

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



**PERFIL DE PROYECTO PREVIO LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERA MECÁNICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISPOSITIVOS Y
ALARMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE UNA
TROQUELADORA EN LA PLANTA ECUAMATRIZ PARA
DISMINUIR ACCIDENTES LABORALES.**

Autor: Maritza Tipán

Ambato - Octubre 2009

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutores del trabajo de investigación con el tema: **"Implementación de un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial en una troqueladora en la planta Ecuamatrix,** elaborado por la señorita Maritza Germania Tipán Guijarro, egresada de la Facultad de Ingeniería Mecánica, certificamos que:

- ✓ La presente tesis es original de su autor.
- ✓ Ha sido revisada en cada uno de sus capítulos correspondientes.
- ✓ Esta concluida y puede continuar con el tramite correspondiente.

Ambato Mayo, 2010

Ing. Mauricio Carrillo

Ing. Alex Mayorga

Ing. Segundo Espín

Ing. Santiago Villacís

Ing. Gonzalo López

AUTORIA DE LA TESIS

Yo, Maritza Germania Tipán Guijarro, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

Maritza Tipán

Egresada de la carrera Ingeniería Mecánica

CERTIFICACION

Certifico que el siguiente trabajo fue desarrollado por Maritza Tipan, bajo mi supervisión.

Ing. Leonel Zurita
Director del Proyecto

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi más profundo agradecimiento a todos los señores profesores de la carrera de Ingeniería Mecánica, de manera especial a los ingenieros Mauricio Carrillo, Santiago Villacís y Segundo Espín por su acertada dirección en este proyecto de titulación quienes supieron impartir sus conocimientos forjando la profesión que ejerzo con honradez y eficiencia, por sus consejos y apoyo durante mi carrera universitaria. De manera especial también quiero agradecer al Ingeniero Fernando Valencia Gerente de la Empresa Ecuamatrix que abrió las puertas de la misma quien brindo su confianza y todo su respaldo, así como también al Ingeniero Leonel Zurita gerente de la planta y al Ing. Becker quienes dirigieron día a día mi proyecto con paciencia, brindándome todos los nuevos conocimientos en el ámbito laboral.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto primeramente a Dios mi padre quien me ha guiado con sabiduría humildad y amor ya que sin el nada seria posible en mi vida, a mi querido padre Luis que ha sido ejemplo de lucha, sacrificio y entrega por enseñarme que en la vida hay que luchar hasta conseguir lo que uno se propone; a mi madre Germania por su paciencia y sus sabios consejos cuando mas los he necesitado, por su dedicación sacrificio, entrega y amor, por inculcarme valores morales que me acompañaran toda mi vida. A mis hermanas por que han compartido conmigo cada momento de mi vida, de manera especial a Estefi porque con sus palabras de aliento supo ser mi amiga.

A mis abuelos Elva Mayorga y Gonzalo Guijarro por enseñarme que no existe reto que no se pueda vencer si tienes a Dios en la mente y en el corazón, "Quien tiene a Dios lo tiene todo".

INDICE

A. Paginas Preliminares

- I. Portada
- II. Página de aprobación del tutor
- III. Página de autoría de tesis
- IV. Página de certificación
- V. Página de agradecimiento
- VI. Página de dedicatoria
- VII. Índice general de contenidos
- XI. Índice de tablas
- XII. Índice de figuras
- XIII. Resumen ejecutivo
- XV. Introducción

B. Texto introducción

Contenidos	Páginas
1. Capítulo I El problema	
1.1 Tema	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.2.1 Contextualización del problema	1
1.2.2 Análisis crítico	2
1.2.3 Prognosis	2
1.2.4 Formulación del problema	3
1.2.5 Interrogantes	3
1.2.6 Delimitación del problema	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo General	4

1.4.2	Objetivo Especifico	5
2. CAPITULO II Marco Teórico		
2.1	Antecedentes Investigativos	6
2.2	Fundamentación Teórica	9
2.2.1	Definición de Sensor	9
2.2.2	Sensores de Proximidad	9
2.2.3	Sensores Pasivos	10
2.2.4	Sensores Activos	10
2.2.5	Sensor Infrarrojo de barrera	11
2.2.6	Sensor Auto réflex	11
2.2.7	Sensor Réflex	11
2.2.8	Sensor de proximidad inductivo	12
2.2.9	Sensor de proximidad capacitivo	14
2.2.10	Sensor Inductivo	15
2.2.11	Sensores Fotoeléctricos	17
2.2.12	Conceptos Teóricos	18
2.2.13	Fuentes de luz	19
2.2.14	Importancia de la seguridad industrial	21
2.3	Glosario de Términos	25
2.4	Fundamentación Filosófica	26
2.5	Fundamentación Legal	26
2.6	Categorización de Variables	27
2.7	Hipótesis	28
2.8	Identificación de variables	28
2.8.1	Variable independiente	28
2.8.2	Variable dependiente	28

3. Capítulo IV Metodología	
3.1 Modalidad básica de la investigación	29
3.2 Nivel o tipo de investigación	29
3.3 Técnicas de recolección de información	29
3.4 Operacionalización de variables	30
3.4.1 Variable dependiente	30
3.4.2 Variable independiente	31
3.5 Técnicas de recolección de información	32
3.6 Procesamiento de la información	32
4. Capítulo IV Análisis e interpretación de resultados	
4.1 Análisis e interpretación de resultados	34
4.1.1 Sensor Instalado	35
4.1.2 Especificaciones	35
4.1.3 Diagrama Eléctrico	36
4.1.4 Ensamble en la mesa troqueladora	37
4.2 Comprobación de hipótesis	37
5. Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones	
5.1 Conclusiones	38
5.2 Recomendaciones	39
6. Capítulo VI Propuesta	
6.1 Datos Informativos	40
6.2 Antecedentes de la Propuesta	40
6.3 Justificación	44
6.4 Objetivos	45
6.5 Factibilidad	45
6.5.1 Presupuesto de inversión	45
6.6 Fundamentación	46
6.6.1 Selección de la máquina	46

6.6.2 Dimensiones e instalación de soportes del sensor.	47
6.6.2 selección de sensores	47
6.7 Metodología	
6.7.1 Implementación del sistema de seguridad en la TR-100 Federal.	50
6.7.2 Diagrama de Flujo	51
6.7.3 Diagrama de Potencia	52
6.7.4 Diagrama de Control	52
6.7.5 Instalación de soportes del sensor	53
6.7.6 Instalación del sensor y su conexión hacia la parte de mando de la troqueladora	55
6.8 Administración	
6.8.1. Análisis de costos	56
6.8.1.2. Costos directos. (c.d)	56
6.8.1.3. Costos indirectos	57
6.8.1.4. Costo total de la implementación del sistema.	59
6.9 Previsión de la evaluación	60

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía	61
2. Anexos	62
3. Planos	74

INDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla.1 Especificaciones del sensor E3JM-R4M4-G-Omron	35
Tabla 6.5.1 Inversión fija	46
Tabla 6.6.1 Parámetros de Selección del sensor	48
Tabla 6.6.2 Selección del Sensor	49
Tabla 6.8.1 Costos unitarios de materiales mecánicos	56
Tabla 6.8.2 Costos de materiales eléctricos y varios	57
Tabla 6.8.3 Costos de maquinaria empleada	58
Tabla 6.8.4 Costo del proyecto	59
Tabla 6.9.1 Instructivo del sensor	60

INDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 2.1 Prensa mecánica automatizada	6
Figura 2.2 Troqueladora Automática	7
Figura 2.3 Troqueladora Becker	8
Figura 2.4 Troqueladora Poka Yoke	8
Figura 2.5 Tipos de sensores	12
Figura 2.6 Funcionamiento del Sensor	13
Figura 2.7 Sensor de proximidad capacitivo	14
Figura 2.8 Campo magnético	16
Figura 4.1.1 Sensor Omron	35
Figura 4.1.2 Diagrama eléctrico del sensor	36
Figura 4.1.3 Diagrama de conexión del sensor a la parte de mando	36
Figura 4.1.4 Sistema Instalado	37
Figura 6.1 Esmerilado de platinas	53
Figura 6.2 Perforaciones en las platinas	53
Figura 6.3 Cortado de contra placa	53
Figura 6.4 Soldadura de bisagras	54
Figura 6.5 Soportes Terminados	54
Figura 6.6 Sistema instalado en la troqueladora	54

Resumen Ejecutivo

Para ejecutar este trabajo como primer paso se realizo un estudio general de las troqueladoras de la planta Ecuamatrix, una vez seleccionada la troqueladora en la que se había registrado mas de 2 accidentes, además de tener en cuenta su velocidad y constancia de trabajo en la misma, se selecciono la troqueladora Federal TR-100, los accidentes registrados notifican que la mayoría de accidentes sucede por descuido y confianza humana, por este motivo se procedió a realizar un diseño que consta de un sensor que detecte la presencia de manos para que la parte de mando no funcione, luego procedimos a analizar el lugar en el que este debería ser ubicado, una vez seleccionado todos estos parámetros se procedió a la implementación en la troqueladora.

Para la realización del trabajo se escogió el material, calidad y cantidad de acuerdo al presupuesto con que contaba la Empresa Ecuamatrix, previa la adquisición de proformas.

Seguidamente procedí a implementar el sistema de seguridad en la troqueladora .

Finalmente se hizo las pruebas correspondientes para verificar el buen funcionamiento del sistema en la troqueladora y corregir posibles errores.

EXECUTIVE SUMMARY

For to execute this work as the first step I realize a general study of the troqueladoras of the plant Ecuamatrix, once selected the troqueladora in the one that had been registered major of 2 accidents, beside bearing in mind his speed and witness of work in the same one, I select the Federal troqueladora TR-100, the registered accidents notify that the majority of accidents happens inadvertently and confidence humanizes, for this motive one proceeded to realize a design that consists of a sensor that detects the hand presence in order that the part of command not works, then we proceeded to analyze the place in which this one should be been located, once selected all these parameters one proceeded to the implementation in the troqueladora.

For the accomplishment of the work the material was chosen, quality and quantity of agreement to the budget with which was counting the Company Ecuamatrix, previous the acquisition of prices.

Immediately afterwards I proceeded to implement the safety system in the troqueladora.

Finally the corresponding tests were done to check the good functioning of the system in the troqueladora and to correct possible mistakes.

INTRODUCCION

El presente proyecto es un sistema de seguridad para la troqueladora TR-100 Federal en la empresa Ecuamatrix, el cual consta de un sensor y alarma que se implementara en la troqueladora.

Se realizo este proyecto para brindar seguridad a los operarios que trabajan con este tipo de máquina aprovechando la tecnología para así disminuir los accidentes

En el primer capítulo consta el planteamiento del problema con sus respectivas justificaciones y los objetivos que se van a cumplir con la realización de este proyecto; el siguiente capítulo es en base a la teoría necesaria para la implementación del sistema de seguridad en la TR-100, así como el señalamiento de las variables

El tercer capítulo es la metodología para la implementación de este proyecto con la operacionalización de las variables para permitir la comprobación de la hipótesis.

Capitulo cuatro es el análisis e interpretación de los resultados con la implementación del sistema de seguridad en base a todos los costos que se involucra en la implementación, el capitulo cinco se refiere a las conclusiones y recomendaciones que se han dado como resultado de la realización de este proyecto.

El capitulo seis es nuestra propuesta en la cual consta el sistema de seguridad el diseño de los soportes para el sensor, el lugar de ubicación de los mismos, en general este capítulo se involucra todos las especificaciones para la implementación.

Para el soporte de este proyecto también se adjunta en anexos el plano de ubicación del sensor el diagrama eléctrico de la maquina, las cotizaciones realizadas.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA:

Implementación de un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial en una troqueladora en la planta Ecuamatrix para disminuir accidentes laborales.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial países como España, China, cuentan con maquinaria moderna para trabajar en manufactura. Como por ejemplo la Troqueladora automática.

Esta troqueladora es muy sofisticada para realizar agujeros en chapas de metal, láminas de plástico, manufactura, etc.

Los monitores de la interfaz muestran el estado de funcionamiento informando al usuario sobre instrucciones de uso, localización de problemas y resolución de éstos, permitiendo agilizar la comunicación entre el usuario y la máquina, y brindándole seguridad al operario.

En Sudamérica en países como Argentina ya se cuentan con este tipo de maquinaria algunas empresas ya se dedican al diseño y fabricación de automatismos para una amplia variedad de procesos industriales, desde dispositivos y máquinas automáticas de primera calidad y considerando criterios productivos, ergonómicos y de seguridad.

En Ecuador no contamos con este tipo de maquinaria debido a que su costo es muy elevado y la situación económica de nuestro país afectado a la mayoría de empresas como para adquirir maquinaria nueva.

En la Provincia de Tungurahua en la ciudad de Ambato, en el parque Industrial en la planta de Ecuamatrix se ha presentado el problema que con la maquinaria con la que se cuenta no se brinda la seguridad necesaria a los operarios debido a que es una maquinaria muy antigua por lo que se ha propuesto la siguiente investigación.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Existe una estructura inadecuada en la planta de Ecuamatrix debido a la mala instalación de la materia prima y una ubicación no adecuada del producto terminado.

Las máquinas utilizadas en la planta son muy antiguas que no brindan la seguridad que requieren los operarios y que ha venido generando muchos accidentes lo que producen paralizaciones en la planta; no se puede adquirir nueva maquinaria de última tecnología debido a su costo que son muy elevados por lo que se ha pensado adaptar a esta maquinaria dispositivos y alarmas que brinden la seguridad que necesitan los operarios que trabajan con las mismas disminuyendo así los accidentes lo que disminuirá paros en la producción y no existirán gastos innecesarios.

1.2.3 PROGNOSIS

En la planta Ecuamatrix la troqueladoras sin un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial seguirían los operarios en constante riesgo de perder sus dedos y con esto se produciría más paralizaciones en la producción, además de gastos médicos e indemnizaciones lo que como consecuencia traería pérdidas para la empresa lo que a largo plazo puede provocar una inestabilidad económica y serios problemas en la misma.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La instalación de dispositivos y alarmas de seguridad industrial a la maquinaria disminuirá los accidentes laborales y por lo tanto interrupciones en el proceso de manufactura en la planta de Ecuamatrix?

1.2.5 INTERROGANTES

- ¿Qué parámetros debemos tomar en cuenta en la implementación de dispositivos y alarmas de seguridad industrial en la máquina troqueladora?
- ¿Qué pruebas podemos realizar para verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos y alarmas adaptadas a la máquina troqueladora?
- ¿La implementación de estos dispositivos reducirán los accidentes laborales?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACION

DE CONTENIDO

La Implementación de un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial de una troqueladora en la planta Ecuamatrix para disminuir accidentes laborales, esta dentro del área de AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL, CONTROL INDUSTRIAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL.

ESPACIAL

Este proyecto se va a realizar en la planta de Ecuamatrix de la Provincia de Tungurahua cantón Ambato.

TEMPORAL

El desarrollo del presente estudio se realizara de Septiembre 2009 a Mayo del 2010.

1.3 JUSTIFICACION

La razón primordial para el desarrollo de este proyecto es colaborar con la investigación en busca de nueva tecnología, mejoras y adaptaciones para la maquinaria, en referencia a este caso en el área de la seguridad industrial para los operarios de la planta Ecuamatriz y ayudar a la misma a desarrollar, producir en serie, procurando excelencia en calidad mediante la innovación constante de tecnología brindada al cliente una entera satisfacción a través de la puntualidad en las entregas, a precios justos que nos permita brindar una rentabilidad adecuada, a los accionistas y retribución justa a los colaboradores, bienestar a la sociedad en general.

Además de colaborar con la planta Ecuamatriz con el estudio y la implementación en la troqueladora para brindar seguridad a los operarios que trabajan constantemente en esta maquinaria disminuyendo así los accidentes laborales y además las interrupciones en el proceso de manufactura, evitando gastos médicos innecesarios y otros para la empresa, aumentando así la producción y brindándole estabilidad económica a la empresa.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial de una troqueladora en la planta Ecuamatriz para disminuir accidentes laborales.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir los accidentes laborales (mutilación de dedos) en la maquinaria de la planta Ecuamatriz.

- Investigar la troqueladora en la que vamos a implementar el sistema de dispositivos y alarmas.
- Analizar los parámetros que se requieren para la implementación de los dispositivos y alarmas.
- Seleccionar los dispositivos y alarmas a ser utilizados.
- Proponer el sistema de dispositivos y alarmas que se van a instalar en la troqueladora.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

“Para la **troquelación** se utilizan desde simples mecanismos de accionamiento manual hasta sofisticadas prensas mecánicas de gran potencia.

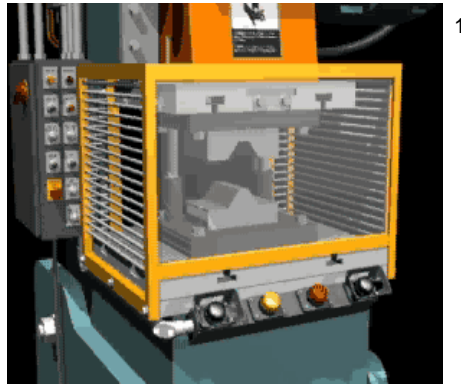


Fig.2.1 Prensa mecánica automatizada

Los elementos básicos de una troqueladora lo constituyen el troquel que tiene la forma y dimensiones del agujero que se quiera realizar, y la matriz de corte por donde se inserta el troquel cuando es impulsado de forma enérgica por la potencia que le proporciona la prensa mediante un accionamiento de excéntrica que tiene y que proporciona un golpe seco y contundente sobre la lámina, produciendo un corte limpio de la misma.

¹ TROQUELACION, 2009,00:56 es.wikipedia.org/wiki/Troquelación.

En España se opera con maquinaria moderna para trabajar en manufactura. Como por ejemplo la Troqueladora automática.

Esta troqueladora es muy sofisticada para realizar agujeros en chapas de metal, láminas de plástico, manufactura, etc. “1



Fig.2.2Troqueladora Automática

“Diseñada para troquelar, cortar el creasing y realizar hendiduras en frío.

Gracias a la cámara y al monitor del dispositivo PLC (Programmable Logic Controller) - controlador lógico programable - se puede diagnosticar posibles errores.

Los monitores de la interfaz muestran el estado de funcionamiento informando al usuario sobre instrucciones de uso, localización de problemas y resolución de éstos, permitiendo agilizar la comunicación entre el usuario y la máquina, y brindándole seguridad al operario.

La empresa Becker se dedica al diseño y fabricación de automatismos para una amplia variedad de procesos industriales, desde dispositivos y máquinas automáticas hasta simples mecanismos manuales, empleando para ello componentes mecánicos, neumáticos, hidráulicos y electrónicos de primera calidad y considerando criterios productivos, ergonómicos y de seguridad.” 2

1 TROQUELACION, 2009,00:56 es.wikipedia.org/wiki/Troquelación.

2 TROQUELACION, 2009,00:56 es.wikipedia.org/wiki/Troquelación.

TIPOS DE TROQUELADORAS AUTOMATICAS

- Troqueladora Becker

Es una de las empresas dedica al diseño y fabricación de automatismos para una amplia variedad de procesos industriales, desde dispositivos y máquinas automáticas hasta simples mecanismos manuales, empleando para ello componentes mecánicos, neumáticos, hidráulicos y electrónicos de primera calidad y considerando criterios productivos, ergonómicos y de seguridad.



Fig.2.3 Troqueladora Becker

- **Implementación de dispositivos Poka Yoke en máquinas existentes.**

Control de operaciones, protecciones y seguridades para usuarios, barreras ópticas, automatizaciones de dispositivos manuales existentes, censado y conteo de piezas, alarmas contra descuidos, descartes de piezas defectuosas.



Fig.2.4 Troqueladora Poka Yoke

3 Troqueladoras, www.revolution-matrix.com.

4 Troqueladoras, www.revolution-matrix.com.

2.2 FUNDAMENTACION TEORICA

2.2.1 Sensor

Es un aparato capaz de transformar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, en magnitudes eléctricas. Las variables de instrumentación dependen del tipo de sensor y pueden ser por ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, presión, fuerza, torsión, humedad, pH, etc. Una magnitud eléctrica obtenida puede ser una resistencia eléctrica (como en una RTD), una capacidad eléctrica (como en un sensor de humedad), una tensión eléctrica (como en un termopar), una corriente eléctrica (como un fototransistor), etc.

Puede decirse también que es un dispositivo que aprovecha una de sus propiedades con el fin de adaptar la señal que mide para que la pueda interpretar otro dispositivo.

2.2.2 SENSORES DE PROXIMIDAD

El sensor de proximidad es un transductor que detecta objetos o señales que se encuentran cerca del elemento sensor.

Existen varios tipos de sensores de proximidad según el principio físico que utilizan. Los más comunes son los interruptores de posición, los detectores capacitivos, los inductivos y los fotoeléctricos, como el de infrarrojos.

SENSORES INFRARROJO

Es un dispositivo electrónico capaz de medir la radiación electromagnética infrarroja de los cuerpos en su campo de visión. Todos los cuerpos reflejan una cierta cantidad de radiación, esta resulta invisible para nuestros ojos pero no para estos aparatos electrónicos, ya que se encuentran en el rango del espectro justo por debajo de la luz visible.

Funcionamiento

Los rayos infrarrojos (IR) entran dentro del fototransistor donde encontramos un material piro eléctrico, natural o artificial, normalmente formando una lámina delgada dentro del nitrato de galio (GaN), nitrato de Cesio (CsNO₃), derivados de la fenilpirazina, y ftalocianina de cobalto. Normalmente están integrados en diversas configuraciones (1, 2,4 píxels de material piro eléctrico). En el caso de parejas se acostumbra a dar polaridades opuestas para trabajar con un amplificador diferencial, provocando la auto-cancelación de los incrementos de energía de IR y el desacoplamiento del equipo.

2.2.3 Sensores pasivos

Están formados únicamente por el fototransistor con el cometido de medir las radiaciones provenientes de los objetos.

2.2.4 Sensores activos

Se basan en la combinación de un emisor y un receptor próximos entre ellos, normalmente forman parte de un mismo circuito integrado. El emisor es un diodo LED infrarrojo (IRED) y el componente receptor el fototransistor.

SENSOR INFRARROJO	DISTANCIA	APLICACIONES
		Sistemas de seguridad
Barrera	13 cm	Ascensores
Réflex	8 cm	Procesos de embotellado.
		Secadores de manos
Auto réflex	4 cm	Carros seguidores de línea

2.2.5 Sensor infrarrojo de barrera

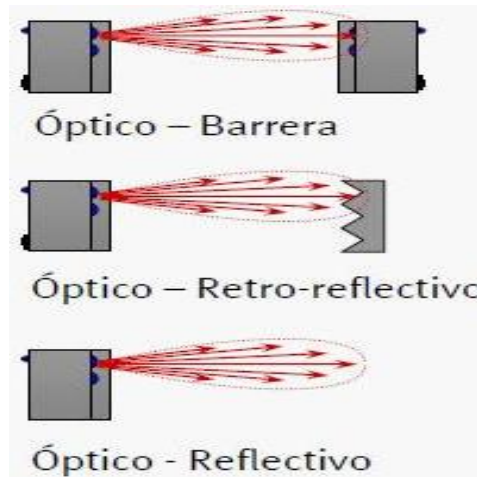
Las barreras tipo emisor-receptor están compuestas de dos partes, un componente que emite el haz de luz, y otro componente que lo recibe. Se establece un área de detección donde el objeto a detectar es reconocido cuando el mismo interrumpe el haz de luz. Debido a que el modo de operación de esta clase de sensores se basa en la interrupción del haz de luz, la detección no se ve afectada por el color, la textura o el brillo del objeto a detectar. Estos sensores operan de una manera precisa cuando el emisor y el receptor se encuentran alineados. Esto se debe a que la luz emitida siempre tiende a alejarse del centro de la trayectoria.

2.2.6 Sensor auto réflex

La luz infrarroja viaja en línea recta, en el momento en que un objeto se interpone el haz de luz rebota contra este y cambia de dirección permitiendo que la luz sea enviada al receptor y el elemento sea censado, un objeto de color negro no es detectado ya que este color absorbe la luz y el sensor no experimenta cambios.

2.2.7 Sensor réflex

Tienen el componente emisor y el componente receptor en un solo cuerpo, el haz de luz se establece mediante la utilización de un reflector catadióptrico. El objeto es detectado cuando el haz formado entre el componente emisor, el reflector y el componente receptor es interrumpido. Debido a esto, la detección no es afectada por el color del mismo. La ventaja de las barreras réflex es que el cableado es en un solo lado, a diferencia de las barreras emisor-receptor que es en ambos lados.



5

Fig.2.5 Tipos de sensores

2.2.8 SENSOR DE PROXIMIDAD INDUCTIVO

No hay contacto físico, el sensor puede detectar cualquier objeto metálico ferro magnético o no ferro magnético, no importa la forma.

Funcionamiento:

Los sensores de proximidad inductivos están formados por un oscilador que empieza a oscilar si consume cierta corriente, entonces se crea un campo alterno de alta frecuencia que sobresale. Si en este campo interrumpe un objeto metálico (no hace falta que se ferro magnético), se induce en el objeto una corriente que se opone al campo. Entonces el consumo de corriente disminuye, esta pérdida de corriente nos da mucha información: por ejemplo podemos medir y controlar posiciones o también podemos calcular la velocidad y las revoluciones del objeto en movimiento.

Podemos observar que el grafico nos explica como detectamos el tiempo que tarda el objeto en acercarse (curva decreciente) y alejarse (curva creciente).

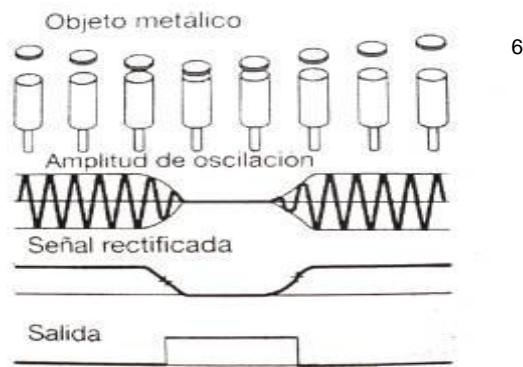


Fig.2.6 Funcionamiento de Sensor

Ventajas:

- No hay contacto con el objeto.
- No están expuestos al desgaste.
- No necesita mantenimiento.
- La respuesta del detector es clara y rápida.
- Insensibles a los golpes, a las vibraciones y al polvo.
- Resistentes a muchos productos químicos.
- Son de tamaño pequeño.
- Se puede instalar en cualquier lugar.

Inconvenientes:

- Solo puede medir distancias de menos de 4cm
- Solo se puede medir velocidades de hasta 50.000 r.p.m.

Aplicaciones:

Su utilización es muy apropiada en sistemas de fabricación automáticos ya que sus aplicaciones son muchas y es de larga duración, sin mantenimiento y muy eficaz. Normalmente estos detectores vienen provistos con una rosca para facilitar su montaje. Antes ya hemos indicado que puede medir magnitudes tales como distancia o velocidad. Una buena aplicación industrial podría ser la de la de una cadena de

montaje de objetos metálicos de tal forma que los sensores inductivos avisarían si falta algún objeto o si alguno no está en su posición correcta.

2.2.9 Sensor de proximidad capacitivo

Sin contacto físico, el sensor puede detectar cualquier material, no importa la forma.

Funcionamiento:

Las sustancias metálicas y las no metálicas, tanto si son líquidas como sólidas, disponen de una cierta conductividad y una constante eléctrica. Los sensores capacitivos detectan los cambios provocados por estas sustancias en el campo eléctrico de su área de detección. Se observa que hay un campo estático provocado por el oscilador del sensor, ya que está situado detrás del electrodo de base. Cuando un objeto irrumpe en este campo el oscilador se conecta. Durante ese periodo de encendido y apagado del oscilador, la evaluación de los cambios nos da información exacta sobre el objeto.

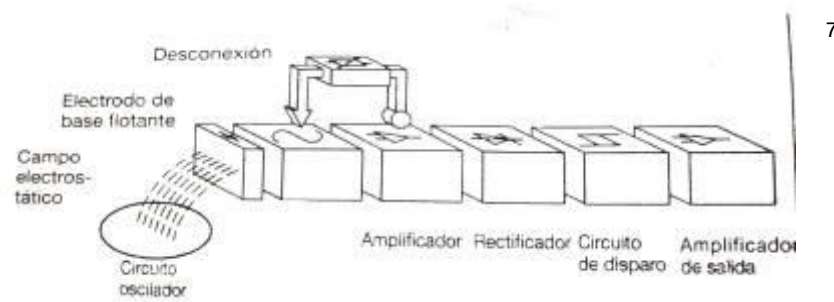


Fig.2.7 Sensor de proximidad capacitivo

Ventajas:

- Alto nivel de estabilidad con temperatura.
- Alcances de detección mejorados para reservas funcionales.

- Interferencias electromagnéticas (por ejemplo: las que da un teléfono móvil)
- Choques, vibraciones y polvo.
- No están expuestos al desgaste.
- No necesita mantenimiento.
- Resistentes a muchos productos químicos.
- Son de tamaño pequeño.
- Se puede instalar en cualquier lugar.

Inconvenientes:

- Las distancias para analizar son muy cortas.
- Si los materiales no están en el suelo, es difícil dar datos concretos (ya que la capacidad de oscilación se ve interferida por elementos externos).

Aplicaciones:

Como los sensores inductivos, su utilización es muy apropiada en sistemas de fabricación automáticos.

Normalmente estos detectores vienen provistos con una rosca para facilitar su montaje. Se utiliza generalmente en procesos de automatización para detectar la presencia y/o niveles de líquidos, detectar polvo y taras en los objetos, y también para identificar sólidos.

2.2.10 SENSOR INDUCTIVO

Los sensores inductivos son una clase especial de sensores que sirven para detectar materiales metálicos ferrosos. Son de gran utilización en la industria, tanto para aplicaciones de posicionamiento como para detectar la presencia de objetos metálicos en un determinado contexto (control de presencia o de ausencia, detección de paso, de atasco, de posicionamiento, de codificación y de conteo).

Los sensores de proximidad inductivos contienen un devanado interno. Cuando una corriente circula por el mismo, un campo magnético es

generado, que tiene la dirección de las flechas naranjas. Cuando un metal es acercado al campo magnético generado por el sensor de proximidad, éste es detectado.

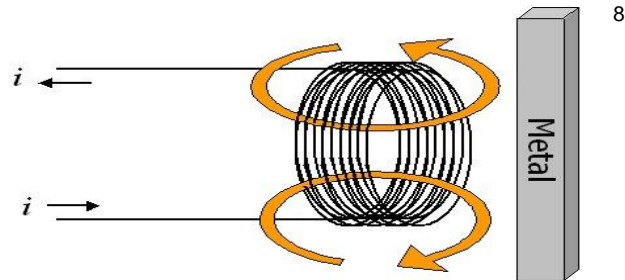


Fig.2.8 Campo Magnético

Si el sensor tiene una configuración “Normal Abierta”, éste activará la salida cuando el metal a detectar ingrese a la zona de detección. Lo opuesto ocurre cuando el sensor tiene una configuración "Normal Cerrada" Estos cambios de estado son evaluados por unidades externas tales como: PLC, Relés, PC.

Estados de un sensor inductivo.

1.- Objeto a detectar ausente.

- Amplitud de oscilación al máximo, sobre el nivel de operación.
- La salida se mantiene inactiva (OFF).

2.- Objeto a detectar acercándose a la zona de detección.

- Se producen corrientes de Foucault -> “Transferencia de energía”.
- El circuito de detección detecta una disminución de la amplitud, la cual cae por debajo del nivel de operación.
- La salida es activada (ON).

8 BOLTON. W. Mecatrónica sistemas de control electrónico en al ingeniería mecánica y eléctrica. Editorial Alfaomega. Tercera edición. México. Febrero.2006

3.- Objeto a detectar se retira de la zona de detección.

- Eliminación de corrientes de Foucault.
- El circuito de detección detecta el incremento de la amplitud de oscilación.
- Como la salida alcanza el nivel de operación, la misma se desactiva (OFF).

2.2.11 SENSORES FOTOELECTRICOS

Estos sensores son muy usados en algunas industrias para contar piezas, detectar colores, etc., ya que reemplazan una palanca mecánica por un rayo de luz que puede ser usado en distancias de menos de 20 mm hasta de varias centenas de metros, de acuerdo con los lentes ópticos empleados.

Funcionan con una fuente de luz que va desde el tipo incandescente de los controles de elevadores a la de estado sólido modulada (LED) de los detectores de colores. Y operan al detectar un cambio en la luz recibida por la foto detector.

Los foto detectores son típicamente fotodiodos o fototransistores, inclinándose los fabricantes por los primeros por su insensibilidad a campos de radiofrecuencia, que podrían causar interferencia.

Algunos modelos de estos sensores son fabricados con inmunidad a la luz solar incidente o reflejada. Para ello emplean haces de luz modulada que únicamente pueden ser detectados por receptores sintonizados a la frecuencia de modulación.

Los diferentes tipos de sensores se agrupan por el tipo de detección:

a) Sensores de Transmisión Directa. Cuando existe un receptor y un emisor apuntados uno al otro. Tiene este método el más alto rango de detección (hasta unos 60 m).

b) Sensores Réflex. Cuando la luz es reflejada por un reflector especial cuya particularidad es que devuelve la luz en el mismo ángulo que la recibe (9 m de alcance).

c) Sensores Réflex Polarizados. Son prácticamente iguales a los del tipo anterior, excepto que, el emisor tiene un lente que polariza la luz en un sentido y el receptor otro que la recibe mediante un lente con polarización a 90° del primero. Con esto, el control no responde a objetos muy brillantes que pueden reflejar la señal emitida (5m de alcance).

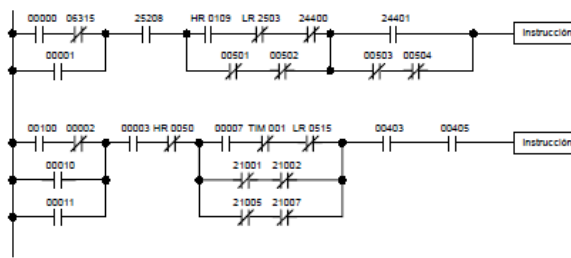
d) Sensores de Foco Fijo. Cuando la luz es reflejada difusamente por el objeto y es detectado por el hecho de que el transmisor y el receptor están estereoscópicamente acoplados, evitando con ello interferencia del fondo (3.5 m de alcance).

e) Sensores de detección difusa. Iguales a los anteriores pero los lentes son divergentes, y se usan para detectar objetos muy próximos (1.5 m de alcance).

f) Sensores de Fibra Óptica. En este tipo, el emisor y receptor están interconstruidos en una caja que puede estar a varios metros del objeto a censar. Para la detección emplean los cables de fibra óptica por donde circulan los haces de luz emitido y recibido. La mayor ventaja de estos sensores es el pequeño volumen o espacio ocupado en el área de detección.

2.2.12 Diagramas de relés básicos

Un diagrama de relés o de contactos consiste en una línea vertical a la izquierda llamada barra de bus y de líneas paralelas que parten de aquélla, denominadas líneas de instrucción. Junto a las líneas de instrucción se colocan condiciones, siendo las combinaciones lógicas de estas condiciones las que determinan cuándo y cómo se ejecutan las instrucciones de la derecha. La siguiente figura muestra un diagrama de relés sencillo.



9

Fig.2.9 Diagrama de relé.

Como se muestra en el diagrama, las líneas de instrucción se pueden unir o separar.

Los conjuntos de dos líneas paralelas se denominan condiciones. Las condiciones sin una línea diagonal, se llaman condiciones normalmente abiertas y corresponden a instrucciones LOAD, AND, o OR, mientras que aquéllas cruzadas por una línea diagonal, se denominan condiciones normalmente cerradas y corresponden a instrucciones LOAD NOT, AND NOT, OR NOT. El número situado sobre la condición se denomina bit de operando para la condición.

Es el estado del bit asociado a cada instrucción, el que determina la condición de ejecución para las siguientes instrucciones.

2.2.13 Términos básicos

Toda condición de un diagrama de relés es ON u OFF dependiendo del estado del bit operando asignado. Una condición normalmente abierta está en ON si el bit asignado está en ON, y en OFF si el bit está en OFF. Una condición normalmente cerrada está en ON si el bit asignado está en OFF, y en OFF si el bit está en ON. Generalizando, se utiliza una condición normalmente abierta si desea hacer algo cuando un bit esté en ON, y utiliza una condición normalmente cerrada si se ha de ejecutar una acción cuando un bit esté en OFF.

9 Rockwell Automation, Inc, 2008, Relé de seguridad de múltiples funciones MSR4x, samplecode.rockwellautomation.com.

En diagrama de relés, la condición final bajo la cual se ejecutará una instrucción, se determina mediante la combinación de las condiciones ON u OFF que la preceden. Esta condición final, ON u OFF, se denomina condición de ejecución para la instrucción.

Los operandos para cualquiera de las instrucciones pueden ser bits de E/S, de trabajo, DR, o dedicados. Esto significa que las condiciones en un diagrama de relés, pueden ser determinadas por los estados de E/S, estado de indicadores, estados contenidos en bits de trabajo, estados de temporizadores/contadores, etc.

La correspondencia entre condiciones e instrucciones, se determina por la relación entre las condiciones contenidas en las líneas de instrucción que las conectan.

Todo grupo de instrucciones unidas para crear un resultado lógico, se denomina bloque lógico. Aunque se pueden escribir diagramas de relés sin analizar realmente bloques individuales, la comprensión de éstos es necesaria para programar eficazmente y es esencial cuando los programas se escriben en código nemónico.

Un bloque de instrucción consta de todas las instrucciones que están interconectadas a través del diagrama de relés. Un bloque de instrucción comprende por lo tanto, todas las instrucciones entre dos líneas consecutivas trazadas horizontalmente, que no corten a ninguna línea vertical.

Código nemónico

El diagrama de relés no se puede escribir directamente en el PLC mediante la consola de programación; se necesita el SYSWIN. Para escribirlo desde una consola de programación, antes es preciso convertirlo a código nemónico. En realidad se puede programar directamente en nemónico, pero no es recomendable para personal

inexperto o para programas complejos. El programa se almacena en memoria en código nemónico.

Dada la importancia de la consola de programación como dispositivo periférico y del código nemónico, lo vamos a describir junto con el diagrama de relés.

El programa se graba en direcciones de la memoria de programa. Las direcciones en esta memoria, difieren de las de otras áreas de la memoria, dado que no todas las direcciones contienen necesariamente la misma cantidad de datos.

Es más, cada dirección contiene una instrucción junto con todos los datos y operando que requiere. Dado que algunas instrucciones no necesitan operando, mientras que otras necesitan hasta 3 operando, las direcciones de la memoria de programa pueden tener una longitud desde 1 hasta 4 palabras.

2.2.14 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

En el concepto moderno significa más que una simple situación de seguridad física, una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importante y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea.

Si el accidente como resultado obedece a ciertos elementos dentro de un sistema de determinada estructura, el primer paso en la investigación, consiste en el estudio del accidente y sus consecuencias. Para dar una idea bastante clara de la gran trascendencia del problema de la Seguridad Industrial, se presenta una serie de datos relacionados con los accidentes industriales.

- Pérdida de salarios
- Gastos médicos
- Costos de seguros

OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Evitar lesiones y muerte por accidentes, cuando ocurren accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Mejorar la imagen de la empresa, por ende la seguridad del trabajador, así da un mayor rendimiento en el trabajo.
- Reducción de los costos operativos de producción
- Contar con sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes y la causa de los mismos.
- Contar con los medios necesarios para montar un plan de seguridad

No es fácil donde empieza y terminan las tareas vinculadas con el trabajo, es difícil de especificar la línea divisoria entre lo que ocurre durante el trabajo y fuera de el.

Accidente de Trabajo:

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano, se puede definir como un hecho en la cual ocurre, o no la lesión de una persona, dañando o no la propiedad; crea la posibilidad efectos ocasionados.

1. El contacto de una persona con un objeto, sustancia u otra persona.
2. Exposición del individuo a ciertos riesgos latentes.
3. Movimientos de la misma persona.

Prevención de Accidentes:

- Interés
- Investigación
- Evaluación
- Acción correctiva

El accidente y la enfermedad profesional se enmarcan desde el punto de vista de seguridad, debe tenerse en cuenta en la política de prevención:

La Política de Prevención Reduce:

- Interés en la seguridad
- Investigación de las causas
- Evaluación de los efectos

Aspectos prácticos de la seguridad de las máquinas.

“Una herramienta importante en el trabajo de la seguridad de las máquinas es el análisis de riesgos. El análisis de riesgos ayuda en primer lugar, identificar los riesgos, indicar lo peligrosos que son y, en segundo lugar, corregir las fuentes de riesgo con diferentes soluciones. Debe efectuarse un análisis documentado tanto de las máquinas nuevas como viejas.

Causa de los accidentes

Los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas. El principio de la prevención de los accidentes señala que todos los accidentes tienen causas que los originan y que se pueden evitar al identificar y controlar las causas que los producen.

Causas Directas

Origen humano (acción insegura): definida como cualquier acción o falta de acción de la persona que trabaja, lo que puede llevar a la ocurrencia de un accidente.”⁴

⁴ DUQUE, Alirio, 2005, Protección de instalaciones en cuanto a Seguridad Industrial,

“Origen ambiental (condición insegura): definida como cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un accidente.

No todas las acciones inseguras producen accidentes, pero la repetición de un acto incorrecto puede producir un accidente.

Causas Básicas:

Origen Humano: explican por qué la gente no actúa como debiera.

- *No Saber:* desconocimiento de la tarea (por imitación, por inexperiencia, por improvisación y/o falta de destreza).

- *No poder:* Incapacidad física (incapacidad visual, incapacidad auditiva), incapacidad mental o reacciones sicomotoras inadecuadas. Temporal: adicción al alcohol y fatiga física.

- *No querer:* Motivación: apreciación errónea del riesgo, experiencias y hábitos anteriores.

Frustración: estado de mayor tensión o mayor agresividad del trabajador.

Regresión: irresponsabilidad y conducta infantil del trabajador.

Fijación: resistencia a cambios de hábitos laborales.

Origen Ambiental: Explican por qué existen las condiciones inseguras.

- Normas inexistentes.
- Normas inadecuadas.
- Desgaste normal de maquinarias e instalaciones causadas por el uso.
- Diseño, fabricación e instalación defectuosa de maquinaria.
- Uso anormal de maquinarias e instalaciones.
- Acción de terceros.” **5**

⁵ Reglamento de seguridad en las maquinas, w.isoformula.com/biblio/A288.

2.3 GLOSARIO DE TERMINOS

Troquelación: Es la operación mecánica que se utiliza para realizar agujeros, corte, conformado en chapas de metal, láminas de metal o de plástico, papel o cartón.

Ergonomía: Es una disciplina que busca que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, diseñando y manteniendo los productos, puestos de trabajo, tareas, equipos, etc., en acuerdo con las características, necesidades y limitaciones humanas. Dejar de considerar los principios de la Ergonomía llevará a diversos efectos negativos que - en general - se expresan en lesiones, enfermedad profesional, o deterioros de productividad y eficiencia.

Relé: Dispositivo que, intercalando en un circuito, produce determinadas modificaciones en el mismo o en otro conectado con el.

Nemónico: Es un código de operación en programación.

Sensores: Es un aparato capaz de transformar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, en magnitudes eléctricas.

Bit: Es una señal electrónica que puede estar encendida (1) o apagada (0). Es la unidad más pequeña de información que utiliza un ordenador. Son necesarios 8 bits para crear un byte.

Byte: Es la unidad fundamental de datos en los ordenadores personales, un byte son ocho bits contiguos. El byte es también la unidad de medida básica para memoria, almacenando el equivalente a un carácter.

2.4 FUNDAMENTACION FILOSOFICA

Paradigma Crítico Propositivo

Se considera la unidad dialéctica de lo teórico y lo práctico. La teoría crítica nace como una crítica al positivismo transformado en cientificismo. Es decir, como una crítica a la racionalidad instrumental y técnica preconizada por el positivismo y exigiendo la necesidad de una racionalidad substantiva que incluya los juicios, los valores y los intereses de la humanidad.

En ésta perspectiva, la función de evaluar distribuye el poder en gestión participativa y democrática de los aprendices, en decisiones que le afectan, delegando responsabilidad y compromiso a fin de autor regular su proceso. Construye y comparte criterios, claridad en metas y recursos iluminando los progresos; en condiciones de valorar lo alcanzado, estimar que falta y como superarlo.

2.5 FUNDAMENTACION LEGAL

Seguridad Industrial (Covenin 2270-88):

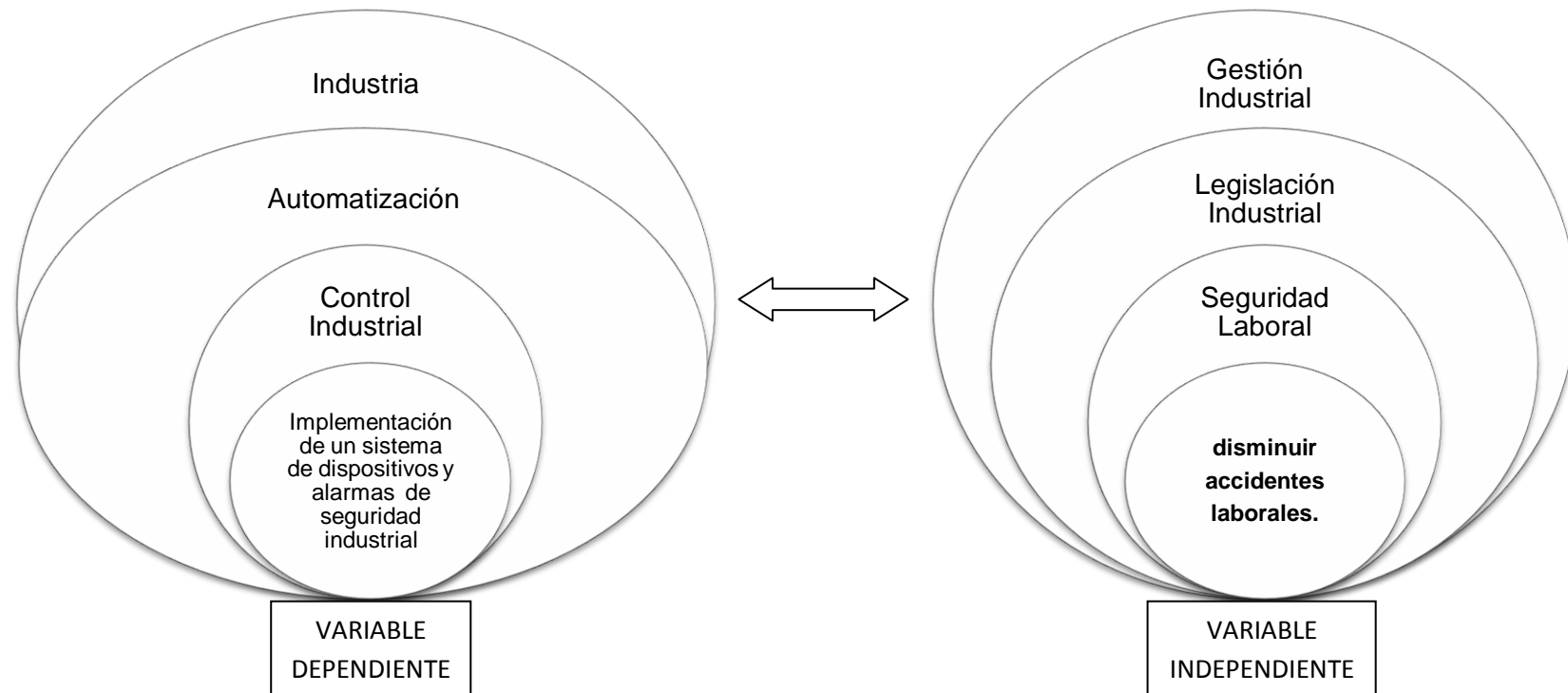
Es el conjunto de principios, leyes, criterios y normas formuladas cuyo objetivo es el de controlar el riesgo de accidentes y daños, tanto a las personas como a los equipos y materiales que intervienen en el desarrollo de toda actividad productiva.

IEC61934 Circuitos de control y elementos de conmutación con interface dc para sensores de proximidad.

DIN VDE 0660 Parte 212(sustituye DIN19234): Control e instrumentación, transductor de desplazamiento eléctrico, interface de corriente continua para transductores de desplazamiento.

ISO 13849-1:2006 “Establece los requisitos específicos para SRP / CS utilizando el sistema electrónico programable (s)...”

2.6 CATEGORIZACION DE VARIABLES



2.7 HIPOTESIS

Al implementar un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial se brindará mayor seguridad a los operarios en la planta Ecuamatrix, a la vez que se disminuirá accidentes laborales con lo que existirá una producción continua y se evitara paralizaciones, además de gastos innecesarios como médicos y otros.

2.8 IDENTIFICACION DE VARIABLES

2.8.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

“Implementación de un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial.

2.8.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Disminuir Accidentes Laborales.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 ENFOQUE INVESTIGATIVO

Esta investigación se enfoca en datos predominantes de tipo cuantitativo, los mismos que se obtienen de fuentes primarias y secundarias.

Las fuentes primarias nos proporcionan información de primera mano como la observación de la funcionalidad de la troqueladora. Las secundarias de registros de accidentes en esta troqueladora.

3.2 MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACION

Para el desarrollo del presente proyecto se realizará un estudio cualitativo de las maquinas troqueladoras para la Implementación de un sistema de dispositivos y alarmas para evitar Accidentes Laborales.

Se realizara una investigación experimental ya que necesitaremos de un control para comprobar los resultados al implementar los dispositivos en la maquinaria y establecer con mayor seguridad relaciones causa-efecto.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACION

Las características fundamentales para la realización de este trabajo de investigación es utilizar un método de campo para anotar y verificar los eventos físicos que sucedan, experimental para trabajar con datos reales y bibliográfico para hacer uso de la información disponible, para obtener información de funcionamiento de sensores; utilizar los tipos de investigación como el nivel descriptivo y correlacionado.

Descriptivo para indicar las características técnicas y funcionamiento del sensor y sus accesorios necesarios para la instalación del sistema de seguridad en la troqueladora.

3.4 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

3.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Implementación de un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial.

CONCEPTO	CATEGORIAS	ITEMS	INDICADORES	HERRAMIENTAS
<p>Conjunto de sensores y dispositivos utilizados para diseñar un sistema de seguridad que ayudan a controlar la maquina para disminuir los accidentes laborales.</p>	<p>Parte operativa</p> <p>Seguridad de la maquinaria</p>	<p>¿Qué sistema se debería implementar en esta troqueladora para brindar mayor seguridad?</p> <p>¿Qué sensores o dispositivos serán los más adecuados para utilizar en esta máquina?</p>	<p>Alarmas:</p> <p>Sonoras</p> <p>Visuales</p> <p>Sensores de proximidad</p> <p>Sensores Infrarrojos</p> <p>Relés</p>	<p>Observación</p> <p>Experimental</p>

3.4.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Disminuir accidentes laborales.

CONCEPTO	CATEGORIAS	ITEMS	INDICADORES	HERRAMIENTAS
<p>Accidente que produce un daño personal a una persona que pertenezca a una nómina, con ocasión o a consecuencia del trabajo, incluso en el transcurso del desplazamiento hacia o desde el lugar de trabajo.</p>	<p>Pérdidas Económicas</p> <p>Disminuir problemas de mutilación de dedos</p>	<p>¿Cómo se puede evitar la paralización en la producción, gastos médicos, inestabilidad laboral?</p> <p>¿Qué técnicas serán adecuadas para prevenir los accidentes laborales?</p>	<p>Realizando adaptaciones a la maquinaria.</p> <p>Investigando nueva tecnología.</p> <p>Capacitando a los operarios.</p> <p>Instalando alarmas de seguridad en la maquinaria.</p>	<p>Observación</p> <p>Experimental</p>

3.4 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Los tipos de investigación serán: bibliográfica porque conoceremos y deduciremos diferentes enfoques de autores sobre una acción determinada, basándonos en documentos como fuentes primarias, secundarias, las cuales nos brindaran datos necesarios para desarrollar la investigación que vamos a realizar; y de campo, pues estaremos en el lugar de instalación del sistema para anotar los eventos que sucedan.

Datos Primarios.- Las técnicas utilizadas permitan recoger datos prácticos para su posterior análisis en base al marco teórico. Una de ellas la de observación de la troqueladora que permite recopilar toda la información necesaria para la implementación del sistema de seguridad, como:

- Condiciones de funcionamiento.
- Área de la mesa de la troqueladora.
- Modelo de la ubicación del sensor.

Una vez implementado los soportes del sensor se realizara las instalación de los materiales eléctrico para probar la instalación y realizar correcciones.

Datos Secundarios.- Son aquellos que se han publicado en las distintas bibliografías o catálogos, cotizaciones de proveedores, recolectando propósitos diferentes para satisfacer las necesidades inmediatas de la investigación.

3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez recolectada la información mediante la observación, marco teórico y catálogos se realiza un bosquejo para la instalación del sistema, lo que determinara los dispositivos y materiales a utilizar en la implementación del sistema de seguridad.

Una vez adquirido los dispositivos y materiales se procederá a la implementación del sistema en la planta Ecuamatrix con la aprobación y revisión del Gerente de la Planta Ing. Leonel Zurita.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE RESULTADOS.

A continuación se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos de la instalación del sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial en una troqueladora en la planta Ecuamatrix.

4.1.1 Sensor Instalado

El sensor que se escogió y fue instalado es el E3JM-R4M4-G-Omron con las siguientes especificaciones:

E3JM-R4M4-G-Omron porque es:

- _ Easy-to-wire terminal block.
- _ Built-in timer offers selectable ON-delay, OFF-delay and one-shot.
- _ Relay or transistor output models.
- _ Polarized, through-beam and diffuse Models.
- _ Light-ON/Dark-ON operation switch Selectable.



Fig.4.1.1 Sensor Omron

4.1.2 Especificaciones

Tabla.4.1.1 Especificaciones del sensor E3JM-R4M4-G-Omron

Supply voltage	24 to 240 VAC \pm 10%, 50/60 Hz 12 to 240 VDC, 10% max. ripple peak-to-peak		
Current consumption	Emitter: 1 W max. Receiver: 2 W max.	2 W max.	2 W max.
Sensing distance	10 m (32.8 ft)	4 m (13.1 ft) with E39-R1 reflector (supplied)	70 cm (2.3 ft) with 20 x 20 cm (7.9 x 7.9 in) white mat paper
Light source	Infrared LED	Polarized red LED	Infrared LED
Detectable object type	Opaque, 16 mm (0.63 in) minimum	Opaque, 56 mm (2.2 in) minimum with E39-R1	Opaque and translucent
Operation mode	Light-ON/Dark-ON, switch selectable		
Sensitivity adjustment	Fixed	Fixed	Adjustable

Control output	Contact	Type	SPDT relay (E3JM-□□M4□-US)
		Max. load	3 A, 250 VAC maximum (p.f. = 1)
		Min. load	10 mA, 5 VDC minimum
		Response time	30 ms for ON, 30 ms for OFF (models without timer) 0.1 to 5 sec (adjustable) ON-delay, OFF-delay or one-shot (models with timer)

4.1.3 Diagrama Eléctrico.

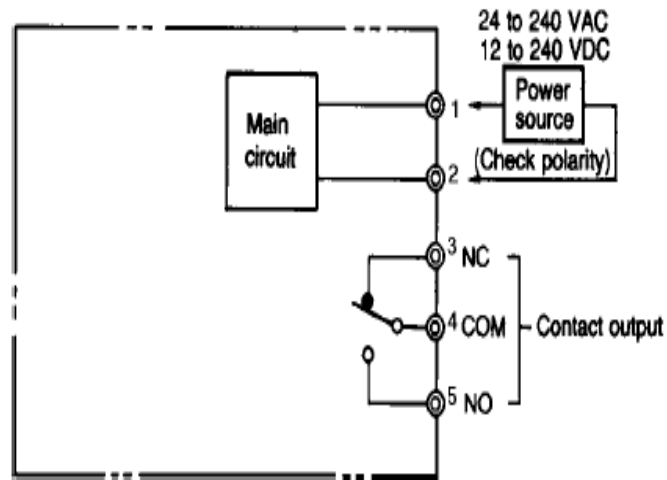


Fig.4.1.2 Diagrama eléctrico del sensor

NPN Transistor Output (E3JM-□□S4□-US)

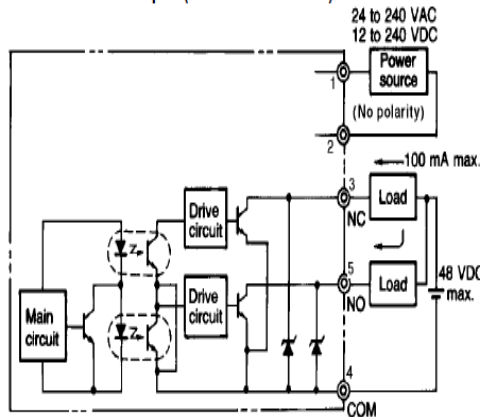


Fig.4.1.3 Conexión NPN

PNP Transistor Output (E3JM-R4□-US)

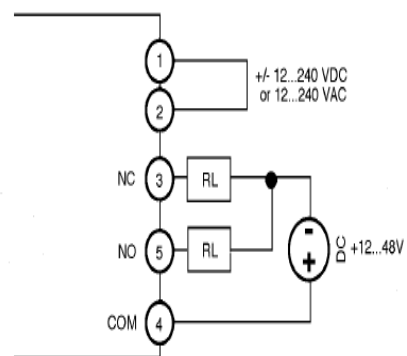


Fig.4.1.4 Conexión PNP

Distribuidor exclusivo para Ecuador MICROLADDER

Comprobación de hipótesis.

Con la instalación del sistema de dispositivo y alarma se puede controlar que los operarios no ingresen las manos a la mesa de la troqueladora cuando está operando, deteniendo la parte de mando.

Lo que ha disminuido los accidentes en la planta, brindado mayor confianza, seguridad a los operarios realizando un trabajo más seguro, evitando gastos médicos innecesarios para la empresa.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los operarios desconocen de las normas de seguridad para manejar la maquinaria de la planta Ecuamatrix.
- La maquinaria que poseen actualmente es muy antigua por lo que al implementar el sensor de proximidad verificara cuando el troquel baje al momento que alertara al operario para que retire sus manos a tiempo.
- Los sensores fotoeléctricos son los más utilizados en la industria en la actualidad ya que es fácil de adjuntar a la troqueladora sin importar el diseño de la misma.
- Gracias a no poseer partes móviles los sensores de proximidad no sufren exceso al desgaste.
- Colocando el sensor y alarma, advertiremos al operario para eliminar la mutilación de dedos.
- Mejoramos las condiciones de trabajo del operario.
- La superficie del objeto a detectar no debe ser menor que el diámetro del sensor de proximidad (preferentemente 2 veces mas grande que el tamaño o diámetro del sensor), la distancia de detección disminuye sustancialmente.
- Se debe tener en cuenta si el sensor es blindado o no blindado con respecto al sensor que se escoja ya que esto interfiere en las distancias de detección.

5.2 RECOMENDACIONES

- Implementar planes de seguridad industrial según establecen las normas, para garantizar confianza a los operarios en sus puestos de trabajo.
- Crear capacitaciones constantes para concientizar a los empleados sobre los riesgos y accidentes de trabajo y el equipo de protección que deben vestir.
- Establecer un departamento de compras que se encargue de analizar y mejorar las nuevas adaptaciones a la maquinaria que este más antigua.
- Se debe tener en cuenta que los sensores de proximidad limitan el rango de detecciones según su formato, cilíndricas, chatas, rectangulares.
- Analizar la inseguridad a la que esta expuestos los operarios al utilizar la maquinaria.
- Controlar que los operarios utilicen el equipo de protección personal.
- Instalar el sistema de seguridad en todas las troqueladoras y prensas de la planta.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos.

Implementación de un sistema de dispositivos y alarmas de seguridad industrial de una troqueladora en la planta Ecuamatrix para disminuir accidentes laborales, el mismo que se realizara en la Planta Ecuamatrix desde el 15 de marzo hasta el 14 de mayo del presente año; localizado en el parque industrial.

6.2 Antecedentes de la Propuesta.

ECUAMATRIZ CIA LTDA. Se encuentra ubicada en la República del Ecuador, en la ciudad de Ambato, nuestra compañía fue constituida el 27 de julio de 1988, y su creación respondió principalmente a la necesidad exigente en el país de contar con una empresa que se especialice en la construcción de todo tipo de matricería para usos industriales. Elaboración de productos a través de esta y además ensamblajes y producciones en serie.

En 1979 Gustavo Villacreses y Fernando Valencia actuales socios de la compañía, conformaron una sociedad denominada TECNOMETAL que desarrollaba específicamente trabajos de mantenimiento de maquinaria industrial y posteriormente producción de equipos tales como:

- Maquinarias para industrias farmacéuticas.
- Maquinarias para lavado de Turbinas de Helicóptero.
- Construcción de dobladoras de Tol.
- Construcción de Maquinaria Agroindustrial.

- Construcción de Tanques de Almacenamiento (Calderia Pesada).
- Producción en serie de válvulas Check para admisión. (Uso Camaronero).
- Piezas para automóviles ensamblados en Ecuador.

El desarrollo industrial y tecnológico que hemos alcanzado hasta el momento ha permitido que Ecuamatrix, obtenga un prestigio importante en la fabricación de productos troquelados y especialmente la provisión de autopartes.

En el año de 1995 debido al conflicto Ecuatoriano – Peruano toman la decisión de incursionar en otro sector distinto al automotriz que es fabricar herramientas marca CLASS (carretillas y palas con diferentes modelos, machetes), y cajas eléctricas anti hurto .Con estos antecedentes Ecuamatrix Cía. Ltda. Tiene una idea fija que es generar calidad en todo campo de actuación y como consecuencia de esto en cada uno de los diseños y construcciones de matrices

Estructura administrativa

ESTRUCTURA DEL PERSONAL:

- | | |
|---------------------------|----|
| • Personal administrativo | 8 |
| • Personal de bodega | 2 |
| • Personal de producción | 60 |
| • Personal de ventas | 4 |
| • Personal de mensajería | 3 |

OBJETIVOS EMPRESARIALES

- Conseguir una participación en mercado de carretillas de un 30% en el mercado nacional.
- Ampliar la Base de datos de clientes prospectos.

- Incentivar a los clientes prospectos a convertirse en clientes potenciales.
- Crear una IMAGEN de Empresa y Producto.

FORTALEZAS

- Infraestructura adecuada
- Cuida su imagen en la calidad del producto
- Satisfacción y confianza del cliente hacia la empresa
- Trato personalizado a los clientes
- Solvencia Económica
- No contaminar el medio Ambiente
- Amplia cartera de clientes

DEBILIDADES

- Inseguridad en las troqueladoras
- Impuntualidad en los pagos.
- Sistema de comunicación inadecuada.
- No existe una política salarial definida.
- No existe capacitación en cuanto seguridad industrial y otras áreas.
- Mala organización de Bodega.
- Inestabilidad del personal.
- No existe una información Financiera a tiempo.
- Falta de agilidad en requerimiento de materiales.
- Falta de identificación internas al no contar con uniformes
- No existen sistemas de evaluación del desempeño.

OPORTUNIDADES

- Estabilidad Económica.
- Competencia Leal.
- Medios de Publicación.
- Relaciones con otras empresas.
- Aceptar invitaciones al lanzamiento de nuevos productos.
- Reconocimiento y prestigio de la empresa.

- Mejoramiento Paulatino.
- Mejoramiento Sistema Computarizado.

ESTRATEGIAS

- Debemos fijarnos con la suficiente firmeza para estar presentes en el mercado y prevalecer en períodos largos de tiempo.
- Debemos tener nuestra propia imagen.
- Aprovecharnos que la competencia no esta haciendo una cobertura adecuada del mercado y además se encuentra desabastecida.

ECUAMATRIZ CIA. LTDA. ha entendido que sus productos han adquirido vida propia, es por esta razón que nos mueve el ánimo de administrar y seguir ese crecimiento con pequeñas medidas de corrección de rumbo, de esta manera conseguiremos ampliar la vida de estos productos a límites inimaginados, esto significará permanecer controlando todo el tiempo la presión y el nivel del proceso interactivo entre la empresa y los fieles clientes, adicionalmente nuestra empresa está en capacidad de observar con atención y entender cómo se consumen nuestros productos durante los 365 días del año, sin pasar por alto cualquier nueva manifestación de utilizar y consumir nuestros productos para evaluar su duración en el mercado y extender esa información a la totalidad de clientes garantizando a nuestros productos libertad para crecer y prosperar brindando seguridad a nuestros fieles trabajadores.

6.3 JUSTIFICACIÓN.

ECUAMATRIZ CIA. LTDA es una empresa que desarrolla y comercializa productos de calidad internacional para nuestros clientes, sin distinción, utilizamos tecnologías apropiadas, adaptadas o desarrolladas internamente, respetamos el medio ambiente y buscamos satisfacer a nuestro personal, proveedores y accionistas a través de una relación equitativa que proporcione beneficios para cada uno.

Nuestro principal compromiso es de ser una organización de apoyo permanente, ofreciendo soluciones efectivas a las necesidades de nuestros clientes, personal y proveedores por eso, la razón primordial para el desarrollo de este proyecto es evitar los accidentes en los operarios que trabajan en la troqueladora TR-100 con la instalación de un dispositivo y alarma para esta máquina con el propósito de brindar mayor seguridad a los operarios e impidiendo gastos innecesarios para la empresa.

Los operarios que trabajan en esta troqueladora por facilidad y rapidez acomodan con la mano la lamina a ser troquelada en vez de utilizar una pinza o guía, también como sostienen el material a ser troquelado con la mano, en un descuido pueden pasarse a la zona de peligro para evitar estos riesgos; el sistema a ser instalado constará de un sensor fotoeléctrico que se instalará en la troqueladora en las partes laterales para detectar si existe la presencia de una mano o ambas manos, o cualquier objeto extraño, la señal que emita el sensor será diagramada hacia las botoneras de la troqueladora para que no funcionen por mas que se pulsen, obligando así al operario a retirar las manos de la zona considerada peligrosa y a revisar que no existan ningún peligro para seguir con el proceso.

6.4 Objetivos

- Implementar un sistema de dispositivo y alarma, con el fin de disminuir accidentes laborales.
- Seleccionar los materiales adecuados y existentes para realizar la instalación.
- Realizar Pruebas.
- Verificar el correcto funcionamiento del sistema.

6.4.1 Objetivos q pienso q se van a cumplir

- Seleccionar la troqueladora en la que se va implementar el sistema.
- Realizar un levantamiento de diagrama eléctrico.
- Diseñar el sistema que se va implementar.
- Identificar los materiales necesarios.
- Obtener presupuestos que satisfagan las necesidades de la empresa.
- Ensamblar la estructura en la troqueladora para ubicar el sensor.
- Instalar el sensor.
- Realizar Pruebas.

6.5 Factibilidad

En nuestra investigación está involucrada la inversión para realizar la implementación del sistema en la troqueladora Federal TR100 con presupuesto accesible para la empresa, y fácil de instalar en la maquina.

La propuesta de implementar el sistema de seguridad en la troqueladora es viable hacerlo tomando en cuenta ciertos aspectos tecnológicos y teóricos.

El diagrama eléctrico no es complicado ya que la señal del sensor será dirigida hacia la parte de mando que controla los pulsadores y el pedal, para de manera que si el sensor capta alguna señal extraña la parte de mando no funcione.

6.5.1 PRESUPUESTO DE INVERSION

INVERSION FIJA

La inversión fija la integran los inmuebles y activos fijos intangibles de uso permanente.

Equipo y Muebles de oficina. Para la elaboración de esta maquinaria y su proceso en contenido, se utilizara 1 computadora con sus respectivos equipos, lo único que se cancelara es la energía eléctrica que tiene un valor \$ 10, por lo que los equipos son propios.

Imprevistos. Se ha escogido un 10% de imprevistos, lo que servirá para algunos gastos que llegue a surgir en la implementación del sistema.

Costo del Proyecto. Teniendo en cuenta que en una inversión para que haya el menor riesgo posible de fracaso es necesario establecer investigaciones previas, plasmadas en un proyecto, tener mayor seguridad.

Tabla.6.5.1

INVERSION FIJA	(USD)
SERVICIO DE MAQUINARIA	3,29
EQUIPO Y MUEBLES DE OFICINA	10,00
IMPREVISTOS (10%)	1,33
TOTAL INVERSION FIJA	14,62

6.6 Fundamentación

6.6.1 Selección de la máquina:

En la planta Ecuamatrix se realizó una evaluación para seleccionar la máquina troqueladora en la que instalaremos el sistema y se escogió la troqueladora TR-100 porque es una máquina de gran utilización en la planta debido a su velocidad, capacidad y tonelaje, es eléctrica.

Es una máquina versátil que por su diseño tiene la facilidad de montar varias matrices lo que aumenta su utilización y a su vez los riesgos en los operarios, debido a los diferentes procesos que se realizan.

Además se ha tenido en cuenta el historial de control de accidentes que han sucedido en esta máquina que se adjunta en los anexos.

6.6.2 Dimensiones e Instalación de soportes del sensor.

En la troqueladora Federal TR-100 se instalará 2 platinas de tol (espesor 2mm) una a cada lado de la mesa en las partes laterales para ubicar la fotocélula (emisor-receptor), respectivamente; las mismas que serán soldadas a una bisagra en la contra placa para ensamblar a la mesa de la troqueladora para con la ayuda de pernos halen mantener fijo al sensor hacia el espejo, este diseño está realizado con el fin de poder ajustar y desajustar la platina para cuando se cambie de matriz el sistema no sufra desgaste, ni se deteriore el diseño se pueda retirar y volver a instalar con facilidad.

6.6.2 Selección de Sensores

Primero se realizó un análisis de los sensores de seguridad entre los cuales estuvieron las cortinas de seguridad que son sensores de barra el mismo que lo descartamos por su costo estos sensores son muy costosos debido a que son importados y solo bajo pedido.

Por lo que se decidió utilizar los sensores fotoeléctricos que detectan la presencia de cualquier objeto y mandan la señal, además de existir gran variedad en el mercado por lo que para su selección, se ha tenido en cuenta los siguientes parámetros:

- Material del Sensor.
- Alcance de sensibilidad del Sensor.
- Facilidad de Instalación
- Procedencia
- Costo
- Accesorios.

Con ayuda de la siguiente tabla se escogió el sensor E3JM-R4M4-G-Omron:

Tabla.6.6.1

Más parámetros de selección				
Distancia de detección <input type="checkbox"/> 0 a 10 m <input type="checkbox"/> 0,2 a 7 m <input type="checkbox"/> 0,2 a 10 m <input type="checkbox"/> 0,3 a 5 m <input type="checkbox"/> 0,3 a 20 m <input type="checkbox"/> 0,3 a 60 m <input type="checkbox"/> 0,5 a 5 m <input type="checkbox"/> 0,5 a 6 m <input type="checkbox"/> 1 a 10 m <input type="checkbox"/> 2 a 10 m <input type="checkbox"/> 3 a 10 m	Altura protegida <input type="checkbox"/> ≤ 200 mm <input type="checkbox"/> ≤ 250 mm <input type="checkbox"/> ≤ 300 mm <input type="checkbox"/> ≤ 400 mm <input type="checkbox"/> ≤ 450 mm <input type="checkbox"/> ≤ 500 mm <input type="checkbox"/> ≤ 600 mm <input type="checkbox"/> ≤ 700 mm <input type="checkbox"/> ≤ 725 mm <input type="checkbox"/> ≤ 800 mm <input type="checkbox"/> ≤ 900 mm <input type="checkbox"/> ≤ 950 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.000 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.100 mm	<input type="checkbox"/> ≤ 1.200 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.300 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.400 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.500 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.600 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.700 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.800 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.900 mm <input type="checkbox"/> ≤ 2.000 mm <input type="checkbox"/> ≤ 2.100 mm Material de la carcasa <input type="checkbox"/> Aluminio <input type="checkbox"/> Latón niquelado <input type="checkbox"/> Plástico	Grado de protección IP <input type="checkbox"/> IP65 <input type="checkbox"/> IP67 Objeto de detección mín. <input type="checkbox"/> 11 mm dia. <input type="checkbox"/> 14 mm dia. <input type="checkbox"/> 25 mm dia. <input type="checkbox"/> 30 mm dia. <input type="checkbox"/> 31 mm dia. <input type="checkbox"/> 55 mm dia. <input type="checkbox"/> 80 mm dia. <input type="checkbox"/> 320 mm dia. <input type="checkbox"/> 420 mm dia. <input type="checkbox"/> 520 mm dia.	Disposición de terminales <input type="checkbox"/> Cableado <input type="checkbox"/> Conector <input type="checkbox"/> Bloque de terminales incorporado Salidas auxiliares <input type="checkbox"/> 1 PNP (no de seguridad) <input type="checkbox"/> 2 PNP (no de seguridad)
Tipo <input type="checkbox"/> Barrera óptica de seguridad <input type="checkbox"/> Sensor monohaz de seguridad <input type="checkbox"/> Perímetro/multihaz Aplicación <input type="checkbox"/> Protección de dedos <input type="checkbox"/> Protección de mano <input type="checkbox"/> Protección de brazo <input type="checkbox"/> Protección del cuerpo <input type="checkbox"/> Detección de presencia <input type="checkbox"/> Aplicación de exclusión (muting) <input type="checkbox"/> Aplicación de exclusión (blanking) Categoría de seguridad <input type="checkbox"/> Categoría 2 <input type="checkbox"/> Categoría 4 Entradas <input type="checkbox"/> Entrada de prueba <input type="checkbox"/> Entrada de reset		Salidas de seguridad <input type="checkbox"/> 1 transistor PNP OSSD <input type="checkbox"/> 2 transistores PNP OSSD <input type="checkbox"/> 2 transistores PNP <input type="checkbox"/> Relé 2NA Características <input type="checkbox"/> Función de anulación (blanking) <input type="checkbox"/> Función de exclusión (muting) <input type="checkbox"/> Exclusión de una dirección <input type="checkbox"/> Función EDM <input type="checkbox"/> Función de enclavamiento <input type="checkbox"/> Conexión en serie <input type="checkbox"/> Kits de montaje <input type="checkbox"/> Configuraciones de parámetros <input type="checkbox"/> Unidad de control externo		

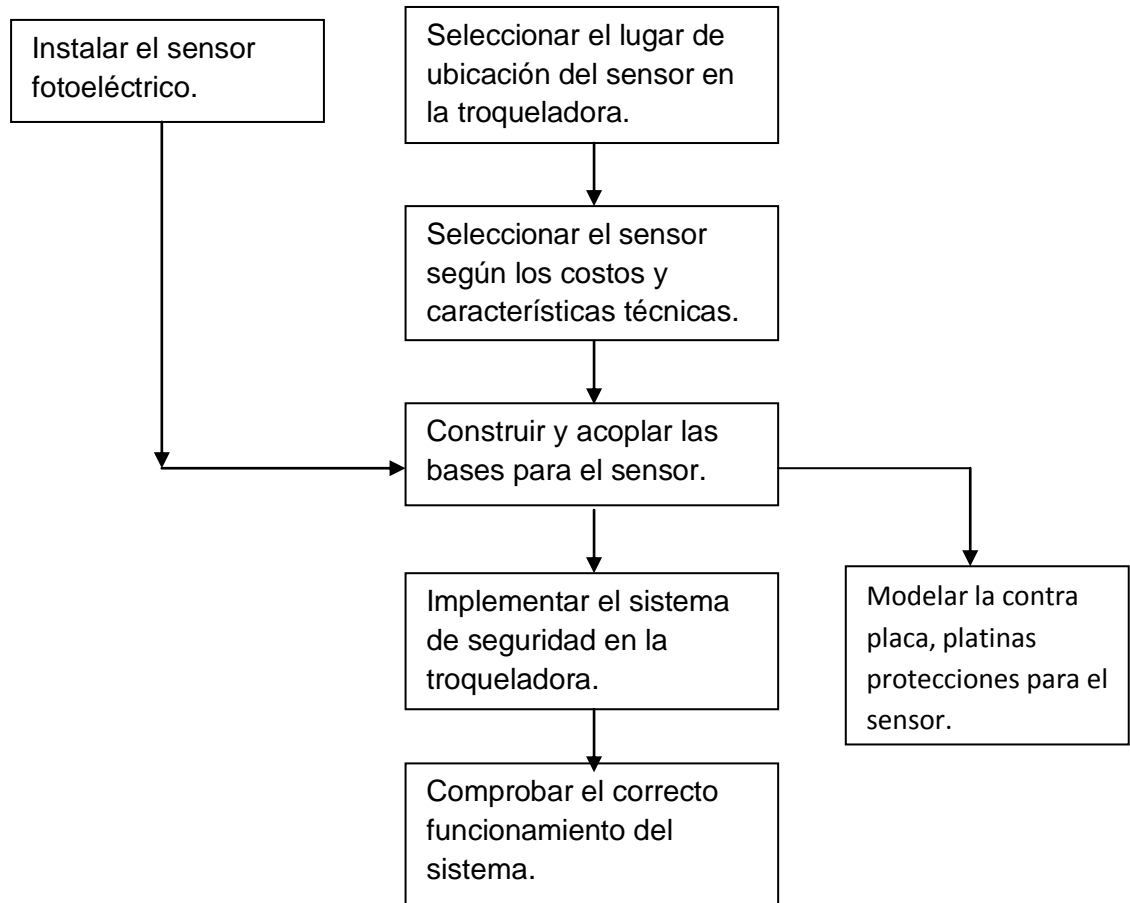
Resultados:

Tabla.6.6.2

Tipo <input checked="" type="checkbox"/> Barrera óptica de seguridad <input type="checkbox"/> Sensor monohaz de seguridad <input type="checkbox"/> Perímetro/multihaz		Salidas de seguridad <input type="checkbox"/> 1 transistor PNP OSSD <input checked="" type="checkbox"/> 2 transistores PNP OSSD <input type="checkbox"/> 2 transistores PNP <input type="checkbox"/> Relé 2NA		E3JM-R4M4-G-Omron 
Aplicación <input type="checkbox"/> Protección de dedos <input checked="" type="checkbox"/> Protección de mano <input checked="" type="checkbox"/> Protección de brazo <input type="checkbox"/> Protección del cuerpo <input checked="" type="checkbox"/> Detección de presencia <input type="checkbox"/> Aplicación de exclusión (muting) <input checked="" type="checkbox"/> Aplicación de exclusión (blanking)		Características <input checked="" type="checkbox"/> Función de anulación (blanking) <input type="checkbox"/> Función de exclusión (muting) <input type="checkbox"/> Exclusión de una dirección <input checked="" type="checkbox"/> Función EDM <input checked="" type="checkbox"/> Función de enclavamiento <input checked="" type="checkbox"/> Conexión en serie <input checked="" type="checkbox"/> Kits de montaje <input checked="" type="checkbox"/> Configuraciones de parámetros <input type="checkbox"/> Unidad de control externo		
Categoría de seguridad <input checked="" type="checkbox"/> Categoría 2 <input type="checkbox"/> Categoría 4				
Entradas <input checked="" type="checkbox"/> Entrada de prueba <input checked="" type="checkbox"/> Entrada de reset				
Elementos en mi lista: 0 selección: (Barrera óptica de seguridad, Protección de mano, Categoría 2, ≤ 1.500 mm)				
<input type="button" value="Borrar selección actual"/>		<input type="button" value="Añadir a mi lista"/>		<input type="button" value="Modelo"/>
<input type="button" value="Ir a mi lista"/>				
Más parámetros de selección				
Distancia de detección <input type="checkbox"/> 0 a 10 m <input type="checkbox"/> 0,2 a 7 m <input type="checkbox"/> 0,2 a 10 m <input checked="" type="checkbox"/> 0,3 a 5 m <input type="checkbox"/> 0,3 a 20 m <input type="checkbox"/> 0,3 a 60 m <input type="checkbox"/> 0,5 a 5 m <input type="checkbox"/> 0,5 a 6 m <input type="checkbox"/> 1 a 10 m <input type="checkbox"/> 2 a 10 m <input type="checkbox"/> 3 a 10 m	Altura protegida <input type="checkbox"/> ≤ 200 mm <input type="checkbox"/> ≤ 250 mm <input type="checkbox"/> ≤ 300 mm <input type="checkbox"/> ≤ 400 mm <input type="checkbox"/> ≤ 450 mm <input type="checkbox"/> ≤ 500 mm <input type="checkbox"/> ≤ 600 mm <input type="checkbox"/> ≤ 700 mm <input type="checkbox"/> ≤ 725 mm <input type="checkbox"/> ≤ 800 mm <input type="checkbox"/> ≤ 900 mm <input type="checkbox"/> ≤ 950 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.000 mm	<input type="checkbox"/> ≤ 1.200 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.300 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.400 mm <input checked="" type="checkbox"/> ≤ 1.500 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.600 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.700 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.800 mm <input type="checkbox"/> ≤ 1.900 mm <input type="checkbox"/> ≤ 2.000 mm <input type="checkbox"/> ≤ 2.100 mm	Grado de protección IP <input checked="" type="checkbox"/> IP65 <input type="checkbox"/> IP67	Disposición de terminales <input type="checkbox"/> Cableado <input checked="" type="checkbox"/> Conector <input type="checkbox"/> Bloque de terminales incorporado
		Material de la carcasa <input checked="" type="checkbox"/> Aluminio <input type="checkbox"/> Latón niquelado	Objeto de detección mín. <input type="checkbox"/> 11 mm dia. <input type="checkbox"/> 14 mm dia. <input type="checkbox"/> 25 mm dia. <input checked="" type="checkbox"/> 30 mm dia. <input type="checkbox"/> 31 mm dia. <input type="checkbox"/> 55 mm dia. <input type="checkbox"/> 80 mm dia. <input type="checkbox"/> 320 mm dia. <input type="checkbox"/> 420 mm dia.	Salidas auxiliares <input checked="" type="checkbox"/> 1 PNP (no de seguridad) <input type="checkbox"/> 2 PNP (no de seguridad)

6.7 Metodología

6.7.1 Implementación del sistema de seguridad en la TR-100 Federal.



6.7.2 Instalación de soportes del sensor.

En la troqueladora Federal TR-100 se instalara 2 platinas de 1*1/4 una a cada lado de la mesa en las partes laterales para ubicar la fotocélula (emisor-receptor), respectivamente; las mismas que serán sujetadas con pernos 9/16*1" con el fin de que cuando se necesite colocar el montacargas para colocar una matriz pesada no deteriore el diseño se pueda retirar y volver a instalar con facilidad.

Se procede a cortar las platinas de de 1*1/4 y a realizar las perforaciones en la máquina con los machuelos 1/4*1", para la contra placa.



Fig6.1Esmerilado de platinas



Fig6.2 Perforaciones en las platinas

Para el Corte de las contra placas se las realizó de acero con la ayuda de la plasma Taylor.



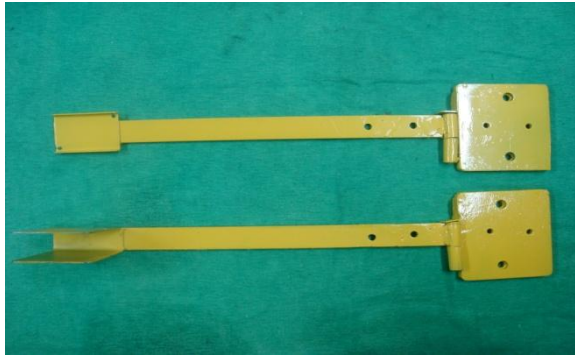
Fig6.3 Cortado de contra placa

Soldadura de las bisagras a la contra placa y la platina.



Fig6.3 Soldadura de bisagras

Se procede a pintar y ensamblar la contra placa, platinas y bisagras.



Ensamblado en la mesa de la troqueladora

6.7.3 Instalación del sensor y su conexión hacia la parte de mando de la troqueladora.

Después de haber realizado la conexión del sensor a la parte de alimentación se procede a conectar en el tablero con el diagramado eléctrico para que la conexión este dirigida de la señal del sensor a las botoneras y pedal.

6.8 Administración

6.8.1. ANÁLISIS DE COSTOS

Los costos no se pueden pronosticar con absoluta certeza, de manera que nos dan una información confiable y de base útil para la planeación, control y toma de decisiones administrativas. La implementación del sistema incluyen los costos que a continuación se describen:

6.8.1.2. COSTOS DIRECTOS. (C.D)

Los costos directos son los valores cancelados para cubrir actividades indispensables para generar un progreso operativo; y son aquellos rubros,

en nuestro caso de los materiales empleados directamente en la implementación.

COSTOS DE MATERIALES. (C.M)

En la siguiente tabla se muestran los costos unitarios de cada material y equipo utilizado para realizar la implementación del sistema.

Tabla N° 6.8.1 Costos unitarios de materiales mecánicos.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO (USD)	P. TOTAL (USD)
platina de 1*1/4"	metros	1	1.41	1.41
Acero DF 90*100	milímetros	1	2,00	2,00
Tol 2mm	milímetros	246*116	1,50	1,50
Pernos M3*18	unidades	2	0,20	0,40
Pernos	unidades	2	0,20	0,40
Pernos	unidades	2	0,20	0,40
Bisagras	unidades	2	1,00	1,00
Electrodo 6011	libras	1	1,50	1,50
Pernos 9/16" * 1"	unidades	2	0,58	1,16
Arandelas de presión	unidades	2	0,10	0,20
pintura	litros	1\4	1,03	1,03
SUBTOTAL				11,00
SUBTOTAL+IVA				12,32

Tabla N° 6.8.2 Costos de materiales eléctricos y varios.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO(USD)	P.TOTAL+iva(USD)
Sensor de movimiento	unidades	1	152,88	152,88
Cable sucre 4 hilos Calibre 16	metros	4	1,30	5,20
Porta fusible	unidades	1	22,39	22,39
Canaleta lisa 20*12BL	metros	2	0,94	1,88
Sirena	unidades	1	15,21	15,21
Relay	unidades	1	4,50	4,50
Base para relay	unidades	1	1,38	1,38
Taype	unidades	1	0,60	0,60
SUBTOTAL				204,04
SUBTOTAL+IVA				228,53

6.8.1.3. COSTOS INDIRECTOS

Este tipo de costos incluyen todos aquellos gastos correspondientes a la utilización de maquinaria, costo de mano de obra, entre otros gastos que no se ven reflejados directamente en la implementación pero que fueron necesarios.

COSTO POR UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS (C.M.H)

Para el costo de maquinaria y herramientas se va a tomar en cuenta un valor estimado de todo las maquinas que se va a utilizar:

La energía con que funciona

La aplicación en el proyecto

La vida útil

Tabla N° 6.8.3 Costos de maquinaria empleada.

MAQUINARIA	COSTO/HORA	HORAS EMPLEADAS	SUB-TOTAL (USD)
Suelda Eléctrica	1.50	1	1,50
Compresor	0.60	1	0,60
Esmeril	0.68	1	0.68
Otros		10%	0.30
		TOTAL	3,29

Se estima que el costo será de 3,29 USD

COSTO DE MANO DE OBRA (C.M.O)

Para le realización del proyecto de, se ha considerado el salario de 1trabajador. El mismos que trabajara 3 horas diarias, 5 días a la semana.

TÉCNICO

El valor de cada hora es de \$ 1.88

El valor por las 5 horas es de \$ 9,40

El valor por los 1 días es de \$ 9,40

OPERARIO

El valor de cada hora es de \$ 1.25

El valor por las 5 horas es de \$ 3,75

El valor por los 3 días es de \$ 18,75

El costo por los 1 trabajadores que van a realizar el trabajo es de \$ 18,75

C. M.O = 28,15 USD

Costo de Operación (C.OP)

El costo de operación del sistema es de:

C.O.P = 5.37 USD

Este valor es del consumo de energía.

Costo Total del Proyecto (C.T.P)

Tabla 6.8.4 Costo del Proyecto

N°	COSTO	VALOR (USD)
1	C.M	240,85
2	C.M.H	3,29
3	C.M.O	28,15
3	C.OP	5,37
	Subtotal	277,66

6.8.1.4. COSTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.

C.T.P = C.D + C.I + IMPREVISTOS

C.T.P = 240,85 + 36,81 + 27,66

C.T.P = 305,32


Total	305,32 \$
--------------	-----------

6.9 Previsión de la Evaluación

En la prevención de la evaluación a la Troqueladora Federal TR-100 se la evaluara por la siguiente tabla:

Tabla6.9.1 Historial de Mantenimiento.

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
HISTORIAL DE MANTENIMIENTO

ECUADORFIL CIA. LDA. 

Máquina o Equipo	Fecha	Fecha		Acción Preventiva		Descripción	Tipo de Fallo				Acción Correctiva	Horas hombre		Cantidad de horas Máquina	
		Salida	Entrada	Revisión	Recambio		M	E	I	H		S	Int.		Ext.
	01/02/2007	10:30	11:00	X		No acciona el pulsador		X				Limpeza de terminales, seteo de controles eléctricos; pulsadores	X		30 min
	03/04/2007	13:00	16:40	X		Se detecta sonido raro en la máquina		X				Se revisa la máquina y se reajusta pernos y guías de carnero	X		220 min
	19/04/2007	8:00	11:00	X		Contador no trabaja		X				Revisión del sistema eléctrico,	X		180 min
	02/05/2007	7:00	13:20	X		Bases del motor esta suelta, bandas sueltas		X				Se reajusta pernos de la base, se alinean bandas y poleas	X		380 min
	02/05/2007	11:00	13:00	X		Mantenimiento preventivo		X				Se coloca protector del volante	X		120 min
	10/05/2007	9:10	10:00	X		No funcionan los selectores		X				Se arregla llave del selector	X		50 min
	16/06/2007	10:00	13:30	X		Mandos eléctricos con defectos		X				Revisión comprobación del sistema eléctrico, pulsadores, mandos eléctricos	X		210 min

Troqueladora Federal
TR - 100

15/05/2008	9:00	12:00	X	Guías flojas	X	se revisa y reajustan las guías se hacen pruebas de	X	180 min
17/06/2008	13:00	14:30	X	Falla en el pulsador derecho de marcha del equipo	X	Se revisa contactos, se cambia módulo del pulsador	X	90 min
Totales				Totales por fallos				
Código	TR-100			Totales por tipo de fallo		Total de Horas		
						Total horas para tomadas las máq.		

Referencias	
M	Fallo Mecánico
E	Fallo Eléctrico
EI	Fallo Electrónico
H	Fallo Hidráulico
S	Fallo Sistemas auxiliares
Int	Interno
Ext	Externo

Elaborado y Revisado por:

Aprobado por:

Ing. Carlos Burgos A.
JEFE DE MANTENIMIENTO

Ing. Lyonel Zurita
GERENTE DE PLANTA

BIBLIOGRAFIA

- DUQUE, Alirio, 2005, Protección de instalaciones en cuanto a Seguridad Industrial, www.monografias.com/.../seguridad-industrial/seguridad-industrial.shtml.
- Reglamento de seguridad en las maquinas, www.isoformula.com/biblio/A288.pdf
- Rockwell Automation, Inc, 2008, Relé de seguridad de múltiples funciones MSR4x, samplecode.rockwellautomation.com.
- Autómatas Programables CQM1/CPM1/CPM1A/SRM1, Manual de Programación.
- ACHIG, Lucas, 2001, ENFOQUES Y METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA. AFEECE. Quito Ecuador.
- Troqueladoras, www.revolution-matrix.com.
- Paradigma Crítico, Nohilsa, www.paradigmatips.blogspot.com, 11:37.
- BOLTON. W. Mecatrónica sistemas de control electrónico en al ingeniería mecánica y eléctrica. Editorial Alfaomega. Tercera edición. México. Febrero.2006
- HERNANDEZ. Jorge. DUQUE. Edison. Curso practico de electrónica moderna. Compañía Editorial Tecnológica CEKIT. Revista 27,21. Colombia. Pereira. 1

