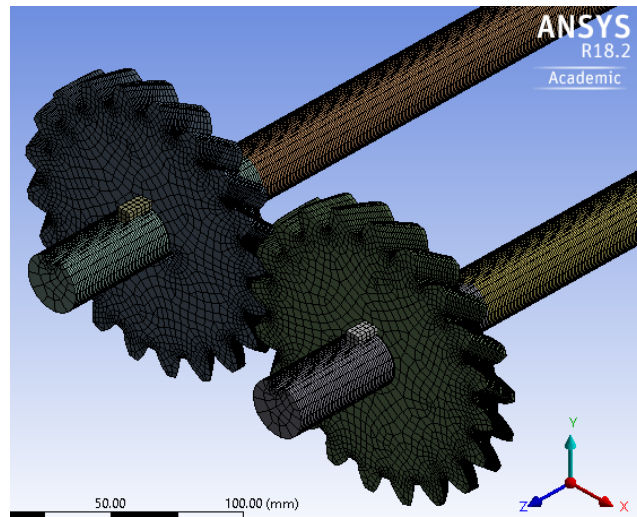
$$\tau_{max} = \frac{16T}{\pi d^3}$$



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

III. Simulación y Diseño de los Componentes y Análisis.

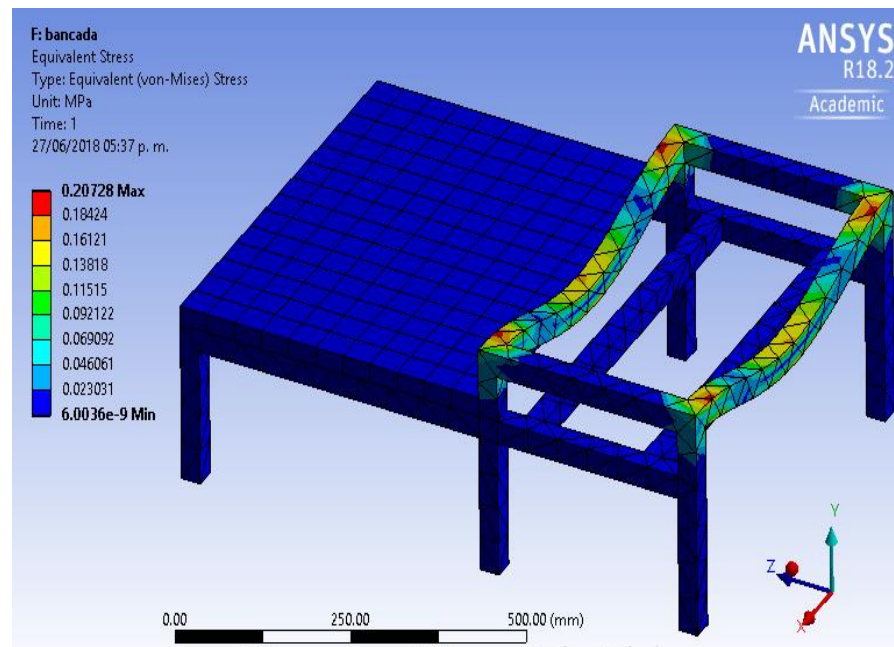
El método de elementos finitos (MEF) es un método numérico empleado en la resolución de ecuaciones diferenciales muy utilizado en diversos problemas de ingeniería como es el análisis de tensiones o análisis estático



En ingeniería estructural se usa en el contexto de las teorías de falla como indicador de un buen diseño para materiales dúctiles y linealmente elásticos

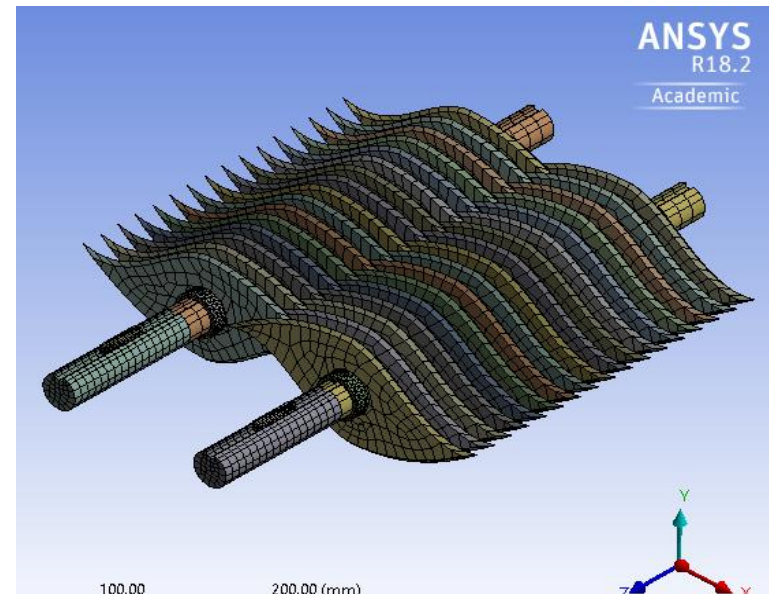
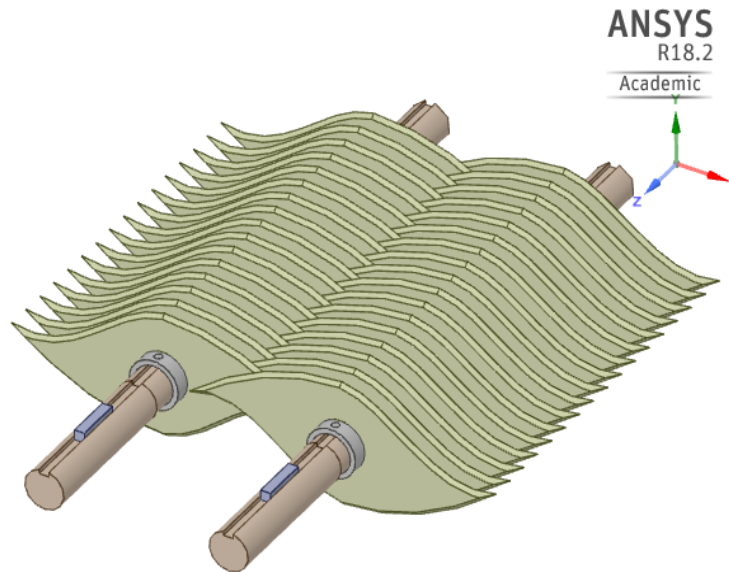
Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Banca: los esfuerzos de Von Mises que se presenta como valor máximo de 207 kPa. Al centro y orillas de la banca sin embargo es imperceptible conocer el esfuerzo.



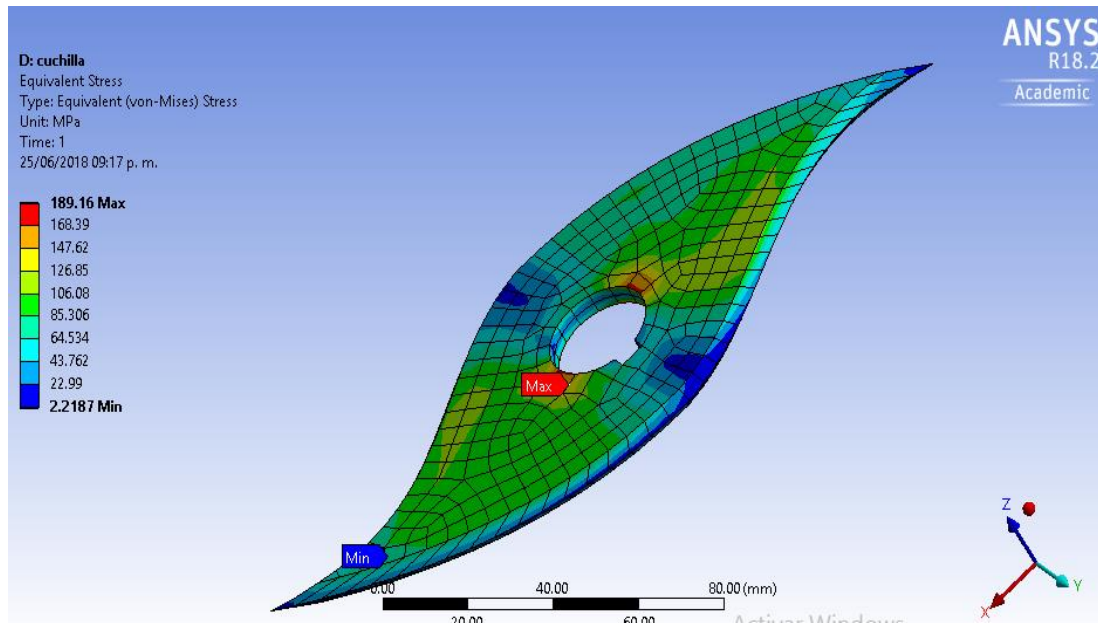
Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Cuchilla: la cuchilla presenta dos tipos de cargas, cargas puntuales y por torsión



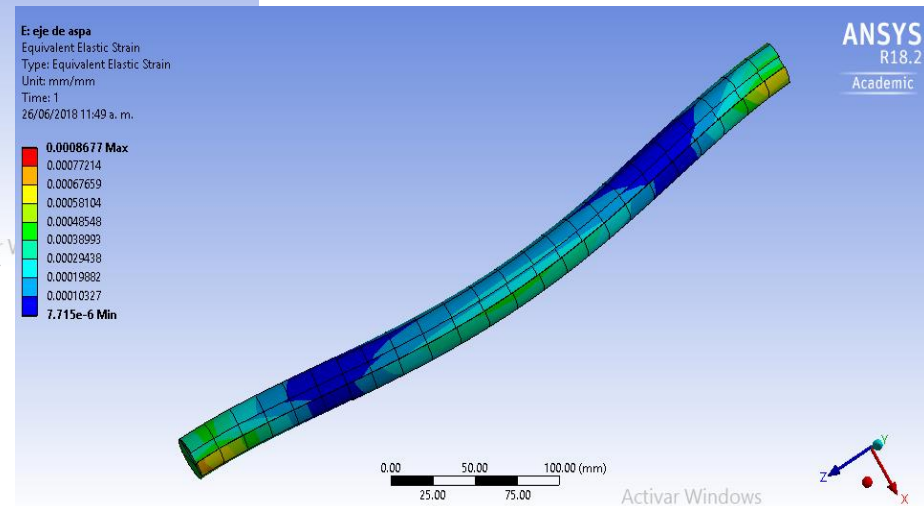
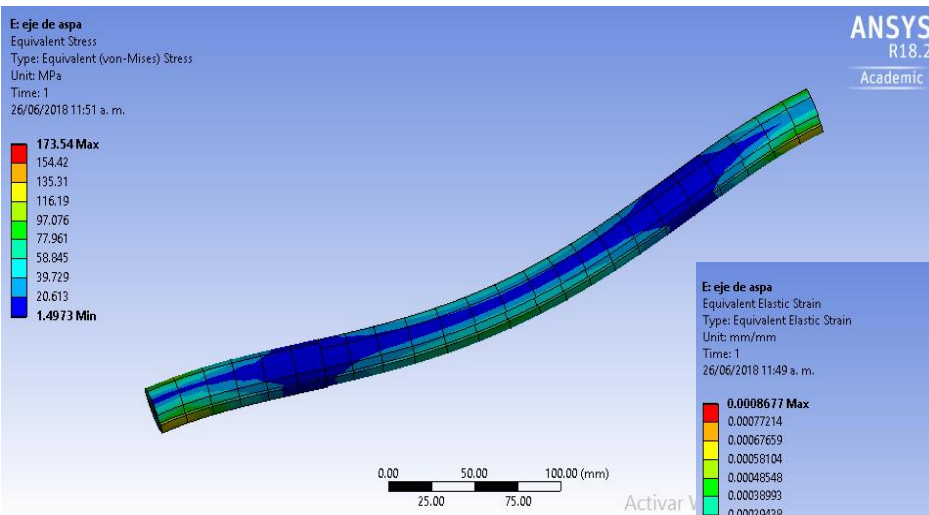
Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Los esfuerzos se generan por la carga del papel, los esfuerzos presentes debido a que el papel se opone a que sigan girando las cuchillas, con un esfuerzo de 189 MPa.



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Al igual que las cuchillas las flechas también se ven sometidas a esfuerzos y deformaciones.



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

IV. Control de la Trituradora de Papel.

Debido a que el tipo de control implementado en la trituradora es tipo ON- OFF la mayoría de las variables que se deben controlar en la trituradora serán todo o nada, por ejemplo, en la trituradora solo existirá velocidad en “ON” a un 100% y en “OFF” 0%. Sin embargo, existe una variable que no se rige bajo este esquema de control y es la inversión de giro del motor.

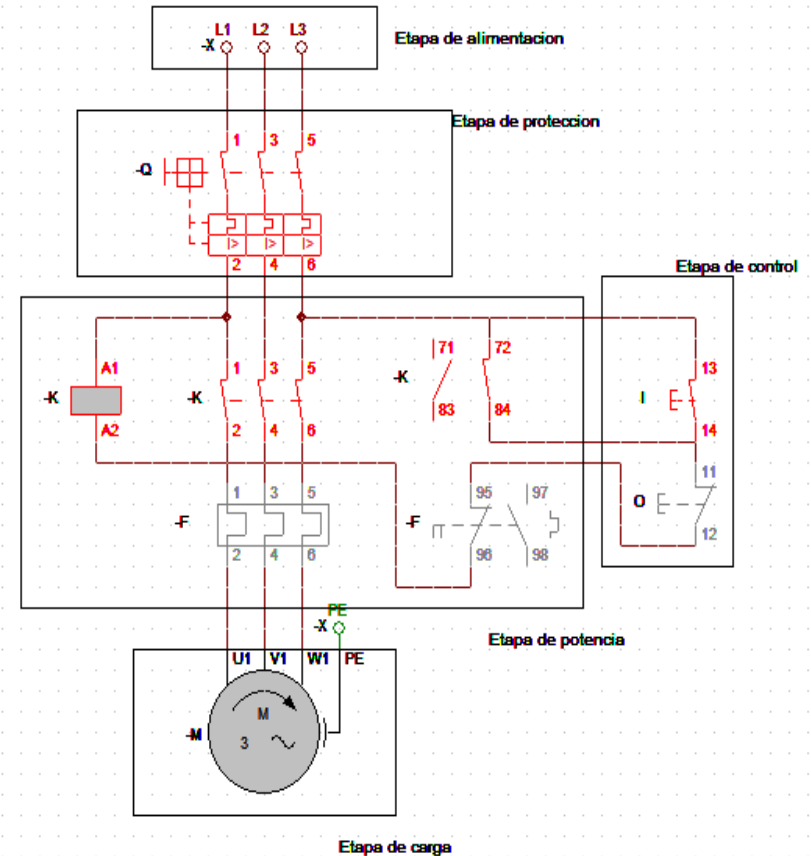
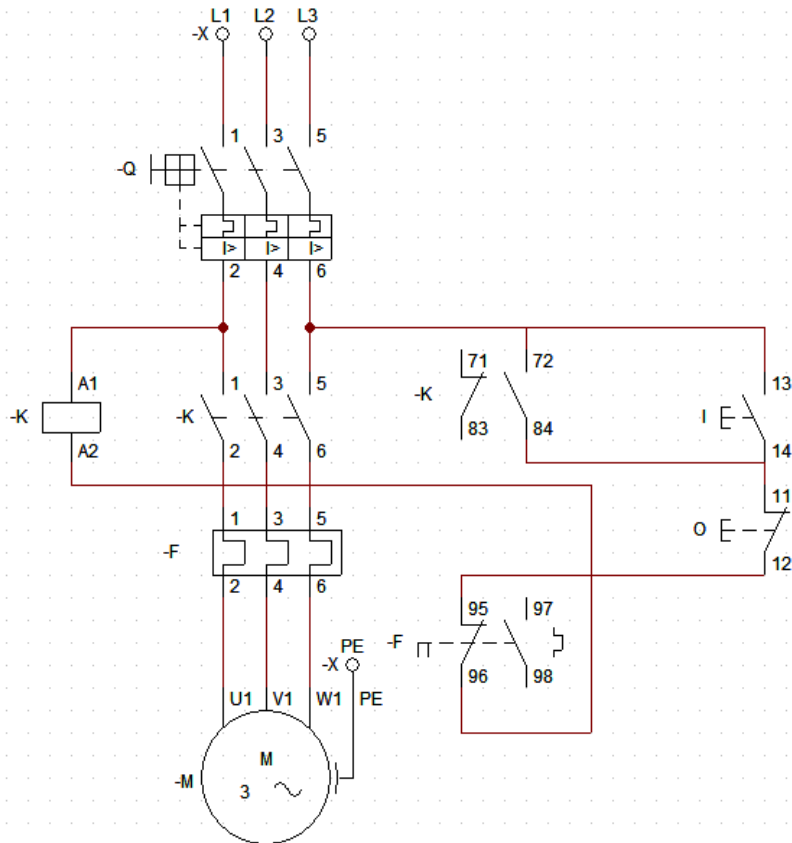
Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Simulación del control eléctrico de la trituradora.

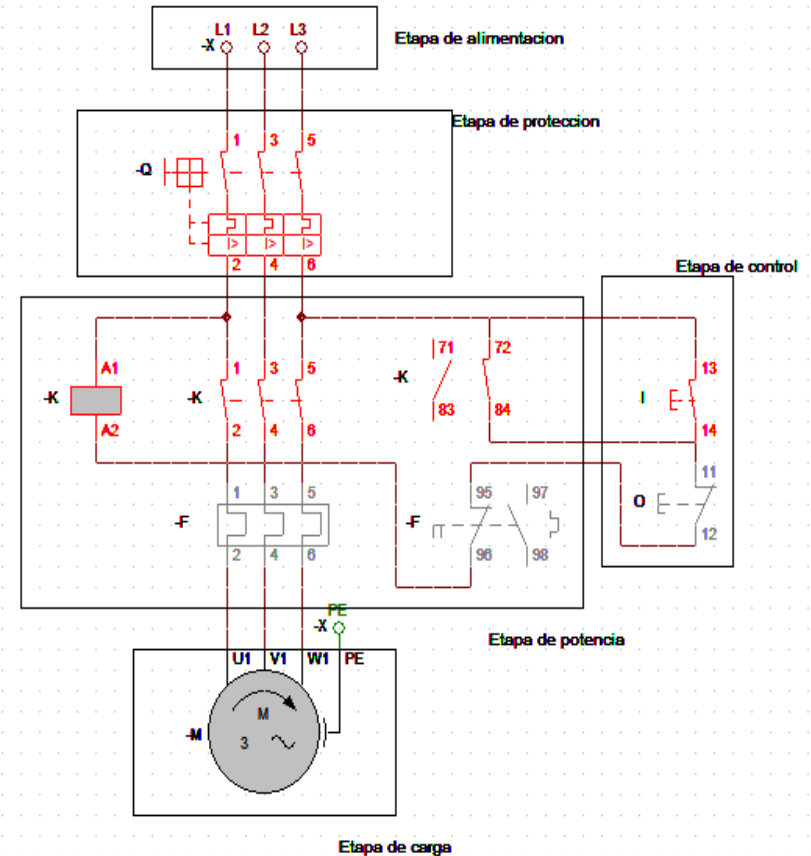
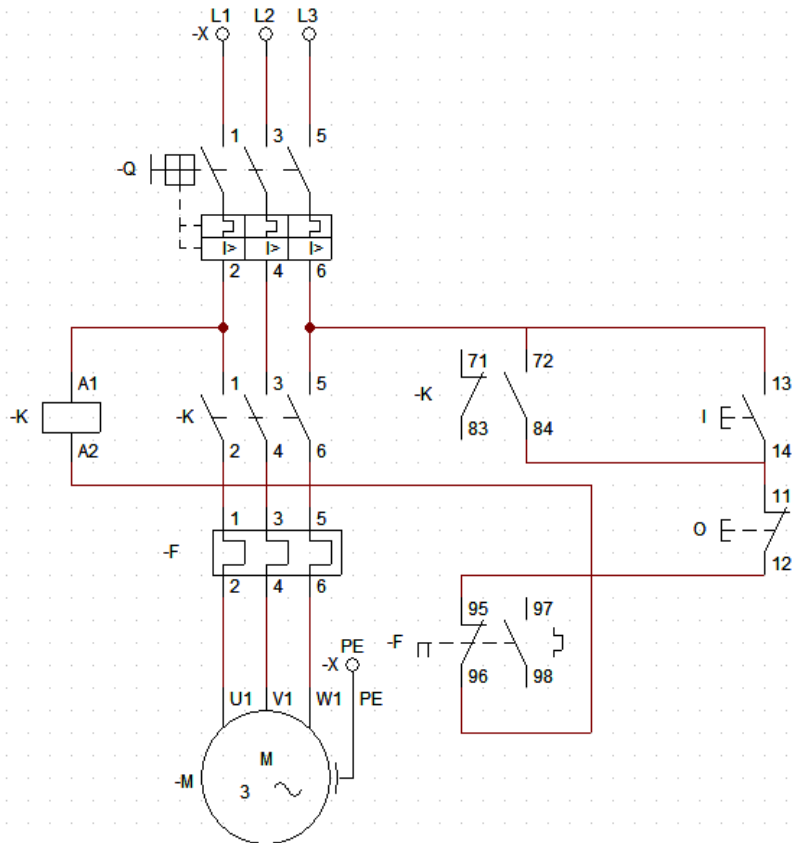
El control de la trituradora se realizó a través de un interruptor termo-magnético y un arrancador a tensión plena modelo 3RS el cual está compuesto por un contactor, un relé bimetálico, botón doble y contacto auxiliar.

Se hace accionar el pulsador “I” que permite el paso de la energía eléctrica a través de él y del relé térmico energizándose la bobina “K” del contactor

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Resultados.

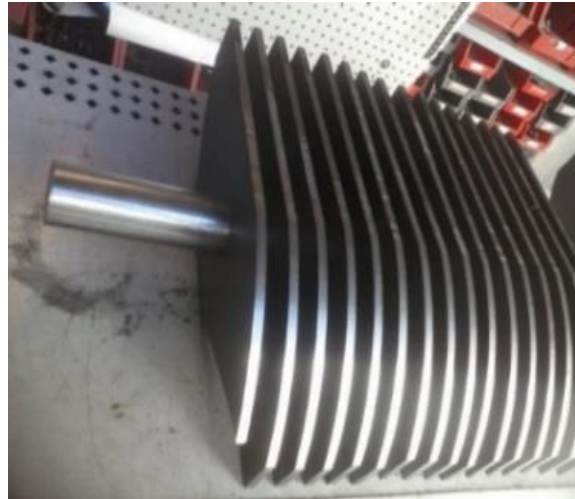
Con el desarrollo de este proyecto se estructuró la ingeniería del diseño para determinar los elementos estructurales, mecánicos y eléctricos del equipo, la simulación y análisis estructural para establecer esfuerzos y deformaciones y conocer que no existen fallas que hagan que el equipo falle y, el control para la trituradora de papel de acuerdo a las condiciones de seguridad que debe contar este equipo,

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Una vez realizados estos estudios se procedió a la construcción de un prototipo y la puesta en marcha para observar el funcionamiento, comportamiento, operación, control y tamaño del papel triturado.

Con los estudios y la simulación desarrolladas se paso a iniciar con el maquinado de los ejes y de las cuchillas para la trituradora de papel

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Se termina con el ensamblado de la trituradora de papel



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Con la terminación del prototipo se iniciaron las pruebas de funcionamiento para el corte de papel y que permita establecer la implementación del diseño, después de la simulación desarrollada, para la trituradora de papel



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)