



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

INGENIERÍA MECÁNICA

**Seminario de Graduación 2010 Previo a la Obtención del Título de
INGENIERO MECÁNICO**

TEMA:

***“ESTUDIO DEL SISTEMA DE PENSADO DE MOQUETAS DE
AUTOMÓVIL Y SU INCIDENCIA EN LOS TIEMPOS DE
PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD
DE AMBATO.”***

AUTOR:

DIEGO PATRICIO ARANDA LLAMUCA

TUTOR: ING. HENRY VACA

AMBATO – ECUADOR

2011

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema **ESTUDIO DEL SISTEMA DE PRENSADO DE MOQUETAS DE AUTOMÓVIL Y SU INCIDENCIA EN LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD DE AMBATO**, presentado por el Sr. Diego Patricio Aranda Llamuca, egresado de la Carrera de Ingeniería Mecánica, considerando que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de la Facultad.

Ambato, 15 de Agosto del 2011.

Ing. Henry Vaca

AUTORÍA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

Los criterios emitidos en el informe de investigación sobre el tema **ESTUDIO DEL SISTEMA DE PRENSADO DE MOQUETAS DE AUTOMÓVIL Y SU INCIDENCIA EN LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD DE AMBATO**, contenidos, ideas, análisis y conclusiones son de mi exclusiva responsabilidad, como autor del trabajo.

Ambato, 15 de Agosto del 2011.

Diego Patricio Aranda Llamuca

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

AGRADECIMIENTO

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación. Mis sinceros agradecimientos están dirigidos hacia el Sr Ángel Llerena propietario de la Empresa Calzamatriz, quien me facilitó la utilización de sus instalaciones para la realización de este proyecto, A los docentes de la facultad, los cuáles me supieron guiar en toda mi carrera universitaria. A mi familia por siempre brindarme su apoyo, tanto sentimental, como económico. Pero, principalmente mi agradecimiento está dirigido hacia la excelentísima autoridad de mi tutor y amigo, Ing. Henry Vaca.

Gracias Dios, gracias Sr. Ángel Llerena, gracias padres y hermanos, y gracias docentes de la facultad.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA MECÁNICA

TITULO: ESTUDIO DEL SISTEMA DE PRENSADO DE MOQUETAS DE AUTOMÓVIL Y SU INCIDENCIA EN LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD DE AMBATO.

Autor: Diego Patricio Aranda Llamuca

Tutor: Ing. Henry Vaca

Fecha: Ambato 15 de Agosto del 2011.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este proyecto de investigación fue implementar un sistema mejorado de control automático en una prensadora de moquetas para automóvil para mejorar los tiempos de producción, el mismo que se aplicó en la empresa CALZAMATRIZ. En la que se concluyó que por medio del estudio de un sistema mejorado de prensado de moquetas de automóvil se percibe una considerable disminución del tiempo de producción el mismo que contribuye notablemente al desarrollo de la empresa.

Además con este sistema mejorado se observó que controlando la presión, temperatura y el tiempo de prensado de moquetas la empresa obtiene más beneficios ya que el operario culmina el trabajo más rápido lo cual influye en la producción semanal de moquetas, esta producción se incrementa como se observa en los datos obtenidos en el análisis de resultados.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA MECÁNICA

**TITLE: STUDY OF SYSTEM OF AUTOMOBILE CARPET PRESS AND ITS
IMPACT ON PRODUCTION TIME IN THE COMPANY OF
CALZAMATRIZ CITY OF AMBATO.**

Author: Diego Patricio Aranda Llamuca

Tutor: Ing. Henry Vaca

Date: Ambato August 15, 2011

EXECUTIVE SUMMARY

The objective of this research project was to implement an improved system of automatic control in a carpet car presser to improve production times, the same as that applied in the company CALZAMATRIZ. In which it was concluded that through the study of an improved car carpets pressing perceived a significant decline in production the same time contributing significantly to the development of the company.

In addition to this improved system showed that by controlling the pressure, temperature and pressing time carpet company makes more profit as the operator completes the work faster which will determine the weekly production of carpets, this production is increased as observed in the data obtained in the analysis of results.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Contextualización del problema.....	1
1.3. Análisis crítico.....	2
1.4. Prognosis.....	3
1.5. Formulación del problema.....	3
1.6. Preguntas directrices.....	3
1.7. Delimitación del problema de investigación.....	4
1.7.1 De contenido.....	4
1.7.2 Espacial.....	4
1.7.3 Temporal.....	4
1.8. Justificación.....	4
1.9. Objetivos.....	5
1.9.1 Objetivo General.....	5
1.9.2 Objetivos Específicos.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos.....	6
2.2. Red de categorías fundamentales.....	7
2.2.1 Sistema de Prensado de Moquetas.....	7
2.2.2 Caucho.....	8

2.2.2.1	Caucho natural.....	8
2.2.2.2	Recolección del látex.....	8
2.2.2.3	Propiedades físicas y químicas.....	9
2.2.2.4	Desarrollo de los procesos de producción.....	9
2.2.2.5	Prolongación de la vida del caucho.....	9
2.2.2.6	Procesos de fabricación modernos.....	10
2.2.2.7	Aditivos.....	10
2.2.2.8	Máquinas masticadoras.....	11
2.2.2.9	Máquinas mezcladoras.....	11
2.2.2.10	Satinación.....	12
2.2.2.11	Extrusión.....	12
2.2.2.12	Vulcanización.....	12
2.2.2.13	Caucho sintético.....	14
2.2.2.14	Aplicaciones del caucho.....	14
2.2.3	Prensa neumática.....	15
2.2.3.1	Tipos de prensas.....	16
2.2.4	Prensado.....	17
2.2.4.1	Procesos de prensado.....	18
2.2.4.2	Prensado con matrices cerradas.....	18
2.2.5	Automatización.....	18
2.2.6	Sistemas de Control Automático.....	20
2.2.6.1	Tipos de Sistemas de Control.....	22
2.2.7	Dispositivos de Control.....	23
2.2.7.1	PLC.....	23
2.2.7.2	Contactador.....	28
2.2.7.3	Breaker.....	33
2.2.7.4	Relé.....	34
2.2.7.5	Bomba hidráulica.....	35
2.2.7.6	Válvula.....	38
2.2.7.7	Manómetros.....	40

2.2.7.8 Termocupla.....	41
2.3. Hipótesis.....	43
2.4. Unidades de observación o de análisis.....	43
2.4.1. Variables.....	43

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de la investigación.....	44
3.2. Modalidad y tipo de la investigación.....	44
3.2.1. Modalidad.....	44
3.2.1.1. Investigación de campo.....	44
3.2.1.2. Investigación bibliográfica.....	45
3.2.2. Tipo de investigación.....	45
3.3. Población y muestra.....	45
3.3.1. Población.....	45
3.3.2. Muestra.....	46
3.4. Operacionalización de variables.....	47
3.4.1. Variable independiente.....	47
3.4.2. Variable dependiente.....	47
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	48
3.6. Procesamiento y análisis.....	48
3.6.1. Análisis e interpretación de resultados.....	48

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de los tiempos de Producción.....	50
---	-----------

4.2	Análisis de la prensadora de moquetas de automóvil.....	51
4.3	Análisis de resultados.....	51
4.3.1	Datos del tiempo empleado para prensar las moquetas por el método tradicional.....	51
4.3.2	Análisis de resultados.....	53
4.4	Verificación de la hipótesis.....	54

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.....	55
5.2	Recomendaciones.....	56

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1	Datos informativos.....	58
6.2	Antecedentes de la propuesta.....	61
6.3	Justificación.....	61
6.4	Objetivos.....	62
6.5	Factibilidad.....	62
6.6	Fundamentación.....	63
6.6.1	Selección de materiales.....	63
6.6.1.1	Sistema hidráulico.....	63
6.6.1.2	Electroválvulas 5/2 vías.....	64
6.6.1.3	Válvula de alivio.....	64
6.6.1.4	Breaker.....	65
6.6.1.5	Contactor.....	65
6.6.1.6	Relé.....	66
6.6.1.7	Relé térmico.....	67

6.6.1.8 Control de temperatura.....	67
6.6.1.9 Termocupla.....	68
6.6.1.10 Controlador lógico programable (PLC).....	68
6.6.1.11 Finales de carrera.....	69
6.6.1.12 Temporizador.....	70
6.6.1.13 Switch y luz piloto.....	70
6.6.1.14 Botoneras.....	71
6.6.1.15 Paro de emergencia.....	72
6.6.2 Análisis de pruebas.....	72
6.6.2.1. Análisis del prensado de moquetas implementando un sistema mejorado.....	72
6.6.2.2. Interpretación de datos.....	77
6.6.2.3. Incremento de producción.....	79
6.7 Metodología.....	80
6.8 Administración.....	86
6.8.1 Análisis de costos.....	86
6.8.2 Costos directos.....	86
6.8.2.1 Costos de materiales.....	87
6.8.2.2 Total de costos directos.....	89
6.8.3 Costos indirectos.....	90
6.8.3.1 Costos por utilización de maquinaria y herramientas.....	90
6.8.3.2 Costos de mano de obra.....	91
6.8.3.3 Total de costos indirectos.....	91
6.8.4 Costo de operación.....	92
6.8.5 Costo total del proyecto.....	92
6.8.6 Inversión fija.....	93
6.9 Previsión de la evaluación.....	94
6.9.1 Calidad de las moquetas de automóvil.....	94
6.9.2 Salud y seguridad en el trabajo.....	95
6.9.3 Mantenimiento de la prensa.....	95

6.9.4 Normas de seguridad.....96

MATERIALES Y REFERENCIAS

Bibliografía.....97

Anexos.....100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Recolección del Caucho.....	13
Figura 2.2 Prensa Neumática.....	17
Figura 2.3 Proceso completo del prensado con matrices cerradas.....	18
Figura 2.4 PLC (Controlador Lógico Programable).....	23
Figura 2.5 Contactor.....	28
Figura 2.6 Breaker Eléctrico.....	33
Figura 2.7 Relé.....	34
Figura 2.8 Bomba Hidráulica.....	36
Figura 2.9 Válvula.....	39
Figura 2.10 Válvula Anti-Retorno.....	39
Figura 2.11 Válvula de Seguridad.....	40
Figura 2.12 Manómetros.....	41
Figura 2.13 Termocupla.....	42
Figura 6.1 Sistema Hidráulico.....	63
Figura 6.2 Electroválvula.....	64
Figura 6.3 Válvula de Alivio RF-T04.....	64
Figura 6.4 Breaker.....	65
Figura 6.5 Contactor.....	66
Figura 6.6 Relés.....	66
Figura 6.7 Relé Térmico.....	67
Figura 6.8 Controlador de Temperatura.....	67
Figura 6.9 Termocupla Tipo J.....	68
Figura 6.10 Controlador Lógico Programable (PLC).....	69
Figura 6.11 Sensor (Final de Carrera Tipo Palanca).....	70
Figura 6.12 Temporizador Digital.....	70
Figura 6.13 Switch y Luz Piloto.....	71
Figura 6.14 Botoneras.....	71
Figura 6.15 Paro de Emergencia	72

Figura 6.16 Máquina Prensadora.....	80
Figura 6.17 Carcasa.....	81
Figura 6.18 Montaje de la Caja de Control.....	81
Figura 6.19 Montaje de la Caja de Control en la Carcasa de la Máquina.....	82
Figura 6.20 Conexión Hidráulica.....	82
Figura 6.21 Conexión Eléctrica del Interior de la Caja de Control.....	83
Figura 6.22 Conexión Eléctrica de las Resistencias.....	83
Figura 6.23 Resistencias Eléctricas.....	84
Figura 6.24 Conexión de las termocupas tipo J.....	84
Figura 6.25 Conexión de los finales de carrera.....	85
Figura 6.26 Conexión del sistema hidráulico.....	85
Figura 6.27 Prensa de Moquetas.....	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Ensayo # 1 Datos de prensado.....	52
Tabla 6.1 Ensayo # 2 de prensado de moquetas por el método mejorado.....	73
Tabla 6.2 Ensayo # 3 de prensado de moquetas por el método mejorado.....	74
Tabla 6.3 Ensayo # 4 de prensado de moquetas por el método mejorado.....	75
Tabla 6.4 Ensayo # 5 de prensado de moquetas por el método mejorado.....	76
Tabla 6.5 Ensayo # 6 de prensado de moquetas por el método mejorado.....	77
Tabla 6.6 Costos Unitarios de Materiales Mecánicos.....	87
Tabla 6.7 Costos de Materiales Eléctricos.....	88
Tabla 6.8 Costos de Materiales para Conexión y Varios.....	89
Tabla 6.9 Total de Costos Directos.....	90
Tabla 6.10 Costos de Mano de Obra.....	91
Tabla 6.11 Total de Costos indirectos.....	92
Tabla 6.12 Costo Total del Proyecto.....	92
Tabla 6.13 Inversión Fija.....	93

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 4.1 Tiempo de producción al día de moquetas en la prensa tradicional.....	53
Gráfica 4.2 Tiempo de producción a la semana de moquetas en la prensa tradicional	54
Gráfica 6.1 Tiempo de producción al día de moquetas en la prensa tradicional y en la prensa automática.....	78
Gráfica 6.2 Tiempo de producción a la semana de moquetas en la prensa tradicional y en la prensa automática.....	79
Gráfica 6.3 Producción de moquetas por semana.....	79

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. TEMA

ESTUDIO DEL SISTEMA DE PRENSADO DE MOQUETAS DE AUTOMÓVIL Y SU INCIDENCIA EN LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD DE AMBATO.

1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Los condicionantes actuales de los clientes y el entorno de trabajo de prensado de moquetas, dan la pauta para la utilización de nuevas formas e iniciativas de mejoramiento basadas en la modernización de los procesos, ingresando al campo de control automático. Precisamente esta forma de trabajo tiene como objeto fundamental la satisfacción del cliente, convirtiéndose en un elemento fundamental para posibilitar el mejoramiento de la productividad en el proceso de elaboración de moquetas, y así abastecer la demanda del producto que tiene la empresa.

En Ecuador la demanda de moquetas nunca decrecerá, debido al uso constante de éstas. Esto, por supuesto, no es un secreto para las fábricas que se dedican a este proceso, envueltas en la mejora de métodos y maquinarias usadas en la producción de moquetas de todo tipo. La inadecuada tecnología utilizada, el desconocimiento de la medida real, hace que la producción sea insuficiente y no se pueda abastecer la demanda que hay del producto en la empresa.

Debido a la extensa comercialización de moquetas, ha permitido que empresas de esta provincia produzcan grandes cantidades de producto y esto se lo puede hacer si se cuenta con maquinaria actualizada que sean versátiles y automáticas para obtener los productos en el menor tiempo posible y cumplir con la demanda.

En el cantón Ambato se encuentra la empresa CALZAMATRIZ. Esta empresa se dedica a la fabricación de plantas de calzado y moquetas de auto, la misma que está aplicando un sistema de prensado inadecuado, siendo esto una desventaja para la producción de las moquetas, en vista de que para satisfacer la demanda que tiene este producto se necesita de un sistema mejorado para obtener el producto final. La empresa quiere ir mejorando la producción lo que se ha visto en la necesidad de adquirir nueva tecnología que permita elaborar el producto en el menor tiempo posible.

Actualmente las máquinas para la elaboración de moquetas para automóviles tienen un papel importante, por lo que se ha visto en la necesidad de mejorar el sistema de prensado de la máquina.

1.3. ANÁLISIS CRÍTICO

La empresa CALZAMATRIZ ha visto la necesidad de implementar un sistema mejorado en la máquina de prensado de moquetas de automóvil ya que la demanda local ha aumentado, la presente investigación nos dará a conocer criterios válidos sobre el prensado, ya que de esta manera se reducirá significativamente el tiempo que actualmente se emplea, por lo que se analizará el proceso de prensado que posee la máquina para proceder a mejorar el sistema.

1.4. PROGNOSIS

Anteriormente para el prensado de moquetas de automóvil se lo realizaba en varios pasos, como era llenado de moldes, prensado y salida del producto, esto se efectuaba con un sistema inadecuado. Al no mejorar el sistema automático de la prensa se acarrea dificultades como, riesgo de que la producción no pueda abastecer la demanda del producto que tiene la empresa y que las condiciones de trabajo se mantengan sin mejoras, teniendo como consecuencia una utilidad mínima debido a la baja competitividad de la empresa por la falta de producción.

1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué nivel de reducción de tiempo de producción en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato, se puede obtener al realizar el estudio del sistema de prensado de moquetas de automóvil?

1.6. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Existe algún sistema de automatización de prensado?

¿Qué sistema de automatización será útil para el prensado de moquetas de automóvil?

¿Qué dispositivos de control automático serán necesarios implementar en la máquina prensadora de moquetas?

¿Qué ventajas produciría la automatización del sistema de prensado en los tiempos de producción de moquetas?

1.7. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.7.1 DE CONTENIDO

Este problema se encuentra en el área de Ingeniería Mecánica, relacionada con control automático industrial.

1.7.2 ESPACIAL

Este proyecto tendrá una investigación de campo por cuanto se realizará en nuestro país en la provincia de Tungurahua cantón Ambato en la (EMPRESA CALZAMATRIZ) ya que aquí se concentra la producción de moquetas para automóviles.

Esta investigación tendrá estudio de aplicación en una máquina prensadora de moquetas de calzado ya construida.

1.7.3 TEMPORAL

El presente estudio se desarrollará en el período comprendido entre los meses de Enero hasta julio del 2011.

1.8. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad las moquetas para automóviles han ganado mucho espacio en el mercado debido al uso diario de los mismos, con sus diferencias y acabados, por lo que la empresa está obligada a ir mejorando los procesos de prensado de las moquetas y satisfacer las necesidades de los que ocupan los productos.

El presente trabajo beneficia a la empresa CALZAMATRIZ, al personal administrativo, obreros y clientes que forman parte de la misma, al contar con un proceso de prensado adecuado para obtener el producto.

El propósito de este proyecto de investigación es el mejorar el sistema existente de prensado de moquetas que tiene la máquina de la empresa. Lo interesante de esto es aplicar los nuevos conocimientos obtenidos en sistemas de prensado y adaptarlo a la máquina, ayudando de esta manera al adelanto de la industria.

1.9. OBJETIVOS

1.9.1 Objetivo General

Realizar el estudio del sistema de prensado de moquetas de automóvil en la empresa CALZAMATRIZ para mejorar el nivel de tiempo de producción.

1.9.2 Objetivos Específicos

1. Analizar el sistema adecuado de prensado de moquetas.
2. Determinar el sistema útil para el prensado de moquetas de automóvil.
3. Proponer una alternativa de solución para el sistema de la prensadora de moquetas.
4. Establecer las ventajas del sistema de prensado en los tiempos de producción de moquetas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

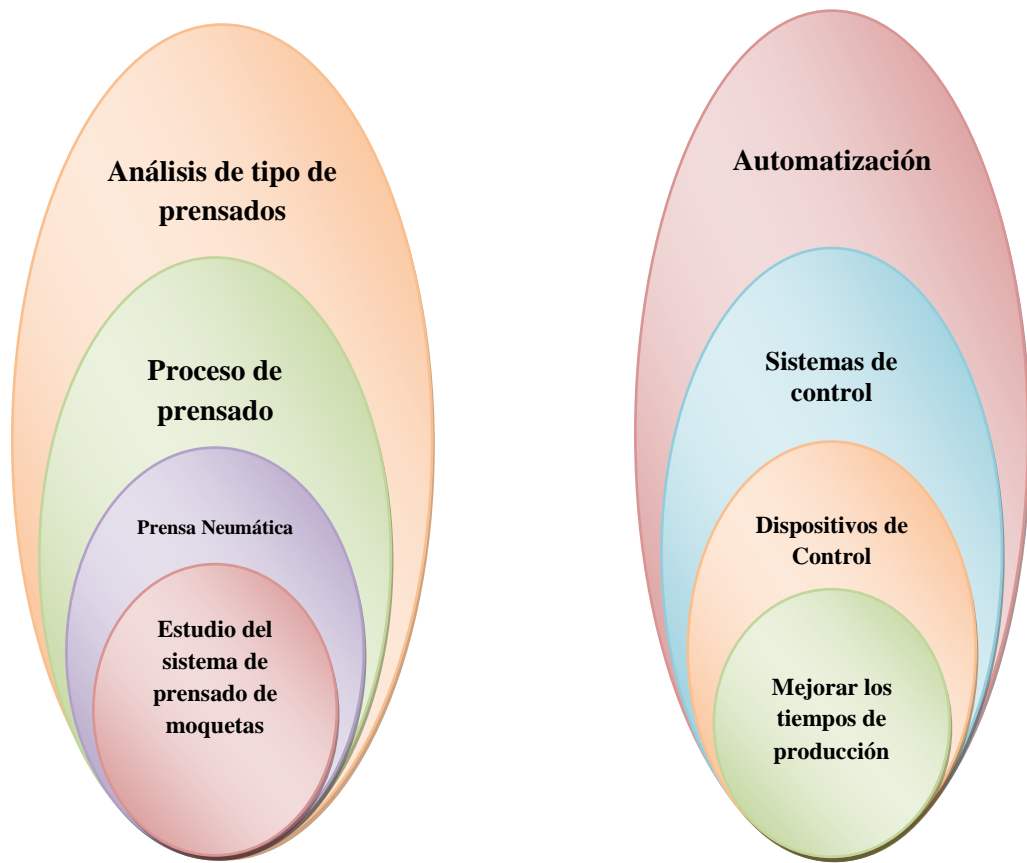
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Hace 5 años el Señor Ángel Llerena Lema propietario de la empresa CALZAMATRIZ, decide invertir capital en la compra de maquinaria que le permitió aumentar su línea de producción de elaboración de moquetas. Al transcurrir el tiempo, la demanda creció y debido al desconocimiento de métodos modernos del proceso, hace que la producción sea insuficiente, por este motivo se requirió buscar un sistema de prensado moderno y sofisticado para adaptar a las máquinas y así aumentar la producción y satisfacer la demanda del producto que tiene la empresa.

Las máquinas existentes en la empresa tienen un sistema de prensado insuficiente que no permite satisfacer la demanda del producto, por eso en la actualidad es común ver la oportunidad de tecnificar el proceso de elaboración de moquetas, para esto podemos implementar un sistema mejorado que ayude a disminuir tiempos de producción.

El objetivo de mejorar el sistema de prensado es el de mantener en determinado valor las variables que se utilizan en este tipo de procesos tales como presiones, temperatura y tiempos. Los instrumentos de control más comunes que podemos utilizar para mejorar el sistema de prensado anterior pueden ser los PLC (Controladores Lógicos Programables), sensores de temperatura, micro controladores, temporizadores, relés, electroválvulas, contactores, breker, controles de presión, controles de temperatura, etc.

2.2. RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



2.2.1 Sistema de Prensado de Moquetas¹

El sistema de prensado por compresión es una técnica en la cual la materia prima es introducida en un molde calefactado a una temperatura de entre 140 °C y 160 °C, y sometida a una elevada presión. El calor y la presión se mantienen hasta que la reacción finaliza. Al cabo de unos minutos determinados a partir del espesor de la pieza se produce la plastificación y curado dentro del mismo molde, para luego retirar la pieza terminada.

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Cacho#Moldeo_por_compresi.C3.B3n

2.2.2 Caucho²

Sustancia natural o sintética que se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica. El caucho natural se obtiene de un líquido lechoso de color blanco llamado látex, que se encuentra en numerosas plantas. El caucho sintético se prepara a partir de hidrocarburos insaturados.

2.2.2.1 Caucho natural

En estado natural, el caucho aparece en forma de suspensión coloidal en el látex de plantas productoras de caucho. Una de estas plantas es el árbol de la especie *Hevea Brasiliensis*, originario del Amazonas. Otra planta productora de caucho es el árbol del hule, originario de México (de ahí el nombre de hule), muy utilizado desde la época prehispánica para la fabricación de pelotas.

2.2.2.2 Recolección del Látex

Para recoger el látex de las plantaciones, se practica un corte diagonal en ángulo hacia abajo en la corteza del árbol. El corte tiene una extensión de un tercio o de la mitad de la circunferencia del tronco. El látex exuda desde el corte y se recoge en un recipiente. La cantidad de látex que se extrae de cada corte suele ser de unos 30 ml. Después se arranca un trozo de corteza de la base del tronco para volver a tapar el corte, normalmente al día siguiente. Cuando los cortes llegan hasta el suelo, se deja que la corteza se renueve antes de practicar nuevos cortes. El látex extraído se tamiza, se diluye en agua y se trata con ácido para que las partículas en suspensión del caucho en el látex se aglutinen. Se prensa con unos rodillos para darle forma de capas de caucho de un espesor de 0,6 cm, y se seca al aire o con humo para su distribución.

² <http://www.monografias.com/trabajos4/elcaucho/elcaucho.shtml>

Autor: Gonzalo Sampietro

2.2.2.3 Propiedades Físicas y Químicas

El caucho bruto en estado natural es un hidrocarburo blanco o incoloro. El compuesto de caucho más simple es el isopreno o metilbutadieno, cuya fórmula química es C_5H_8 . A la temperatura del aire líquido, alrededor de $-195\text{ }^\circ\text{C}$, el caucho puro es un sólido duro y transparente. De 0 a $10\text{ }^\circ\text{C}$ es frágil y opaco, y por encima de $20\text{ }^\circ\text{C}$ se vuelve blando, flexible y translúcido. Al amasarlo mecánicamente, o al calentarlo por encima de $50\text{ }^\circ\text{C}$, el caucho adquiere una textura de plástico pegajoso. A temperaturas de $200\text{ }^\circ\text{C}$ o superiores se descompone.

El caucho puro es insoluble en agua, álcali o ácidos débiles, y soluble en benceno, petróleo, hidrocarburos clorados y disulfuro de carbono. Con agentes oxidantes químicos se oxida rápidamente, pero con el oxígeno de la atmósfera lo hace lentamente.

2.2.2.4 Desarrollo de los Procesos de Producción

Se descubrió que si le añadían azufre a la goma de caucho, reducían y eliminaban la pegajosidad de los artículos de caucho. En 1839, el inventor estadounidense Charles Goodyear, basándose en las averiguaciones de los químicos anteriores, descubrió que cociendo caucho con azufre desaparecían las propiedades no deseables del caucho, en un proceso denominado vulcanización. El caucho vulcanizado tiene más fuerza, elasticidad y mayor resistencia a los cambios de temperatura que el no vulcanizado; también posee un alto coeficiente de rozamiento en superficies secas y un bajo coeficiente de rozamiento en superficies mojadas por agua.

2.2.2.5 Prolongación de la Vida del Caucho

El siguiente gran avance en la tecnología del caucho llegó una década más tarde con la invención del horno acelerador de la vida del caucho para medir su deterioro. Este horno conseguía duplicar en pocos días los resultados de años de uso corriente. Ello

permitió a los técnicos medir rápidamente el deterioro causado por ciertas condiciones, en especial la exposición al oxígeno de la atmósfera. El uso de estos hornos llevó a los científicos a añadir agentes antioxidantes al caucho, consiguiendo prolongar la vida de productos como los neumáticos de los automóviles. En pocos años surgieron nuevos compuestos químicos que ralentizaron marcadamente el deterioro de artículos de caucho blando como guantes, láminas y tuberías. Otro desarrollo en la tecnología del caucho ha sido el empleo de látex no coagulado. Se desarrollaron métodos para moldear el caucho en fibras finas para emplearlas en la manufactura de tejidos, como los usados para ropa elástica, y también para el electro chapado del caucho en metales y otros materiales.

2.2.2.6 Procesos de Fabricación Modernos

En la fabricación moderna de artículos de caucho natural se trata el caucho en máquinas con otras sustancias. La mezcla se procesa mecánicamente sobre una base o se moldea, colocándose luego en moldes para su posterior vulcanizado.

Las fuentes principales del caucho puro son las láminas y planchas del látex de las plantaciones del árbol Hevea, además del látex no coagulado empleado en algunas industrias. El caucho reciclado, calentado con álcali durante 12 o 30 horas, puede emplearse como adulterante del caucho crudo para rebajar el precio final del producto. La cantidad de caucho reciclado que se puede utilizar dependerá de la calidad del artículo que se quiera fabricar.

2.2.2.7 Aditivos

El principal agente vulcanizante sigue siendo el azufre. El selenio y el telurio también se emplean, pero generalmente con una elevada proporción de azufre. En la fase de calentamiento del proceso de vulcanización, se mezcla el azufre con el caucho a la vez que con el resto de aditivos.

La proporción azufre-caucho varía entre un 1:40 para el caucho blando hasta un 1:1 en el caucho duro. La vulcanización en frío, que se utiliza para fabricar artículos de caucho blando como guantes y artículos de lencería, se lleva a cabo por exposición al vapor de cloruro de azufre (S_2Cl_2). Los agentes aceleradores de la vulcanización que se empleaban en un principio eran solamente óxidos metálicos como el blanco de plomo y la cal.

2.2.2.8 Máquinas Masticadoras

Antes de mezclarlo con otras sustancias, el caucho es sometido a un proceso de trituración, llamado masticación, que lo vuelve suave, pegajoso y plástico. En este estado el caucho está en mejores condiciones para mezclarse con otras sustancias como pigmentos, agentes vulcanizantes y otros aditivos secos.

2.2.2.9 Máquinas Mezcladoras

El siguiente paso del proceso son las máquinas mezcladoras. Éstas se asemejan a las máquinas masticadoras, ya que en ambos casos tienen dos rodillos, pero en las mezcladoras estos giran en direcciones opuestas, y en las masticadoras los rodillos giran en la misma dirección pero a diferente velocidad.

También se utilizan máquinas mezcladoras de cilindros cerrados, para elaborar disoluciones y pegamentos de caucho mezclado con disolventes.

Estos productos líquidos del caucho se emplean en tejidos impermeables y en artículos a los que se da forma introduciendo un molde en la disolución, como en el caso de los guantes de goma. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los ingredientes se mezclan en frío para su posterior satinación, extrusión u otro proceso previo a la vulcanización.

2.2.2.10 Satinación

Una vez plastificado y mezclado con otros ingredientes, el caucho pasa a un proceso de satinación o extrusión, dependiendo del uso que se le quiera dar. Las satinadoras son máquinas que consisten en tres, cuatro o cinco rodillos del mismo diámetro. La velocidad de rotación y la distancia entre los rodillos son regulables, según el producto que se desee elaborar. Las satinadoras se usan para producir láminas de caucho con o sin dibujos, como las estrías en los neumáticos de los automóviles; para comprimir el caucho y darle textura de tejidos o cuerdas, y para revestimiento del caucho con más capas. Los productos obtenidos con las satinadoras pasan generalmente por otros procesos, como en el caso de la fabricación de neumáticos, antes de su vulcanización.

2.2.2.11 Extrusión

En este proceso se prensa el caucho a través de troqueles, haciendo tiras aplastadas, tubulares o de una forma determinada. Se emplea este proceso en la fabricación de tuberías, mangueras y en productos para sellar puertas y ventanas. También existen procesos de extrusión específicos para el revestimiento de fibras en forma de tubo para mangueras a presión.

2.2.2.12 Vulcanización

Una vez fabricados, la mayoría de los productos del caucho se vulcanizan bajo presión y alta temperatura. Muchos productos se vulcanizan en moldes y se comprimen en prensas hidráulicas, aunque la presión necesaria para una vulcanización eficaz se puede conseguir sometiendo el caucho a la presión externa o interna del vapor durante el calentamiento. Algunos tipos de mangueras para jardinería están revestidas con plomo, y se vulcanizan haciendo pasar vapor a alta presión por la abertura de la manguera, comprimiéndose la manguera de caucho contra el plomo. Una vez acabado el proceso, el plomo se saca de la manguera y se

funde para volverlo a usar. Del mismo modo se emplea el revestimiento de estaño para producir ciertos tipos de aislamiento eléctrico de alta capacidad.

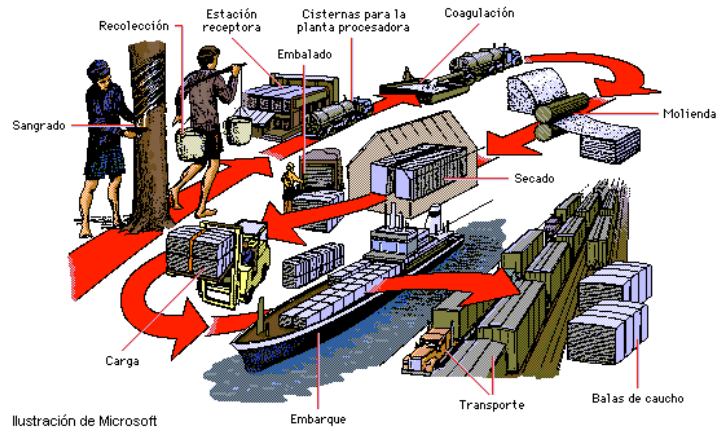


Figura 2.1 Recolección del Caucho

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos4/elcaucho/elcaucho.shtml>

Aplicaciones

Comparado con el caucho vulcanizado, el caucho no tratado tiene muy pocas aplicaciones. Se usa en cementos, cintas aislantes, cintas adhesivas y como aislante para mantas y zapatos. El caucho vulcanizado tiene otras muchas aplicaciones. Por su resistencia a la abrasión, el caucho blando se utiliza en los dibujos de los neumáticos de los automóviles y en las cintas transportadoras; el caucho duro se emplea para fabricar carcasas de equipos de bombeo y las tuberías utilizadas para perforaciones con lodos abrasivos.

Por su flexibilidad, se utiliza frecuentemente para fabricar mangueras, neumáticos, moquetas y rodillos para una amplia variedad de máquinas, desde los rodillos para escurrir la ropa hasta los instalados en las rotativas e imprentas. Por su elasticidad se usa en varios tipos de amortiguadores y mecanismos de las carcasas de máquinas para reducir las vibraciones. Al ser relativamente impermeable a los gases se emplea para

fabricar mangueras de aire, globos y colchones. Su resistencia al agua y a la mayoría de los productos químicos líquidos se aprovecha para fabricar ropa impermeable, trajes de buceo, tubos para química y medicina, revestimientos de tanques de almacenamiento, máquinas procesadoras y vagones aljibes para trenes. Por su resistencia a la electricidad el caucho blando se utiliza en materiales aislantes, guantes protectores, zapatos y mantas, y el caucho duro se usa para las carcasas de teléfonos, piezas de aparatos de radio, medidores y otros instrumentos eléctricos. El coeficiente de rozamiento del caucho, alto en superficies secas y bajo en superficies húmedas, se aprovecha para correas de transmisión y cojinetes lubricados con agua en bombas para pozos profundos.

2.2.2.13 Caucho Sintético

Puede llamarse caucho sintético a toda sustancia elaborada artificialmente que se parezca al caucho natural. Se obtiene por reacciones químicas, conocidas como condensación o polimerización, a partir de determinados hidrocarburos insaturados. Los compuestos básicos del caucho sintético llamados monómeros, tienen una masa molecular relativamente baja y forman moléculas gigantes denominadas polímeros. Después de su fabricación, el caucho sintético se vulcaniza.

2.2.2.14 Aplicaciones del Caucho

Fabricación de esponjas de caucho

Las esponjas de caucho son resistentes a la mayoría de los productos químicos, propiedad de la que carecen las esponjas naturales. Además conserva siempre su flexibilidad y elasticidad. Se pueden fabricar en formas regulares y todas las dimensiones. También pueden emplearse como aislantes del calor, electricidad, y sonido. Añadiendo materiales colorantes se pueden fabricar esponjas de todos los colores.

Fabricación de tejidos impermeables

Para la fabricación de tejidos se emplean dos procedimientos, el más económico consiste en adoptar una película de la materia impermeabilizante al tejido que se quiera impermeabilizar, extendida uniformemente con ayuda de una calandra. El segundo procedimiento es más lento, complicado, y costoso, este consiste en la evaporación del disolvente de una capa fina aplicada en forma de barniz sobre la tela por medio de máquinas de engomar llamadas SPREADING.

2.2.3 PRENSA NEUMÁTICA³

La máquina utilizada para la mayoría de las operaciones de trabajo en frío y algunos en caliente, se conoce como prensa. Consiste de un bastidor que sostiene una bancada y un ariete, una fuente de potencia, y un mecanismo para mover el ariete linealmente y en ángulos rectos con relación a la bancada.

Una prensa debe estar equipada con matrices y punzones diseñados para ciertas operaciones específicas. La mayoría de operaciones de formado, punzonado y cizallado, se pueden efectuar en cualquier prensa normal si se usan matrices y punzones adecuados.

Las prensas tienen capacidad para la producción rápida, puesto que el tiempo de operación es solamente el que necesita para una carrera del ariete, mas el tiempo necesario para alimentar el material. Por consiguiente se pueden conservar bajos costos de producción.

Tiene una adaptabilidad especial para los métodos de producción en masa, como lo evidencia su amplia aplicación en la manufactura de piezas

³ Eugene A. Avallone. “MANUAL DEL INGENIERO MECÁNICO MARKS”,

La prensa ha sido desarrollada para permitir la rápida preparación de de muestras de caucho, esta predispuesta para la conexión a una bomba por la generación del vacío. La prensa generalmente se opera por bombas que aumentan la presión que se transmite a los cilindros para elevar el émbolo o forzarlo a bajar. La presión puede variarse, ya sea continuamente o en incrementos, dentro de la capacidad normal de la prensa. Pueden producirse fácilmente partes de caucho.

El empleo de la función de cierre parcial y la bomba por la generación del vacío permiten moldear partes a partir de gránulo para la mayor parte de los materiales. Los moldes pueden ser fácilmente removidos por la prensa para facilitar la extracción de las muestras.

2.2.3.1 Tipos de Prensas

El tipo de operación a desarrollar, tamaño de la pieza, potencia requerida, y la velocidad de la operación. Para la mayoría de las operaciones de punzonado, recortado y desbarbado, se usan generalmente prensas del tipo manivela o excéntrica. En estas prensas, la energía del volante se puede transmitir al eje principal, ya sea directamente o a través de un tren de engranes.

No es muy correcto llamar a una prensa, prensa dobladora, prensa de repujado, o prensa cortadora, entre otras, pues los tres tipos de operaciones se pueden hacer en una máquina. A algunas prensas diseñadas especialmente para un tipo de operación, se le puede conocer por el nombre de la operación, prensa punzonadora o prensa acuñadora. La clasificación está en relación a la fuente de energía, ya sea operada manualmente o con potencia.

Las máquinas operadas manualmente se usan para trabajos en lámina delgada de metal, pero la mayor parte de maquinaria para producción se opera con potencia. Otra forma de agrupar a las prensas, está en función del número de arietes o los métodos para accionarlos.

Los tipos más generales de clasificación de prensas son los siguientes:

- Fuente de energía
- Potencia
- Mecánica
- Vapor, gas, neumática.
- Hidráulica



Figura 2.2 Prensa Neumática

Fuente: <http://santiago.olx.cl/pictures/prensas-hidraulicas-pr-neumaticas-prensas-compactadoras>

2.2.4. PRENSADO⁴

El proceso de prensado consiste en la conformación de piezas mediante la aplicación de fuerzas de compresión unidireccionales por presiones realizadas con prensas neumáticas, o por la energía descargada en los golpes proporcionados por máquinas de impacto o martillo.

⁴ Carlos Ferrer Giménez “TECNOLOGIA DE MATERIALES” Alfaomega Grupo Editor 1ra Edición año 2005 México

2.2.4.1 Procesos de Prensado

Para este proyecto el prensado que se va a analizar es:

2.2.4.2 Prensado con Matrices Cerradas

Se utiliza una matriz de impresión cerrada para formar un objeto caliente en la cavidad interna. La matriz es partida estando en la mitad sujeta a la masa, o émbolo, y la otra mitad de la matriz. El impacto de la masa o la presión del émbolo sobre la pieza de trabajo calentada, la obliga a llenar todo el hueco de los semimatrices coincidentes.

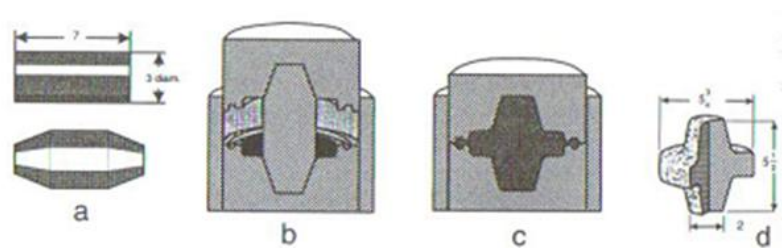


Figura 2.3 Proceso completo del prensado con matrices cerradas.

Fuente: Carlos Ferrer Giménez “TECNOLOGIA DE MATERIALES” Alfaomega Grupo Editor 1ra Edición año 2005 México

2.2.5. AUTOMATIZACIÓN⁵

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos. Un sistema automatizado consta de dos partes principales:

- Parte de Mando
- Parte Operativa

⁵ http://www.grupomaser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/Automatizacion/Automatizacion.htm

La Parte de Mando suele ser un autómata programable (tecnología programada), aunque hasta hace bien poco se utilizaban relés electromagnéticos, tarjetas electrónicas o módulos lógicos neumáticos (tecnología cableada). En un sistema de fabricación automatizado el autómata programable esta en el centro del sistema. Este debe ser capaz de comunicarse con todos los constituyentes de sistema automatizado.

Tecnologías Cableadas

Con este tipo de tecnología, el automatismo se realiza interconectando los distintos elementos que lo integran. Su funcionamiento es establecido por los elementos que lo componen y por la forma de conectarlos. Esta fue la primera solución que se utilizó para crear autómatas industriales, pero presenta varios inconvenientes.

Los dispositivos que se utilizan en las tecnologías cableadas para la realización del automatismo son:

- Relés electromagnéticos.
- Módulos lógicos neumáticos.
- Tarjetas electrónicas.

Tecnologías Programadas

Los avances en el campo de los microprocesadores de los últimos años han favorecido la generalización de las tecnologías programadas. En la realización de automatismos. Los equipos realizados para este fin son:

- Los ordenadores.
- Los autómatas programables.

El ordenador, como parte de mando de un automatismo presenta la ventaja de ser altamente flexible a modificaciones de proceso. Pero, al mismo tiempo, y debido a su

diseño no específico para su entorno industrial, resulta un elemento frágil para trabajar en entornos de líneas de producción.

Un autómatas programable industrial es un elemento robusto diseñado especialmente para trabajar en ambientes de talleres, con casi todos los elementos del ordenador. Un autómatas programable industrial (API) o Programmable logic controller (PLC), es un equipo electrónico, programable en lenguaje no informático, diseñado para controlar en tiempo real y en ambiente de tipo industrial, procesos secuenciales.

Objetivos de la Automatización

- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costos de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.
- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiere grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
- Integrar la gestión y producción.

2.2.6 SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICOS⁶

Un sistema automático de control es un conjunto de componentes físicos conectados o relacionados entre sí, de manera que regulen o dirijan su actuación por sí mismos, es decir sin intervención de agentes exteriores (incluido el factor humano), corrigiendo además los posibles errores que se presenten en su funcionamiento.

⁶ http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_sierra_magina/d_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/SISTEMAS%20AUTOMATICOS%20DE%20CONTROL.pdf

Actualmente, cualquier mecanismo, sistema o planta industrial presenta una parte actuadora, que corresponde al sistema físico que realiza la acción, y otra parte de mando o control, que genera las órdenes necesarias para que esa acción se lleve o no a cabo.

Para explicar el fundamento de un sistema de control se puede utilizar como ejemplo un tirador de arco. El tirador mira al objetivo, apunta y dispara. Si el punto de impacto resulta bajo, en el próximo intento levantará más el arco; si la flecha va alta, en la siguiente tirada bajará algo más el arco; y así sucesivamente, hasta que consiga dar en el objetivo. El tirador sería el elemento de mando (da las órdenes de subir o bajar el brazo) y su brazo el elemento actuador.

En el ejemplo expuesto se observa que el objetivo se asegura mediante el método de prueba y error. Lógicamente los sistemas de control, al ser realizados por ordenadores o por otros medios analógicos, son más rápidos que en el caso del tirador. Se puede mejorar el modelo sustituyendo el tirador por un soldado con un arma láser, que está continuamente disparando. El soldado es el elemento de mando en el sistema, y la mano con la que se sostiene el arma el elemento actuador.

En Automática se sustituye la presencia del ser humano por un mecanismo, circuito eléctrico, circuito electrónico o, más modernamente por un ordenador. El sistema de control será, en este caso automático.

Necesidad y aplicaciones de los sistemas automáticos de control

En los procesos industriales:

- Aumentando las cantidades y mejorando la calidad del producto, gracias a la producción en serie y a las cadenas de montaje.
- Reduciendo los costos de producción.

- Fabricando artículos que no se pueden obtener por otros medios.

En los hogares:

- Mejorando la calidad de vida. Podríamos citar desde una lavadora hasta un control inteligente de edificios (domótica).

Para los avances científicos:

- Un claro ejemplo lo constituyen las misiones espaciales.

2.2.6.1 TIPOS DE SISTEMAS DE CONTROL

Los sistemas de regulación se pueden clasificar en:

Sistemas de bucle o lazo abierto: son aquellos en los que la acción de control es independiente de la salida. Un sistema de control en lazo o bucle abierto es aquél en el que la señal de salida no influye sobre la señal de entrada.

La exactitud de estos sistemas depende de su calibración, de manera que al calibrar se establece una relación entre la entrada y la salida con el fin de obtener del sistema la exactitud deseada.

Sistemas de bucle o lazo cerrado: son aquellos en los que la acción de control depende en cierto modo, de la salida. La señal de salida influye en la entrada. Para esto es necesario que la entrada sea modificada en cada instante en función de la salida.

Esto se consigue por medio de lo que llamamos realimentación o retroalimentación (feedback).

2.2.7 DISPOSITIVOS DE CONTROL

2.2.7.1 PLC⁷

Un PLC trabaja en base a la información recibida por los captadores y el programa lógico interno, actuando sobre los accionadores de la instalación. Como su mismo nombre lo indica, se ha diseñado para programar y controlar procesos secuenciales en tiempo real. Por lo general, es posible encontrar este tipo de equipos en ambientes industriales. Los PLC sirven para realizar automatismos, se puede ingresar un programa en su disco de almacenamiento, y con un microprocesador integrado, corre el programa, se tiene que saber que hay infinidad de tipos de PLC. Los cuales tienen diferentes propiedades, que ayudan a facilitar ciertas tareas para las cuales se los diseñan. Para que un PLC logre cumplir con su función de controlar, es necesario programarlo con cierta información acerca de los procesos que se quiere secuenciar. Esta información es recibida por captadores, que gracias al programa lógico interno, logran implementarla a través de los accionadores de la instalación.

Campos de Aplicación de un PLC⁸



Figura 2.4 PLC (Controlador Lógico Programable)

Fuente: http://www.grupo-maser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/PLC/plc.htm

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_l%C3%B3gico_programable

⁸ http://www.grupo-maser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/PLC/plc.htm

El PLC por sus especiales características de diseño tiene un campo de aplicación muy extenso. La constante evolución del hardware y software amplía constantemente este campo para poder satisfacer las necesidades que se detectan en el espectro de sus posibilidades reales.

Su utilización se da fundamentalmente en aquellas instalaciones en donde es necesario un proceso de maniobra, control, señalización, etc., por tanto, su aplicación abarca desde procesos de fabricación industriales de cualquier tipo a transformaciones industriales, control de instalaciones, etc.

Sus reducidas dimensiones, la extremada facilidad de su montaje, la posibilidad de almacenar los programas para su posterior y rápida utilización, la modificación o alteración de los mismos, hace que su eficacia se aprecie fundamentalmente en procesos en que se producen necesidades tales como:

- Espacio reducido
- Procesos de producción periódicamente cambiantes
- Procesos secuenciales
- Maquinaria de procesos variables
- Instalaciones de procesos complejos y amplios
- Chequeo de programación centralizada de las partes del proceso

Los autómatas programables (PLC) son máquinas secuenciales que ejecutan correlativamente las instrucciones indicadas en el programa de usuario almacenado en su memoria, generando unas órdenes o señales de mando a partir de las señales de entrada leídas de la planta (aplicación): al detectarse cambios en las señales, el autómata reacciona según el programa hasta obtener las ordenes de salida necesarias. Esta secuencia se ejecuta continuamente para conseguir el control actualizado del proceso. La secuencia básica de operación del autómata se puede dividir en tres fases principales:

- Lectura de señales desde la interfaz de entrada
- Procesado del programa para obtención de las señales de control.
- Escritura de señales en la interfaz de salidas.

Funciones básicas de un PLC

Detección.- Lectura de la señal de los captadores distribuidos por el sistema de fabricación.

Mando.- Elaborar y enviar las acciones al sistema mediante los accionadores y pre accionadores.

Diálogo hombre máquina.- Mantener un diálogo con los operarios de producción, obedeciendo sus consignas e informando del estado del proceso.

Programación.- Para introducir, elaborar y cambiar el programa de aplicación del autómeta. El dialogo de programación debe permitir modificar el programa incluso con el autómeta controlando la máquina

La Parte Operativa es la parte que actúa directamente sobre la máquina. Son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice la operación deseada. Los elementos que forman la parte operativa son los accionadores de las máquinas como motores, cilindros, compresores y los captadores como fotodiodos, finales de carrera.

Detectores y Captadores

Como las personas necesitan de los sentidos para percibir, lo que ocurre en su entorno, los sistemas automatizados precisan de los transductores para adquirir información de:

- La variación de ciertas magnitudes físicas del sistema.

- El estado físico de sus componentes.

Los dispositivos encargados de convertir las magnitudes físicas en magnitudes eléctricas se denominan transductores.

Los transductores se pueden clasificar en función del tipo de señal que transmiten en:

- Transductores todo o nada: Suministran una señal binaria claramente diferenciados. Los finales de carrera son transductores de este tipo.
- Transductores numéricos: Transmiten valores numéricos en forma de combinaciones binarias. Los encoders son transductores de este tipo.
- Transductores analógicos: Suministran una señal continua que es fiel reflejo de la variación de la magnitud física medida.

Accionadores y Preaccionadores

El accionador es el elemento final de control que, en respuesta a la señal de mando que recibe, actúa sobre la variable o elemento final del proceso. Un accionador transforma la energía de salida del automatismo en otra útil para el entorno industrial de trabajo, pueden ser clasificados en eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

Los accionadores más utilizados en la industria son: Cilindros, motores de corriente alterna, motores de corriente continua, etc.

Los accionadores son gobernados por la parte de mando, sin embargo, pueden estar bajo el control directo de la misma o bien requerir algún preaccionamiento para amplificar la señal de mando. Esta preamplificación se traduce en establecer o interrumpir la circulación de energía desde la fuente al accionador.

Los preaccionadores disponen de: Parte de mando o de control que se encarga de conmutar la conexión eléctrica, hidráulica o neumática entre los cables o conductores del circuito de potencia.

Programación⁹

El sistema de programación permite, mediante las instrucciones del autómatas, confeccionar el programa de usuario. Posteriormente el programa realizado, se trasfiere a la memoria de programa de usuario. Una memoria típica permite almacenar como mínimo hasta mil instrucciones con datos de bit, y es del tipo lectura/escritura, permitiendo la modificación del programa cuantas veces sea necesario. Tiene una batería tampón para mantener el programa si falla la tensión de alimentación.

La programación del autómatas consiste en el establecimiento de una sucesión ordenada de instrucciones, escritas en un lenguaje de programación concreto. Estas instrucciones están disponibles en el sistema de programación y resuelven el control de un proceso determinado.

Cuando hablamos de los lenguajes de programación nos referimos a diferentes formas de poder escribir el programa usuario. Los software actuales nos permiten traducir el programa usuario de un lenguaje a otro, pudiendo así escribir el programa en el lenguaje que más nos conviene.

Existen varios tipos de lenguaje de programación:

- Lista de instrucciones.
- Esquema de contactos

⁹ http://www.grupo-maser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/PROGRAMACION/programacion.htm

- Esquema funcional

2.2.7.2 Contactor¹⁰

Un contactor es un componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando, tan pronto se energice la bobina (en el caso de ser contactores instantáneos). Un contactor es un dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación, con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción. Este tipo de funcionamiento se llama de "todo o nada".



Figura 2.5 Contactor

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Contactor> Manual Electrotécnico. Telemecanique

La función conmutación todo o nada establece e interrumpe la alimentación de los receptores. Esta suele ser la función de los contactores electromagnéticos. En la mayoría de los casos, el control a distancia resulta imprescindible para facilitar la utilización así como la tarea del operario, que suele estar alejado de los mandos de control de potencia. Como norma general, dicho control ofrece información sobre la acción desarrollada que se puede visualizar a través de los pilotos luminosos o de un

¹⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Contactor> Manual Electrotécnico. Telemecanique

segundo dispositivo. Estos circuitos eléctricos complementarios llamados “circuitos de esclavización y de señalización” se realizan mediante contactos auxiliares que se incorporan a los contactores, a los contactores auxiliares o a los relés de automatismo, o que ya están incluidos en los bloques aditivos que se montan en los contactores y los contactores auxiliares.

La conmutación todo o nada también puede realizarse con relés y contactores estáticos. Del mismo modo, puede integrarse en aparatos de funciones múltiples, como los disyuntores motores o los contactores disyuntores.

Partes de un Contactor

Carcasa

Es el soporte fabricado en material no conductor que posee rigidez y soporta el calor no extremo, sobre el cual se fijan todos los componentes conductores al contactor, además es la presentación visual del contactor.

Electroimán

Es el elemento motor del contactor, compuesto por una serie de dispositivos, los más importantes son el circuito magnético y la bobina; su finalidad es transformar la energía eléctrica en magnetismo, generando así un campo magnético muy intenso, que provocará un movimiento mecánico.

Bobina

Es un arrollamiento de cable de cobre muy delgado con un gran número de espiras, que al aplicársele tensión genera un campo magnético. Éste a su vez produce un campo electromagnético, superior al par resistente de los muelles, que a modo de resortes, se separan la armadura del núcleo, de manera que estas dos partes pueden

juntarse estrechamente. Cuando una bobina se alimenta con corriente alterna la intensidad absorbida por esta, denominada corriente de llamada, es relativamente elevada, debido a que en el circuito solo se tiene la resistencia del conductor.

Esta corriente elevada genera un campo magnético intenso, de manera que el núcleo puede atraer a la armadura y a la resistencia mecánica del resorte o muelle que los mantiene separados en estado de reposo. Una vez que el circuito magnético se cierra, al juntarse el núcleo con la armadura, aumenta la impedancia de la bobina, de tal manera que la corriente de llamada se reduce, obteniendo así una corriente de mantenimiento o de trabajo más baja.

Núcleo

Es una parte metálica, de material ferromagnético, generalmente en forma de E, que va fijo en la carcasa. Su función es concentrar y aumentar el flujo magnético que genera la bobina (colocada en la columna central del núcleo), para atraer con mayor eficiencia la armadura.

Espira de sombra

Forma parte del circuito magnético, situado en el núcleo de la bobina, y su misión es crear un flujo magnético auxiliar desfasado 120° con respecto al flujo principal, capaz de mantener la armadura atraída por el núcleo evitando así ruidos y vibraciones.

Armadura

Elemento móvil, cuya construcción es similar a la del núcleo, pero sin espiras de sombra. Su función es cerrar el circuito magnético una vez energizada la bobina, ya que debe estar separado del núcleo, por acción de un muelle. Este espacio de separación se denomina cota de llamada.

Las características del muelle permiten que, tanto el cierre como la apertura del circuito magnético, se realicen de forma muy rápida, alrededor de unos 10 milisegundos. Cuando el par resistente del muelle es mayor que el par electromagnético, el núcleo no logrará atraer a la armadura o lo hará con mucha dificultad. Por el contrario, si el par resistente del muelle es demasiado débil, la separación de la armadura no se producirá con la rapidez necesaria.

Contactos

Son elementos conductores que tienen por objeto establecer o interrumpir el paso de corriente en cuanto la bobina se energice. Todo contacto está compuesto por tres conjuntos de elementos:

- Dos partes fijas ubicadas en la coraza y una parte móvil colocada en la armadura para establecer o interrumpir el paso de la corriente entre las partes fijas. El contacto móvil lleva el mencionado resorte que garantiza la presión y por consiguiente la unión de las tres partes.
- Contactos principales: su función es establecer o interrumpir el circuito principal, consiguiendo así que la corriente se transporte desde la red a la carga. Simbología: se referencian con una sola cifra del 1 al 16.
- Contactos auxiliares: son contactos cuya función específica es permitir o interrumpir el paso de la corriente a las bobinas de los contactores o los elementos de señalización, por lo cual están dimensionados únicamente para intensidades muy pequeñas. Los tipos más comunes son:
 - Instantáneos: actúan tan pronto se energiza la bobina del contactor, se encargan de abrir y cerrar el circuito.

- Temporizados: actúan transcurrido un tiempo determinado desde que se energiza la bobina (temporizados a la conexión) o desde que se desenergiza la bobina (temporizados a la desconexión).
- De apertura lenta: el desplazamiento y la velocidad del contacto móvil es igual al de la armadura.
- De apertura positiva: los contactos cerrados y abiertos no pueden coincidir cerrados en ningún momento.

En su simbología aparecen con dos cifras donde la unidad indica:

- 1 y 2, contacto normalmente cerrados, NC.
- 3 y 4, contacto normalmente abiertos, NA.
- 5 y 6, contacto NC de apertura temporizada o de protección.
- 7 y 8, contacto NA de cierre temporizado o de protección.

Por su parte, la cifra de las decenas indica el número de orden de cada contacto en el contactor. En un lado se indica a qué contactor pertenece.

Relé térmico

El relé térmico es un elemento de protección que se ubica en el circuito de potencia, contra sobrecargas. Su principio de funcionamiento se basa en la deformación de ciertos elementos, bimetales, bajo el efecto de la temperatura, para accionar, cuando este alcanza ciertos valores, unos contactos auxiliares que desactiven todo el circuito y energicen al mismo tiempo un elemento de señalización.

El bimetálico está formado por dos metales de diferente coeficiente de dilatación y unidos firmemente entre sí, regularmente mediante soldadura de punto. El calor necesario para curvar la lámina bimetálica es producida por una resistencia, arrollada alrededor del bimetálico, que está cubierto con asbesto, a través de la cual circula la corriente que va de la red al motor.

Resorte

Es un muelle encargado de devolver los contactos a su posición de reposo una vez que cesa el campo magnético de la bobina.

2.2.7.3 Breaker¹¹

Un Breaker es un accionamiento automático eléctrico interruptor diseñado para proteger un circuito eléctrico de los daños causados por sobrecarga o corto circuito. Su función básica es la detección de un fallo y, mediante la interrupción de la continuidad, de suspender inmediatamente el flujo eléctrico. A diferencia de un fusible, que opera una vez y luego tiene que ser reemplazado, un interruptor de circuito se puede reiniciar (ya sea manual o automática) para reanudar el funcionamiento normal.

Todos los breaker tienen características comunes en su funcionamiento, aunque los detalles varían sustancialmente dependiendo de la clase de tensión nominal, la corriente y el tipo de interruptor de circuito. El disyuntor debe detectar una condición de falla, en los interruptores de bajo voltaje esto se hace generalmente dentro de la carcasa del interruptor. Interruptores de circuito de las grandes corrientes o tensiones altas se colocan generalmente con dispositivos piloto para detectar una corriente de falla y para operar el mecanismo de apertura de viaje.

¹¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Circuit_breaker.



Figura 2.6 Breaker Eléctrico

Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/Circuit_breaker.

2.2.7.4 Relé¹²

El relé o relevador es un dispositivo electromecánico. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. Dado que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, como un amplificador eléctrico. Se les llamaba también "relevadores"



Figura 2.7 Relé

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9#Rel.C3.A9s_electromec.C3.A1nicos

¹² http://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9#Rel.C3.A9s_electromec.C3.A1nicos

La gran ventaja de los relés electromagnéticos es la completa separación eléctrica entre la corriente de accionamiento, la que circula por la bobina del electroimán, y los circuitos controlados por los contactos, lo que hace que se puedan manejar altos voltajes o elevadas potencias con pequeñas tensiones de control. También ofrecen la posibilidad de control de un dispositivo a distancia mediante el uso de pequeñas señales de control.

Relé Térmico

Los Relés Térmicos son los aparatos más utilizados para proteger los motores contra las sobrecargas débiles y prolongadas. Se pueden utilizar en corriente alterna o continua.

Este dispositivo de protección garantiza:

- Optimizar la durabilidad de los motores, impidiendo que funcionen en condiciones de calentamiento anómalas.
- La continuidad de explotación de las máquinas o las instalaciones evitando paradas imprevistas.
- Volver a arrancar después de un disparo con la mayor rapidez y las mejores condiciones de seguridad posibles para los equipos y las personas.

2.2.7.5 Bomba Hidráulica¹³

Una bomba hidráulica es una máquina generadora que transforma la energía (generalmente la energía es mecánica), con la que es accionada en energía hidráulica del fluido incompresible que mueve. El fluido incompresible puede ser líquido o una mezcla de líquidos y sólidos como puede ser el hormigón antes de

¹³ http://es.wikipedia.org/wiki/Bomba_hidr%C3%A1ulica

fraguar o la pasta de papel. Al incrementar la energía del fluido, se aumenta su presión, su velocidad o su altura, todas ellas relacionadas según el principio de Bernoulli. En general, una bomba se utiliza para incrementar la presión de un líquido añadiendo energía al sistema hidráulico, para mover el fluido de una zona de menor presión o altitud a otra de mayor presión o altitud.

Existe una ambigüedad en la utilización del término bomba, ya que generalmente es utilizado para referirse a las máquinas de fluido que transfieren energía, o bombean fluidos incompresibles, y por lo tanto no alteran la densidad de su fluido de trabajo, a diferencia de otras máquinas como lo son los compresores, cuyo campo de aplicación es la neumática y no la hidráulica. Pero también es común encontrar el término bomba para referirse a máquinas que bombean otro tipo de fluidos, así como lo son las bombas de vacío o las bombas de aire.

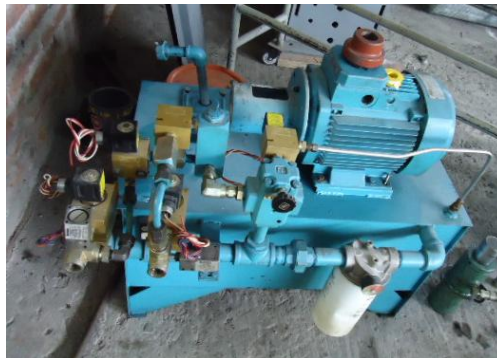


Figura 2.8 Bomba Hidráulica
Fuente: Autor

TIPOS DE BOMBAS HIDRAÚLICAS

Según el principio de funcionamiento

La principal clasificación de las bombas según el funcionamiento en que se base:

Bombas de desplazamiento positivo o volumétrico, en las que el principio de funcionamiento está basado en la hidroestática, de modo que el aumento de presión se realiza por el empuje de las paredes de las cámaras que varían su volumen. En este tipo de bombas, en cada ciclo el órgano propulsor genera de manera positiva un volumen dado o cilindrada, por lo que también se denominan bombas volumétricas. En caso de poder variar el volumen máximo de la cilindrada se habla de bombas de volumen variable. Si ese volumen no se puede variar, entonces se dice que la bomba es de volumen fijo. A su vez este tipo de bombas pueden subdividirse en

- Bombas de émbolo alternativo, en las que existe uno o varios compartimentos fijos, pero de volumen variable, por la acción de un émbolo o de una membrana. En estas máquinas, el movimiento del fluido es discontinuo y los procesos de carga y descarga se realizan por válvulas que abren y cierran alternativamente. Algunos ejemplos de este tipo de bombas son la bomba alternativa de pistón, la bomba rotativa de pistones o la bomba pistones de accionamiento axial.
- Bombas volumétricas rotativas o rotoestáticas, en las que una masa fluida es confinada en uno o varios compartimentos que se desplazan desde la zona de entrada (de baja presión) hasta la zona de salida (de alta presión) de la máquina. Algunos ejemplos de este tipo de máquinas son la bomba de paletas, la bomba de lóbulos, la bomba de engranajes, la bomba de tornillo o la bomba peristáltica.

Bombas rotodinámicas, en las que el principio de funcionamiento está basado en el intercambio de cantidad de movimiento entre la máquina y el fluido, aplicando la hidrodinámica. En este tipo de bombas hay uno o varios rodetes con álabes que giran generando un campo de presiones en el fluido. En este tipo de máquinas el flujo del fluido es continuo. Estas turbo máquinas hidráulicas generadoras pueden subdividirse en:

- Radiales o centrífugas, cuando el movimiento del fluido sigue una trayectoria perpendicular al eje del rodete impulsor.
- Axiales, cuando el fluido pasa por los canales de los álabes siguiendo una trayectoria contenida en un cilindro.
- Diagonales o helicocentrífugas cuando la trayectoria del fluido se realiza en otra dirección entre las anteriores, es decir, en un cono coaxial con el eje del rodete.

Según el tipo de accionamiento

- Electrobombas. Genéricamente, son aquellas accionadas por un motor eléctrico, para distinguirlas de las motobombas, habitualmente accionadas por motores de combustión interna.
- Bombas neumáticas que son bombas de desplazamiento positivo en las que la energía de entrada es neumática, normalmente a partir de aire comprimido.
- Bombas de accionamiento hidráulico, como la bomba de ariete o la noria.
- Bombas manuales. Un tipo de bomba manual es la bomba de balancín.

2.2.7.6 Válvula¹⁴

Una válvula se puede definir como un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases o mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruya en forma parcial uno o más orificios o conductos. Las válvulas son unos de los instrumentos de control más esenciales en la industria.

¹⁴ A Serrano Nicolás NEUMATICA 5ta Edición

Debido a su diseño y materiales, las válvulas pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar una enorme serie de líquidos y gases, desde los más simples hasta los más corrosivos o tóxicos. Pueden trabajar con presiones que van desde el vacío hasta más de 20000 lb/in² (140 Mpa) y temperaturas desde las criogénicas hasta 1500 °F (815 °C). En algunas instalaciones se requiere un sellado absoluto; en otras, las fugas o escurrimientos no tienen importancia.

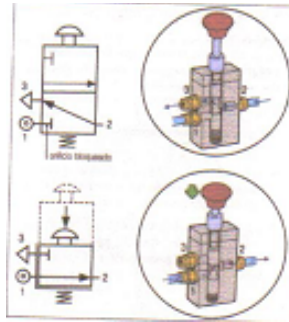


Figura 2.9 Válvula

Fuente: A Serrano Nicolás NEUMATICA 5ta Edición

Anti- Retorno.- Deja pasar el aire comprimido del compresor al depósito e impide su retorno cuando el compresor está parado.

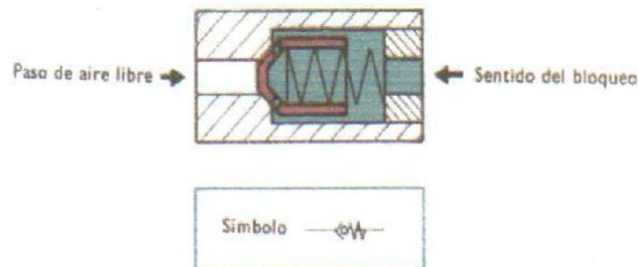


Figura 2.10 Válvula Anti-Retorno

Fuente: A Serrano Nicolás NEUMATICA 5ta Edición

Válvula de Seguridad.- Expulsa el aire comprimido si la presión en el depósito sube por encima de la presión permitida.



Figura 2.11 Válvula de Seguridad

Fuente: A Serrano Nicolás NEUMÁTICA 5ta Edición

2.2.7.7 Manómetros¹⁵

Un manómetro es un aparato que sirve para medir la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados. Esencialmente se distinguen dos tipos de manómetros, según se empleen para medir la presión de líquidos o de gases. Muchos de los aparatos empleados para la medida de presiones utilizan la presión atmosférica como nivel de referencia y miden la diferencia entre la presión real o absoluta y la presión atmosférica, llamándose a este valor presión manométrica; dichos aparatos reciben el nombre de manómetros y funcionan según los mismos principios en que se fundamentan los barómetros de mercurio y los aneroides. La presión manométrica se expresa ya sea por encima, o bien por debajo de la presión atmosférica.

Los manómetros que sirven para medir presiones inferiores a la atmosférica se llaman manómetros de vacío o vacuómetros. Manómetros, manovacúómetros y vacuómetros realizados para fluidos líquidos o gaseosos que no deterioren la aleación de cobre, no presenten una viscosidad elevada y que no cristalicen. Son habitualmente utilizados en circuitos neumáticos e hidráulicos, compresores, filtros y reguladores de presión.

¹⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Man%C3%B3metro#Bibliograf.C3.ADa>
Ortega, Manuel R. & Ibañez, José A. (1989-2003). *Lecciones de Física (Termodinámica)*
<http://www.bombas-hidroneumaticos.com/manometros/manometros.htm>



Figura 2.12 Manómetros

Fuente: <http://www.bombas-hidroneumaticos.com/manometros/manometros.htm>

2.2.7.8 Termocupla¹⁶

Las termocuplas son, tal vez, los sensores de temperatura más usados en la actividad científica y en la industria. Este tipo de sensor muestra buen comportamiento en un amplio rango de temperaturas. Los tiempos de respuesta del termopar son del orden de milisegundos, lo cual es una ventaja desde el punto de vista de su aplicación. Así mismo, su montaje puede resultar relativamente sencillo. Los esfuerzos dedicados al análisis y diseño de los sistemas de control resultarían inútiles.

Una termocupla es un transductor de temperatura, es decir, un dispositivo que traduce una magnitud física en una señal eléctrica. Una termocupla consiste de un par de conductores de diferentes metales o aleaciones, uno de los extremos, la junta de medición está colocado en el lugar donde se ha de medir la temperatura. Los dos conductores (termoelementos) salen del área de medición y terminan en el otro extremo, la junta de referencia. Se produce entonces una fuerza electromotriz que es función de la diferencia de temperatura entre las dos juntas.

¹⁶ <http://www.metring.com/notes/HI-10-10-MT2009.pdf>



Figura 2.13 Termocupla

Fuente: <http://www.metring.com/notes/HI-10-10-MT2009.pdf>

Tipos de Termocuplas

Debido al gran número de posibles combinaciones de metales, algunas de ellas han sido seleccionadas y sus tablas de valores termoelectrónicos y de tolerancias han sido incorporadas en especificaciones estándar.

Termocupla	Rango de uso	Conductor Positivo	Conductor Negativo
Tipo J, (Fe - CuNi)	- 40 a + 750°C	Negro	Blanco
Tipo T, (Cu - CuNi)	- 40 a + 350°C	Marrón	Blanco
Tipo K, (NiCr - Ni)	- 40 a + 1.200°C	Verde	Blanco
Tipo E, (NiCr - CuNi)	- 40 a + 900°C	Violeta	Blanco
Tipo N, (NiCrSi - NiSi)	- 40 a + 1.200°C	Púrpura	Blanco
Tipo S, (Pt 10% Rh - Pt)	- 40 a + 1.600°C	Naranja	Blanco
Tipo R, (Pt 13% Rh - Pt)	0 a + 1.600°C	Naranja	Blanco
Tipo B, (Pt 30% Rh - Pt 6% Rh)	+600 a 1700°C	---	---

En las termocuplas listadas en la tabla el primer conductor siempre es el positivo y los colores se aplicarán tanto a los conductores como a los cables.

En los casos en los que los conductores en las termocuplas no estén identificados por color se podrán identificar de la siguiente forma:

Tipo J: El conductor positivo es magnético.

Tipo T y U: El conductor positivo es color cobre.

Tipo K: El conductor negativo es magnético.

Tipo S y R: El conductor negativo es más maleable que el positivo.

2.3 HIPÓTESIS

El estudio del sistema de prensado de moquetas de automóvil reducirá los tiempos de producción en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

2.4 UNIDADES DE OBSERVACIÓN O DE ANÁLISIS

2.4.1 VARIABLES

V.I. El estudio del sistema de prensado de moquetas de automóvil.

V.D. Los tiempos de producción en la empresa CALZAMATRIZ.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente estudio la variable que se utilizará será:

Por su función.- Se destaca lo cuantitativo y duradero, ya que la actual investigación debe manejar datos que deberán ser los más precisos, los mismos que corresponderán a estar en un rango admisible de error, dicho rango debe ser aceptable en la implementación de un sistema automático en una prensa de moquetas de automóvil.

3.2 MODALIDAD Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 MODALIDAD

3.2.1.1 Investigación de Campo

Este proyecto prácticamente en su totalidad es una investigación de campo, ya que estamos en contacto con las máquinas que están en nuestro entorno por ende podemos recolectar datos de tiempos en cuanto a producción se refiere y otros relevantes para la investigación, en este caso utilizaremos las instalaciones de la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

3.2.1.2 Investigación Bibliográfica

Esta investigación constituye un complemento fundamental para que se lleve a cabo el proyecto, ya que mediante la utilización de folletos, libros, normas, páginas web, podemos orientarnos adecuadamente y así familiarizarnos con parámetros que se debe tener muy en cuenta para la implementación de un sistema automático en una prensa para moquetas de automóvil.

3.2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación será de tipo descriptivo ya que todas las conclusiones vertidas en esta investigación podrán ser ejecutadas como un análisis descriptivo que permita el fortalecimiento de cada y una de las ventajas de la implementación de un sistema que agilice el prensado de moquetas e incrementar la producción.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

El Universo son los propietarios y los trabajadores de la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.

Debido a que los productores de moquetas de automóvil en la ciudad de Ambato son pocos no se realizará un proceso de muestreo sino que se tomara á todo el universo para la recolección de datos mediante la entrevista propuesta.

INGENIEROS	2
MECÁNICOS	5
OBREROS	18
N =	25

3.3.2 MUESTRA

El muestreo se emplea cuando el universo a investigarse es muy grande o amplio y resulta imposible o muy difícil de investigar a todos los elementos.

Para la aplicación del tema propuesto realizamos una encuesta a los Ingenieros, mecánicos y obreros, que laboran en la empresa, que son 25 personas y representan nuestra población o universo.

Tomamos como muestra todo el universo que es de 25 personas ya que esto es fácil de investigar.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 V.I.- EL ESTUDIO DEL SISTEMA DE Prensado DE MOQUETAS DE AUTOMÓVIL.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El sistema de control de prensado por compresión es una técnica en la cual el caucho es introducido en un molde calefactado a una temperatura de entre 140 °C y 160 °C, y sometida a una elevada presión.	Sistema de Control	Lógica Cableada: Lazo abierta o Lazo Cerrado	¿Qué sistemas de control será útil para la automatización de esta máquina?	Bibliográfica Instrumento de Técnica: Observación
	Prensado	Presión	¿Cuál será la presión necesaria para el prensado de moquetas?	
		Tiempo	¿Qué tiempo será necesario para el prensado de moquetas?	

3.4.2 V.D. TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados.	Producción	Incremento	¿Cómo se puede incrementar la producción de moquetas?	Registro
		Costo	¿Qué estrategias se pueden incluir para reducir los costos del prensado de moquetas?	Instrumento de Técnica: Cuaderno de Apuntes

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se realizará estudios de tipo bibliográficos y experimentales, los cuales se realizarán en la biblioteca y en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato, como también información del internet para obtener datos técnicos de la prensa y sus componentes, sistemas de prensado, sistemas de control automático, que nos permitan desarrollar nuestro proyecto.

3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.6.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El estudio de los datos comprendió todos aquellos procedimientos requeridos para evaluar e interpretar la información recopilada, para lo cual se ha empleado una observación, mediante la cual se comparo la información del sistema de prensado anterior con el sistema mejorado que se puede implementar. El objetivo de esta investigación es encontrar un sistema de prensado que pueda disminuir los tiempos de producción y abastecer la demanda que existe de este producto en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato. Para realizar la adquisición de datos se utilizara un cronometro para tomar el tiempo de prensado de la moqueta para determinar si las diferencias son significativas.

La implementación de un sistema de prensado mejorado en la máquina fue escogida por la facilidad de acceso a la información, por las necesidades que se requerían y por el interés de disminuir los tiempos en los que se producían las moquetas por el método anterior y así poder abastecer la demanda del producto.

El sistema de prensado anterior es obsoleto ya que no se contaba con los dispositivos adecuados que existen en la actualidad como lo investigamos anteriormente, estos

dispositivos como manómetros, controles de temperatura, sensores, etc. nos pueden ayudar a mejorar el sistema de prensado.

Para analizar el sistema de prensado y obtener una ruta de solución tomaremos como referencia el tiempo existente de producción y el tiempo promedio de producción que necesitamos para abastecer la demanda del producto que tiene la empresa.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN

En la actualidad la demanda de moquetas de automóvil se ha incrementado y la empresa no puede abastecer dicha demanda, por lo que vamos a tomar como referencia el tiempo de producción que necesitamos para satisfacer dicha demanda con el tiempo de producción que cuenta la empresa, y el tiempo de trabajo de la máquina.

La demanda existente en la actualidad es de 150 juegos de moquetas de automóvil por semana y el tiempo de trabajo de la máquina es de 5 días por semana y de 6 horas por día. Entonces para obtener el tiempo promedio que necesitamos para abastecer la demanda realizamos las siguientes operaciones:

$$Pd = \frac{150 \text{ juegos}}{5 \text{ días}}$$

$$Pd = 30 \frac{\text{juegos}}{\text{días}}$$

Pd = Producción por día

$$Ph = \frac{30 \text{ juegos}}{6 \text{ Horas}}$$

$$Ph = 5 \frac{\text{juegos}}{\text{Horas}}$$

Ph = Producción por Hora

Para abastecer la demanda del producto que tiene la empresa necesitamos un tiempo mínimo de prensado de 12 minutos por cada juego de moquetas.

4.2 ANÁLISIS DE LA PRENSADORA DE MOQUETAS DE AUTOMÓVIL.

El objetivo en sí de esta máquina consiste en que el operador centre de manera adecuada el caucho en la matriz que está colocada en la maquina, luego se procede a prensar el caucho aplicando una presión y temperatura establecida, obteniendo luego de un tiempo cronometrado el producto final.

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos de los ensayos realizados del prensado de moquetas en la maquina.

4.3.1 Datos del tiempo empleado para prensar las moquetas por el método tradicional.

Estos datos fueron obtenidos observando el proceso de prensado tradicional de moquetas antes de implementar un sistema mejorado.

EQUIPOS Y MATERIALES

- Prensa
- Caucho

PROCEDIMIENTO

Tomamos el tiempo por cronometro que se demora el operario en prensar un juego de moquetas sumando el tiempo de receso entre el prensado de cada juego.

Tabla 4.1 Ensayo # 1 Datos de Prensado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
Ensayo #1 de prensado de moquetas por el Método Tradicional					
Material: Caucho					
Elaborado: Diego Patricio Aranda Llamuca					
Máquina	Presión (psi)	Temperatura (°C)	Moquetas (juego)	Tiempo de Prensado	Producto
Prensa Tradicional	3100	140	1	11 min	Bueno
	3100	140	1	10 (min) con 50 (seg)	Bueno
	3100	140	1	10 (min) con 40 (seg)	Bueno
	3100	140	1	10 (min) con 30 (seg)	Bueno
	3100	140	1	10 (min) con 20 (seg)	Bueno
	3100	140	1	10 (min) con 10 (seg)	Bueno
	3100	140	1	10 (min)	Regular

Fuente: Autor

La tabla 4.1 indica el tiempo que el obrero necesita para realizar el prensado de un juego de moquetas por el método tradicional. Como podemos observar en este rango de tiempo el producto es bueno hasta el minuto 10.

El tiempo que se demora el operario en colocar el siguiente producto es de 5 minutos, entonces el tiempo total del proceso es de 15 minutos por juego.

La presión que se indica en la tabla es la que el operador somete al caucho para su prensado.

La temperatura que se presenta en la tabla esta en el rango recomendado (140 °C a 160 °C) para el prensado del caucho.

La temperatura y presión se mantienen constantes hasta que el prensado finalice.

Producto

A continuación se detalla cuando el producto es bueno y cuando el producto es malo en los ensayos anteriores.

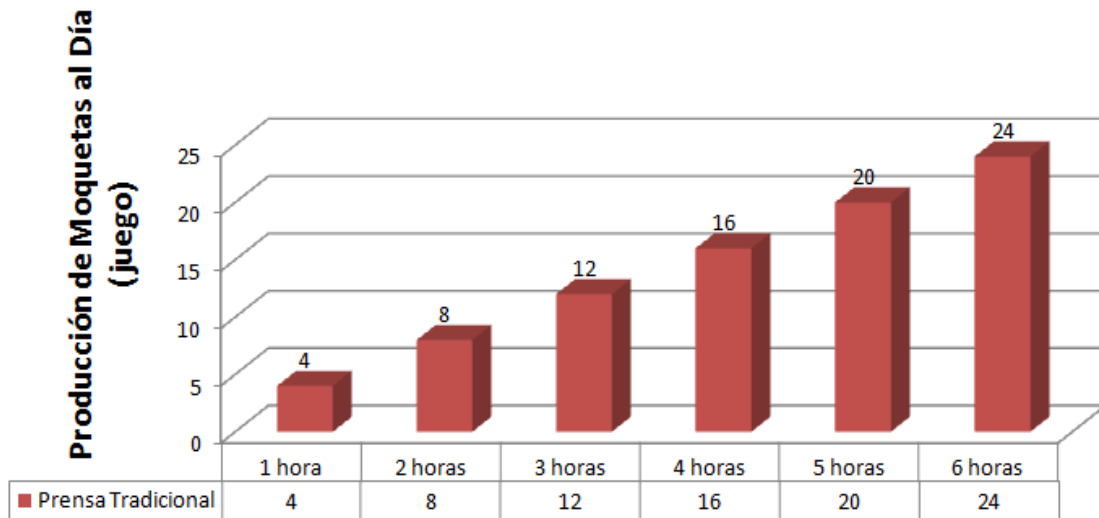
Buena.- Moqueta sin ranuras ni quemaduras (Anexo 1)

Regular.- Moqueta con ranuras y quemaduras (Anexo 2)

4.3.2 Análisis de Resultados.

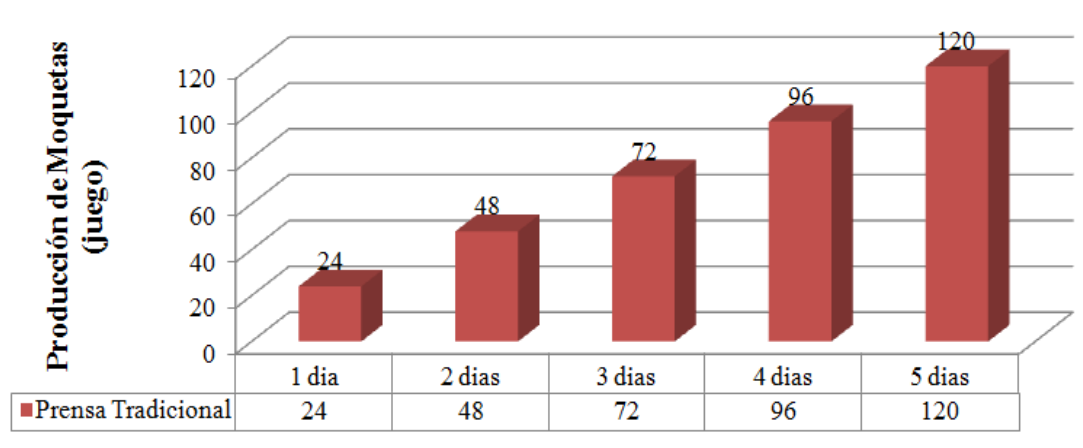
Como podemos observar en los datos obtenidos con el ensayo realizado se presenta el tiempo de producción que se tiene aplicando el sistema de prensado existente, y con este tiempo que es de 15 minutos por producto no se puede abastecer la demanda que existe actualmente del producto en la empresa.

TIEMPO EMPLEADO EN LA PRODUCCIÓN DE MOQUETAS AL DÍA



Gráfica 4.1 Tiempo de producción al día de moquetas en la prensa tradicional.

TIEMPO EMPLEADO EN LA PRODUCCIÓN DE MOQUETAS A LA SEMANA



Gráfica 4.2 Tiempo de producción a la semana de moquetas en la prensa tradicional.

Como podemos observar en la gráfica 4.2 la producción por semana es de 120 juegos de moquetas que no son suficientes para abastecer la demanda del producto que tiene la empresa.

4.4 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

El estudio de prensado de moquetas de automóvil con el sistema existente reducirá los tiempos de producción en la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato y con ese tiempo de producción no se puede abastecer la demanda del producto.

Por medio del estudio de un sistema mejorado de prensado de moquetas de automóvil se percibe una considerable disminución del tiempo de producción que contribuye notablemente al desarrollo de la empresa.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estudio investigativo se resume las conclusiones más relevantes que se han ido observando a lo largo del desarrollo del proyecto.

A continuación se sintetiza del análisis e interpretación de los datos obtenidos, así como la revisión de la fundamentación teórica consultada, se obtienen las siguientes conclusiones.

5.1 Conclusiones

- Realizada las pruebas necesarias en la tabla 4.1 se concluye que con el sistema existente de prensado no se podrá abastecer la demanda del producto que tiene en la actualidad la empresa.
- Se observa que el beneficio de implementar un sistema mejorado en la prensadora de moquetas de automóvil puede mejorar la eficiencia del proceso y reducir los tiempos de producción en la empresa CALZAMATRIZ.
- Este sistema disminuiría el riesgo al que está expuesto el operario en el proceso, así también disminuye las probabilidades de contratiempos, promoviendo la seguridad y confianza del trabajador.

- La implementación para la prensa neumática se alcanzó por medio del análisis, y la investigación realizada en el marco teórico, dado esto, se concluye que una alternativa de solución es la de implementar un sistema automático mejorado.
- La investigación y la manipulación de los dispositivos electrónicos consultados, permite que la teoría sea aplicada a la práctica ya que se observa en forma real el comportamiento de los dispositivos y sus ventajas en la automatización de la prensa.
- El presupuesto que se invertiría en la elaboración de este proyecto demuestra que implementar un sistema de control automático es un proceso productivo para las industrias locales y nacionales, tomando en cuenta los beneficios de mejorar el nivel tecnológico en el control de procesos.

5.2 Recomendaciones

En este estudio investigativo se destaca que estas recomendaciones van dirigidas a la Empresa CALZAMATRIZ

- Se recomienda implementar un sistema automático que permita controlar presión, temperatura y tiempo del proceso de prensado para mejorar los tiempos de producción y abastecer la demanda de producto que tiene la empresa.
- Se debe tener cuidado en la selección de los dispositivos para la implementación, ya que se debe tomar en cuenta algunos factores como rangos de presión y temperatura.

- Se recomienda realizar las conexiones de los dispositivos correctamente ya que este desperfecto puede causar problemas en el funcionamiento de la máquina en el proceso del prensado de las moquetas.
- Previo a la utilización de la máquina se debe revisar que la materia prima abarque toda la matriz, esto se lo hace con el fin de que al momento del prensado de la moqueta la calidad sea óptima y no con fallas.
- Realizar una inspección periódica del sistema automático para que su funcionamiento este siempre activo.
- Es aconsejable dar un mantenimiento periódico a la máquina para evitar que existan paralizaciones en la Empresa.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

IMPLEMENTAR UN SISTEMA AUTOMÁTICO QUE NOS PERMITA CONTROLAR PRESIÓN, TEMPERATURA Y TIEMPO DEL PRENSADO DE MOQUETAS DE AUTOMÓVIL PARA REDUCIR EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD DE AMBATO.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

El estudio de los datos comprendió todos aquellos procedimientos requeridos para evaluar e interpretar la información recopilada, para lo cual se ha empleado una observación, para la automatización de la máquina se utilizará un sistema en lazo abierto debido a que el sistema de control no recibirá información del comportamiento de la salida, porque el sistema no será realimentado con una señal de salida. Porque la habilidad que tiene para ejecutar una acción con exactitud está determinada por su calibración. Calibrar significa establecer una relación entre la entrada y la salida con el fin de obtener del sistema la exactitud deseada y además porque el sistema no tiene el problema de la inestabilidad por movimiento.

Se utilizará una lógica cableada porque se la realizará con controles, la lógica cableada industrial consiste en el diseño de automatismos con circuitos cableados entre contactos auxiliares de relés de protección, controladores, sensores y otros componentes.

Los datos básicos para la selección de los aparatos automáticos que fue implementado en la prensadora de moquetas de la empresa CALZAMATRIZ son los que se describen a continuación.

El sistema hidráulico que hará funcionar el sistema ya existía en la empresa, es una máquina generadora que transforma la energía (generalmente energía mecánica) con la que es accionada en energía hidráulica. El principio de funcionamiento está basado en la hidrostática, de modo que el aumento de presión se realiza por el empuje de las paredes de las cámaras que varían su volumen.

Los breaker es como un interruptor que tiene un accionamiento automático diseñado para proteger un circuito eléctrico de los daños causados por sobrecargas o cortó circuito.

Un relé o relevador es un dispositivo electromecánico. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

El relé térmico es un elemento de protección que se ubica en el circuito de potencia, contra sobrecargas. Su principio de funcionamiento se basa en la deformación de ciertos elementos, bimetales, bajo el efecto de la temperatura, para accionar, cuando este alcanza ciertos valores, unos contactos auxiliares que desactiven todo el circuito y energicen al mismo tiempo un elemento de señalización.

Los contactores son componentes electromecánicos que tienen por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando, tan pronto se energice la bobina.

El controlador de temperatura digital es un sistema de control que obtiene la temperatura del ambiente a medir mediante un sensor, y esta señal es tratada, y luego

pasa a un sistema de control el cual activa, desactiva, aumenta, o disminuye el sistema que estará encargado de mantener la temperatura.

La termocupla tipo J este tipo de sensor se fundamental en la generación de una fuerza electromotriz producida por la unión de dos metales conductores distintos que están sometidos a temperatura, siendo el valor de la fuerza electromotriz, proporcional a ésta.

El controlador lógico programable (PLC) trabaja en base a la información recibida por los captadores y el programa lógico interno, actuando sobre los accionadores de la instalación.

El sensor utilizado es un final de carrera o sensor de contacto (también conocido como “interruptor de límite”) el cual da la orden para que el movimiento de las placas de la prensa comience o termine.

El temporizador es digital, es un dispositivo, con frecuencia programable, que permite medir el tiempo mediante el cual podemos regular la conexión o desconexión del sistema pasado un tiempo desde que se le dió la orden de inicio.

Para el encendido y apagado de la máquina se utilizó un breaker.

La fuente de alimentación es eléctrica, tanto para el sistema de control como para el sistema neumático.

Para una calidad satisfactoria para este proceso industrial se requiere trabajar con presión de 4500 PSI y una temperatura de 150 °C en un tiempo de 6 minutos.

La implementación realizada se la hizo con el fin de agilizar el prensado de moquetas, además de potenciar e incrementar la producción de moquetas.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En la empresa CALZAMATRIZ se ha utilizado un sistema de prensado de moquetas de automóviles ineficiente que no satisface las necesidades actuales de demanda, perdiendo clientes por la falta de producto que ofrece la empresa, por lo que se ha requerido desarrollar otro sistema que nos brinde otras capacidades, como el de prensar las moquetas de automóvil con un sistema que nos permita controlar la presión, la temperatura y el tiempo de prensado, el mismo que nos brindará un mejor prensado en el menor tiempo posible aumentando la producción de moquetas de automóvil por semana.

Por lo que se ha decidido implementar un sistema automatizado que ayude a disminuir los tiempos de producción esto como propuesta de solución al tema de investigación.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Brindar una posibilidad de mejorar la producción en la empresa CALZAMATRIZ implementando un mejor sistema de automatización en la máquina prensadora de moquetas de automóvil, que nos permita controlar la presión, la temperatura y el tiempo de prensado, el mismo que nos dará un mejor prensado y en el menor tiempo posible y así satisfaciendo las necesidades de los que ocupan el producto que proporciona la empresa, de esta manera la empresa complementara su taller con sistemas actualizados de automatización en las máquinas prensadoras, mejorando la calidad de las moquetas de automóvil y potenciando la competencia en el mercado, consecuentemente con este sistema mejorado de automatización, observamos que para abastecer la demanda del producto debemos reducir los tiempos de producción en la empresa.

6.4 OBJETIVOS

1. Seleccionar los elementos adecuados de acuerdo a las necesidades de la máquina prensadora de moquetas para realizar el acondicionamiento más idóneo para el mejoramiento del sistema automático.
2. Implementar un sistema automático mejorado en la prensadora de moquetas, con el fin de disminuir los tiempos del proceso y aumentar la producción para mejorar los recursos económicos de la empresa CALZAMATRIZ de la ciudad de Ambato.
3. Verificar el correcto funcionamiento automático de la máquina prensadora de moquetas para evitar contratiempos en la jornada de trabajo de dicha prensa.
4. Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo actividades innecesarias del operario e incrementando la seguridad y el desempeño del mismo.

6.5 FACTIBILIDAD

En la presente investigación está involucrada la inversión para realizar la implementación del sistema automático esto es una suma considerable de dinero que le costará a la empresa CALZAMATRIZ, por lo tanto es importante justificar tal inversión con estimaciones de tiempo de recuperación mediante la demanda del producto, entre otros factores que permitan aportar con el desarrollo de la comercialización.

Entre los elementos que se utilizarán están una electroválvulas, controles de temperatura, PLC (Controlador lógico programable), final de carrera, termocupla tipo J, contactores, relé térmico, temporizador, breaker, filtros, manómetro, etc. Estos elementos están a disposición en la ciudad a excepción de las electroválvulas que se la compra mediante pedido en la ciudad de Quito en la empresa NEUMAN.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

Esta propuesta se basa en el marco teórico indicado en el capítulo II del tema de investigación, en la que se indican los principios de funcionamiento y características de cada uno de los dispositivos y elementos utilizados. La misma que se logra de acuerdo a los objetivos indicados.

En lo referente a los cálculos no se realizó ningún cálculo debido a que la máquina está hecha y cuenta con todos los elementos necesarios para su funcionamiento por lo que solo se procederá a la implementación del sistema automático y a realizar los ensayos respectivos con el método mejorado.

6.6.1 Selección de Materiales

Partiendo de las necesidades de la prensadora de moquetas se ha seleccionado los dispositivos electrónicos siguientes:

6.6.1.1 Sistema hidráulico

Este sistema hidráulico que ya se tenía en la empresa, está constituida por una bomba hidráulica, cuatro electroválvulas.- dos para la salida de presión y dos para el retorno, una válvula de alivio colocada luego de las electroválvulas de retorno.

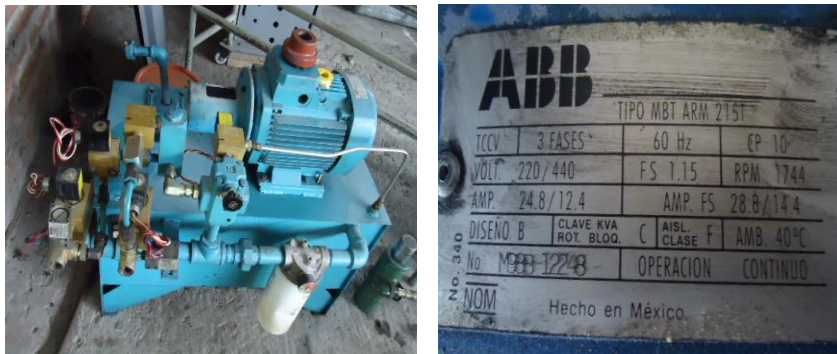


Figura 6.1 Sistema Hidráulico

Fuente: Autor

6.6.1.2 Electroválvulas 5/2 VIAS

Estas válvulas se utilizan cuando la señal proviene de un temporizador eléctrico, un final de carrera eléctrico. En general se elige el accionamiento eléctrico para mandos con distancias extremadamente largas y cortos tiempos de conexión.



Figura 6.2 Electroválvula
Fuente: Autor

6.6.1.3 Válvula de Alivio

Son válvulas de accionamiento automático, funcionan sin controles externos y dependen para su funcionamiento de sentido de circulación o de las presiones en el sistema de tubería.



Figura 6.3 Válvula de Alivio RF-T04
Fuente: Autor

6.6.1.4 Breaker

Se ha seleccionado los breaker (EZC100N, 50/60 HZ, 40/50 °C) de 100 Amp, 63 Amp, 50 Amp y breaker de 1 polo de 6 Amp de la marca Merlin Gerin para proteger el sistema de los daños causados por sobrecargas o cortocircuito.



Figura 6.4 Breaker
Fuente: Autor

6.6.1.5 Contactor

Se seleccionó un contactor de 65 Amp (Telemecanique) con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación, con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción.

En su simbología aparecen con dos cifras donde la unidad indica:

- 1 y 2, contacto normalmente cerrados, NC.
- 3 y 4, contacto normalmente abiertos, NA.
- 5 y 6, contacto NC de apertura temporizada o de protección.
- 7 y 8, contacto NA de cierre temporizado o de protección.



Figura 6.5 Contactor

Fuente: Autor

6.6.1.6 Relé

Este dispositivo permite abrir o cerrar circuitos eléctricos independientes. Se seleccionó un relé de 230 V, 50/60 HZ y un minirelé de 120 V, 50/60 HZ, los de marca Telemecanique.



Figura 6.6 Relés

Fuente: Autor

6.6.1.7 Relé Térmico

Para la selección de este dispositivo se tomó como prioridad la protección de las resistencias. El relé térmico es de 38 a 32 Amp (Telemecanique)



Figura 6.7 Relé Térmico

Fuente: Autor

6.6.1.8 Control de Temperatura

Sirve para controlar la temperatura de trabajo de las resistencias recibiendo la señal de un sensor (termocupla J). El controlador de Temperatura es digital EBC



Figura 6.8 Controlador de Temperatura

Fuente: Autor

6.6.1.9 Termocupla

Una termocupla consiste de un par de conductores de diferentes metales o aleaciones, uno de los extremos, la junta de medición está colocado en el lugar donde se ha de medir la temperatura. Y la otra al controlador de temperatura.

Especificaciones

Sensor	Dimensiones de Bulbo (mm)		Rango de T °C	T max °C
	Largo	Ø		
Tipo J	2	4	-40 a 600	400



Figura 6.9 Termocupla Tipo J
Fuente: Autor

6.6.1.10 Controlador Lógico Programable (PLC)

Un PLC es básicamente un equipo electrónico compuesto de:

- Microprocesador
- Interface de Entradas/Salidas.
- Memoria

En esta última reside el programa de aplicación desarrollado por el usuario, quien tiene las estrategias de control.

El programa de aplicación se realiza a partir de una terminal de mano o de un software apropiado en PC.

Se seleccionó un PLC de 12 entradas 8 salidas Telemecanique.



Figura 6.10 Controlador Lógico Programable (PLC)
Fuente: Autor

Software programado en el PLC

(Anexo 4)

6.6.1.11 Finales de Carrera

Son dispositivos eléctricos, neumáticos o mecánicos situados al final del recorrido de un elemento móvil, con el objetivo de enviar señales que puedan modificar el estado de un circuito.

Se ha seleccionado este sensor (Final de Carrera tipo palanca telemecanique ZCP21, AC 240 V) de acuerdo a los requerimientos de la máquina y a su aplicación, que es de controlar el nivel de elevación de los cilindros para el prensado.



Figura 6.11 Sensor (Final de Carrera Tipo Palanca)

Fuente: Autor

6.6.1.12 Temporizador

La selección de este temporizador (Señal digital de 0 a 999 sg. EBC, AC 220 V) es porque podemos regular la conexión y desconexión de un circuito eléctrico pasado un tiempo desde que se le dió dicha orden,



Figura 6.12 Temporizador Digital

Fuente: Autor

6.6.1.13 Switch y Luz Piloto

Para la selección del switch y la luz piloto se utilizó como referencia la tabla de especificaciones del catalogo de sassin International Electric.



Figura 6.13 Switch y Luz Piloto

Fuente: Autor

6.6.1.14 Botoneras

Se escogió una Botoneras NA Telemecanique.



Figura 6.14 Botoneras

Fuente: Autor

¹⁷ Fuente: <http://www.inselec.com.ec/sassin.pdf>

6.6.1.15 Paro de Emergencia

Esta parada puede producirse en condiciones normales de funcionamiento una vez finalizado el trabajo o una maniobra y en condiciones anormales de funcionamiento cuando aparece una situación de peligro (emergencia) tanto para el operario como para la máquina. El paro de emergencia es CHNT NP2, AC 240 V Telemecanique.



Figura 6.15 Paro de Emergencia

Fuente: Autor

6.6.2 Análisis de Ensayos.

6.6.2.1 Análisis del tiempo empleado para prensar las moquetas implementando un sistema mejorado.

Para realizar este análisis del tiempo de prensado de moquetas se fue variando la presión y temperatura para encontrar las condiciones óptimas para el proceso y solucionar nuestro problema de investigación.

Para iniciar el análisis de tiempos de prensado tomamos referencia la presión y temperatura con la cual se trabajaba antes de implementar el sistema mejorado.

Tabla 6.1 Ensayo # 2 de prensado de moquetas por el método mejorado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
Ensayo # 2 de prensado de moquetas por el método mejorado					
Material: Caucho					
Elaborado: Diego Patricio Aranda Llamuca					
Máquina	Presión (psi)	Temperatura (°C)	Moquetas (juego)	Tiempo de Prensado	Producto
Prensa Mejorada	3200	140	1	10 min	Bueno
	3200	140	1	9 (min) con 50 (seg)	Bueno
	3200	140	1	9 (min) con 40 (seg)	Bueno
	3200	140	1	9 (min) con 30 (seg)	Bueno
	3200	140	1	9 (min) con 20 (seg)	Bueno
	3200	140	1	9 (min) con 10 (seg)	Bueno
	3200	140	1	9 (min)	Regular

Fuente: Autor

En la tabla 6.1 se detalla cómo se fue ensayando el prensado con el aumento de la presión y manteniendo la temperatura indicada en el primer ensayo de trabajo.

Observamos claramente que mientras vamos disminuyendo el tiempo de prensado en un rango de 10 segundos desde el minuto 10, y manteniendo las condiciones expuestas de presión y temperatura, el producto hasta los 9 minutos con 20 segundos es bueno (moqueta perfecta), pero a los 9 minutos ya es regular (moqueta deformada).

Observamos una disminución de tiempo en la producción mínima.

Para el tercer ensayo aumentamos un poco la presión y la temperatura con relación al segundo ensayo.

Tabla 6.2 Ensayo # 3 de prensado de moquetas por el método mejorado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
Ensayo # 3 de prensado de moquetas por el método mejorado					
Material: Caucho					
Elaborado: Diego Patricio Aranda Llamuca					
Máquina	Presión (psi)	Temperatura (°C)	Moquetas (juego)	Tiempo de Prensado	Producto
Prensa Mejorada	3500	145	1	10 min	Bueno
	3500	145	1	9 (min) con 40 (seg)	Buena
	3500	145	1	9 (min) con 20 (seg)	Bueno
	3500	145	1	9 (min)	Bueno
	3500	145	1	8 (min) con 40 (seg)	Bueno
	3500	145	1	8 (min) con 20 (seg)	Bueno
	3500	145	1	8 (min)	Regular

Fuente: Autor

En la tabla 6.2 observamos que mientras aumentamos la presión y temperatura, y disminuyendo el tiempo de prensado en un rango de 20 segundos desde el minuto 10, el producto hasta los 8 minutos con 20 segundos es bueno, pero a los 8 minutos ya es regular.

Observamos una disminución de tiempo en la producción considerable.

Para el cuarto ensayo seguimos aumentando la presión y la temperatura tomando como referencia el tercer ensayo.

Tabla 6.3 Ensayo # 4 de prensado de moquetas por el método mejorado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
Ensayo # 4 de prensado de moquetas por el método mejorado					
Material: Caucho					
Elaborado: Diego Patricio Aranda Llamuca					
Máquina	Presión (psi)	Temperatura (°C)	Moquetas (juego)	Tiempo de Prensado	Producto
Prensa Mejorada	4000	148	1	10 min	Bueno
	4000	148	1	9 (min) con 30 (seg)	Bueno
	4000	148	1	9 (min)	Bueno
	4000	148	1	8 (min) con 30 (seg)	Bueno
	4000	148	1	8 (min)	Bueno
	4000	148	1	7 (min) con 30 (seg)	Bueno
	4000	148	1	7 (min)	Regular

Fuente: Autor

En la tabla 6.3 nos indica que aumentando la presión, aumentando la temperatura y disminuyendo el tiempo de prensado en un rango de 30 segundos desde el minuto 10, el producto hasta el tiempo de 7 minutos con 30 segundos es bueno, pero a los 7 minutos ya es regular.

Observamos claramente que el tiempo de producción sigue disminuyendo favorablemente cumpliendo el objetivo que se impuso al comienzo de nuestra investigación.

Para el quinto ensayo aumentamos más la presión y la temperatura hasta acercarnos al rango recomendable.

Tabla 6.4 Ensayo # 5 de prensado de moquetas por el método mejorado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
Ensayo # 5 de prensado de moquetas por el método mejorado					
Material: Caucho					
Elaborado: Diego Patricio Aranda Llamuca					
Máquina	Presión (psi)	Temperatura (°C)	Moquetas (juego)	Tiempo de Prensado	Producto
Prensa Mejorada	4500	150	1	10 (min)	Bueno
	4500	150	1	9 (min) con 30 (seg)	Bueno
	4500	150	1	9 (min)	Bueno
	4500	150	1	8 (min) con 30 (seg)	Bueno
	4500	150	1	8 (min)	Bueno
	4500	150	1	7 (min) con 30 (seg)	Bueno
	4500	150	1	7 (min)	Bueno
	4500	150	1	6 (min) con 30 (seg)	Bueno
	4500	150	1	6 (min)	Bueno
	4500	150	1	5 (min) con 30 (seg)	Regular

Fuente: Autor

En la tabla 6.4 detalla que con la presión, la temperatura indicada y disminuyendo el tiempo de prensado en un rango de 30 segundos desde el minuto 9, el producto hasta los 6 minutos es buena, pero a los 5 minutos con 30 segundos ya es regular.

Para el sexto ensayo aumentamos un poco más que al máximo recomendado la presión y la temperatura.

Tabla 6.5 Ensayo # 6 de prensado de moquetas por el método mejorado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
Ensayo # 6 de prensado de moquetas por el método mejorado					
Material: Caucho					
Elaborado: Diego Patricio Aranda Llamuca					
Máquina	Presión (psi)	Temperatura (°C)	Moquetas (juego)	Tiempo de Prensado	Producción
Prensa Mejorada	4600	155	1	7 (min)	Regular
	4600	155	1	6 (min) con 30 (seg)	Regular
	4600	155	1	6 (min)	Regular
	4600	155	1	5 (min) con 30 (seg)	Regular
	4600	155	1	5 (min)	Regular

Fuente: Autor

En la tabla 6.5 nos detalla que aumentando la presión, temperatura un poco más que al máximo de lo recomendado y disminuyendo el tiempo de prensado el producto es regular, esto quiere decir que el producto sale deforme.

6.6.2.2 Interpretación de datos

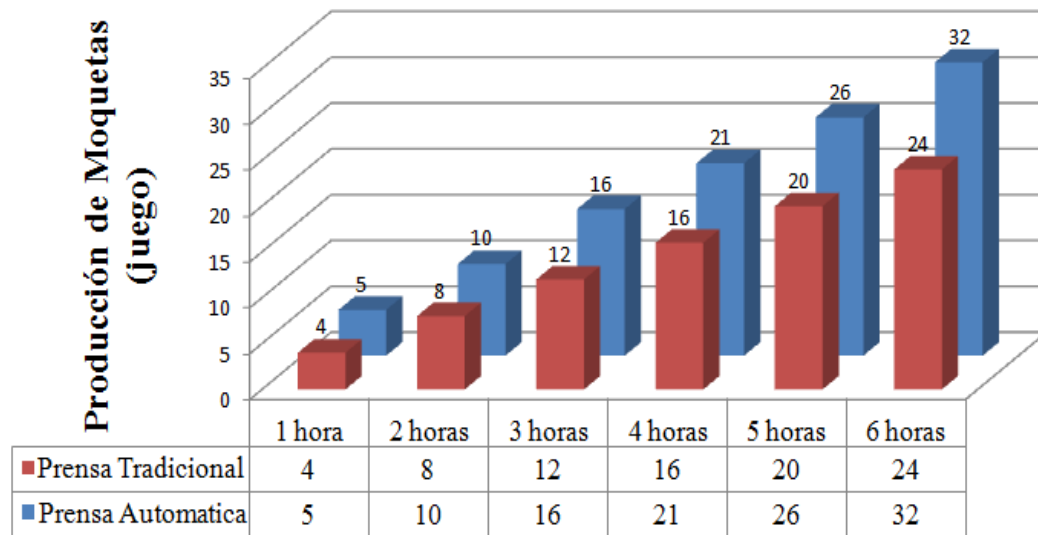
Como podemos apreciar los datos obtenidos con los ensayos realizados se presentan las diferencias entre el resultado de utilizar la prensa tradicional y el resultado obtenido empleando la prensa con sistema mejorado para el prensado de moquetas, como referencia para la interpretación nos basamos en las tablas anteriores, En la tabla 6.4 observamos que las mejores condiciones para realizar este proceso de prensado y reducir los tiempos de producción es a una presión de 4500 psi y a una temperatura de 150 (°C) y al reducir el tiempo de prensado de las moquetas de 10

minutos que tarda en la prensa tradicional a 6 minutos que se tardaría en una prensa con un sistema mejorado aumentamos la producción.

El tiempo de trabajo al día de la prensadora es de 6 horas, en la prensa tradicional se considera para cada juego un tiempo de 15 minutos, mientras que para la prensa mejorada es de 11 minutos para cada juego.

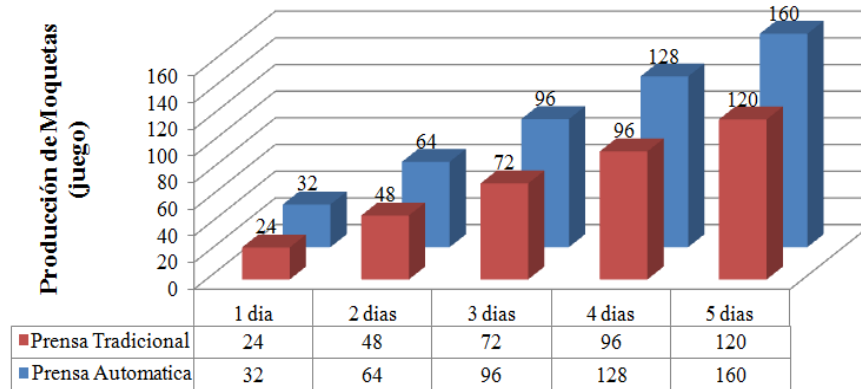
Esto quiere decir que se ha cumplido el problema de nuestra investigación de disminuir los tiempos de producción y poder abastecer la demanda del producto que tiene la empresa en la actualidad.

TIEMPO EMPLEADO EN LA PRODUCCIÓN DE MOQUETAS AL DÍA



Gráfica 6.1 Tiempo de producción al día de moquetas en la prensa tradicional y en la prensa automática.

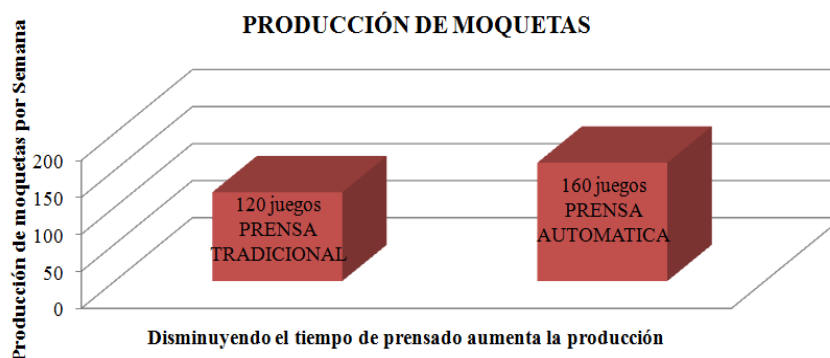
TIEMPO EMPLEADO EN LA PRODUCCIÓN DE MOQUETAS A LA SEMANA



Gráfica 6.2 Tiempo de producción a la semana de moquetas en la prensa tradicional y en la prensa automática.

6.6.2.3 Incremento de producción

Como se puede apreciar en las gráficas se reduce el tiempo de producción para el prensado de moquetas debido a que en la gráfica 6.1 se muestra la producción diaria de las moquetas, con la prensa tradicional se trabajaban 24 juegos y con la prensa con un sistema mejorado se trabajaron 32 juegos. En la gráfica 6.2 se presenta el tiempo de producción por semana de 120 juegos a 160 juegos.



Gráfica 6.3 Producción de moquetas por semana.

En la gráfica 6.3 observamos claramente que incrementa la producción en 15 %.

Con esto se concluye que se cumple con los objetivos planteados de reducir los tiempos de producción y mejorar los ingresos de la empresa CALZAMATRIZ.

6.7 METODOLOGÍA

La implementación de la máquina se detalla en los siguientes pasos:

1. Como en la empresa antes mencionada disponían de la prensa neumática de moquetas, y después de un análisis para mejorar con un sistema que ayude a controlar presión, temperatura, tiempos y procesos de producción se procedió a implementar los dispositivos eléctricos.



Figura 6.16 Máquina Prensadora
Fuente: Autor

2. Observando la máquina se analiza cuales son los lugares más apropiados para montar los elementos automáticos. Seleccionado ya el lugar en donde se va a montar los dispositivos electrónicos se procede a pintar la máquina y hacer las perforaciones correspondientes para la implementación.



Figura 6.17 Carcasa (Lista para la implementación de dispositivos electrónicos)

Fuente: Autor

3. Una vez teniendo lista la carcasa de la máquina, seguimos con la implementación de la caja de control, montamos los breakers, los contactores, los relés, el Controlador Lógico Programable (PLC), Controles de Temperatura, Temporizador, Botoneras, y los demás instrumentos mencionados en los puntos anteriores.



Figura 6.18 Montaje de la Caja de Control

Fuente: Autor

4. Montado los dispositivos electrónicos en la caja de control se procede a colocar la caja en el lugar ya escogido anteriormente, lado izquierdo de la carcasa de la

máquina. Se implementó una sirena en la caja de control para mayor seguridad en caso de algún desperfecto del sistema.



Figura 6.19 Montaje de la Caja de Control en la Carcasa de la Máquina.

Fuente: Autor

5. Luego de haber colocado la caja de control, seguimos con la implementación del sistema hidráulico, primero colocamos los manómetros de presión en la carcasa y conectamos las mangueras desde el sistema hidráulico hasta los manómetros y luego a los cilindros.



Figura 6.20 Conexión Hidráulica

Fuente: Autor

Esquema Neumático

(Anexo 5)

6. **Circuitos Eléctricos.**- Luego de haber armado los dispositivos, precedemos a realizar las conexiones eléctricas, comenzamos por el interior de la caja de control.



Figura 6.21 Conexión Eléctrica del Interior de la Caja de Control

Fuente: Autor

7. Seguimos con las conexiones exteriores de la caja, continuamos con la conexión eléctrica entre las resistencias y los contactores que se encuentran en el interior de caja de control, esto se lo hace mediante conductos adecuado para la conexión.



Figura 6.22 Conexión Eléctrica de las Resistencias

Fuente: Autor

Hay tres placas en la prensa, y se tiene tres resistencias por cada placa que están ubicadas a los costados de cada una de ellas. Las resistencias eléctricas son de 1500 wattios cada una.



Figura 6.23 Resistencias Eléctricas.

Fuente: Autor

8. Continuamos con las conexiones de los sensores:

Conexión de las termocuplas tipo J.- Se las conecta a cada una de las placas.



Figura 6.24 Conexión de las Termocuplas tipo J

Fuente: Autor

Conexión de finales de carrera al PLC que se encuentra en el interior de la caja de control.



Figura 6.25 Conexión de los Finales de Carrera

Fuente: Autor

9. Luego se realizó la conexión entre el sistema hidráulico y la caja de control.



Figura 6.26 Conexión del Sistema Hidráulico

Fuente Autor

10. Finalmente se realiza una inspección minuciosa en la prensadora de moquetas para que no existan fugas o malas conexiones.



Figura 6.27 Prensa de Moquetas Fuente: (Autor)

Diagrama de Conexiones Eléctricas

(Anexo 6)

6.8 ADMINISTRACIÓN

6.8.1 Análisis de Costos

Los costos no se pueden pronosticar con absoluta certeza, de esta manera que nos dan una información confiable y de base útil para la planeación, control y toma de decisiones administrativas. La implementación del sistema automático en la máquina de prensado de moquetas de automóvil se basa en los costos de producción en la cual los costos que a continuación se describen:

6.8.2 Costos Directos

En las siguientes tablas se muestran los costos unitarios de cada material y equipo utilizado en la construcción e implementación de la máquina de prensado de moquetas de automóvil.

6.8.2.1 Costos de Materiales

Las siguientes tablas muestran las descripciones, los costos unitarios y la sumatoria de los costos totales de cada material y equipo utilizado para realizar la construcción e implementación del sistema automático en la máquina prensadora de moquetas de automóvil.

Tabla 6.6 Costos Unitarios de Materiales Mecánicos

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
20	Tornillos Triple Pato 8 x3/4	unidades	0,03	0,6
2	Electrodo 6011	unidades	0,12	0,24
4	Pernos 5/16 x 1	unidades	0,1	0,4
1	Broca 3/16 irwin	unidad	1,4	1,4
1	Broca 5/16 irwin	unidad	3,45	3,45
8	Rodelas 5/16	unidades	0,05	0,4
1	Broca 3/8 irwin	unidad	5,25	5,25
2	Pernos 3/8 x 1	unidades	0,15	0,3
8	Pernos 1/4 x1	unidades	0,1	0,8
1	Broca 1/4 irwin	unidad	2,4	2,4
8	Rodelas 1/4	unidades	0,05	0,4
			TOTAL	15,64

Fuente: Autor

Tabla 6.7 Costos de Materiales Eléctricos

CANT.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
1	Breaker 50 Amp (Merlin Gerin)	unidad	49,33	49,33
1	Breaker 63 Amp (Merlin Gerin)	unidad	49,33	49,33
1	Breaker 100 Amp (Merlin Gerin)	unidad	86,24	86,24
1	Contactador de 32 Amp (Telemecanique)	unidad	78,12	78,12
1	Rele Termico de 38 a 32 Amp (Telemecanique)	unidad	80,38	80,38
3	Control de temperatura digital EBC	unidad	178,54	535,62
1	Contactador de 65 Amp (Telemecanique)	unidad	112,5	112,5
3	Termocupla tipo J	unidad	14,5	43,5
1	Miniréle (Telemecanique)	unidad	13,11	13,11
1	Base para Minirele (Telemecanique)	unidad	4,54	4,54
1	PLC 12 entradas 8 salidas	unidad	339,37	339,37
2	Finales de carrera tipo palanca (Telemecanique)	unidades	29,12	58,24
1	Gabinete doble fondo 60 x 40 x 20	unidad	69,14	69,14
3	Selectores de 2 posiciones (Telemecanique)	unidades	13,5	40,5
2	Botoneras NA (Telemecanique)	unidades	9,51	19,02
1	Paro de emergencia (Telemecanique)	unidad	22,68	22,68
1	Temporizador digital de 0 a 999 sg. EBC	unidad	52,14	52,14
1	Breaker 1 polo 6 Amp (Merlin Gerin)	unidad	5,29	5,29

1	Manómetro de gliserina y secos	unidad	33,14	33,14
1	Válvula de alivio RF-T04	unidad	155,66	155,66
3	Conectores DIN CETOP	unidades	21,37	64,11
			TOTAL	1911,96

Fuente: Autor

Tabla 6.8 Costos de Materiales para Conexión y Varios

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
100	Alambre Flexible # 10	metros	104	104
10	Alambre Flexible # 6	metros	3,45	34,5
1	Enchufe	unidad	4,5	4,5
4	Lija de Hierro	pliegos	0,5	2
10	Manguera de Presión 3/4	metros	2	20
1	Pintura Anti Corrosiva	galón	8,5	8,5
2	Tiñer	litros	1,45	2,9
4	Taipe 20 yardas	unidades	0,8	3,2
10	Manguera de de caucho 1 pulg.	metros	1	10
25	Conectores de Interconexión de 1 pulg.	unidad	1,5	37,5
			TOTAL	227,1

Fuente: Autor

6.8.2.2 Total de Costos Directos

Para encontrar el valor total de los costos directos realizamos la sumatoria de los costos totales de cada uno de las tablas anteriores.

Tabla 6.9 Total de Costos Directos

COSTOS	VALOR (USD)
Materiales Mecánicos	15,64
Materiales Eléctricos	1911,96
Materiales de Conexión y Varios	227,1
TOTAL	2154,70

Fuente: Autor

6.8.3 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 construcción pero que fueron necesarios para la construcción.

6.8.3.1 Costos por Utilización de Maquinaria y Herramientas

Para el costo de maquinaria y herramientas se va a tomar en cuenta un valor estimado de todas las máquinas que se va a utilizar, como este proyecto se realizó en la empresa misma que se va a beneficiar de este proyecto CALZAMATRIZ, en donde se contaba con la maquinaria y herramientas necesarias para realizar la implementación de la prensadora de moquetas. Este valor se ha estimado dependiendo de las máquinas utilizadas. Se trabajo aproximadamente 5 horas con máquinas pequeñas como taladro, compresor etc. que tienen el mismo costo.

Costos de Maquinaria Empleada = \$ 5

Horas de trabajo = 5

Costo total = \$ 25

6.8.3.2 Costos de Mano de Obra

Para la realización del proyecto de la implementación de un sistema automático en la prensadora de moquetas, se ha considerado el salario de 2 trabajadores. Los mismos que trabajarán 8 horas diarias, 5 días a la semana, 20 días al mes.

Técnico

- El valor de cada hora de trabajo es de \$ 10,93
- El valor por las 8 horas es de \$ 87,50
- El valor por los 20 días es de \$ 350

Obrero

- El valor de cada hora de trabajo es de \$ 8,25
- El valor por las 8 horas es de \$ 66
- El valor por los 20 días es de \$ 264

Tabla 6.10 Costos de Mano de Obra

CANTIDAD	PUESTO	SUELDO (\$)
1	Técnico	350
1	Obreros	264
	TOTAL	614

Fuente: Autor

6.8.3.3 Total de Costos Indirectos

Tabla 6.11 Total de Costos indirectos

COSTOS	VALOR (USD)
Utilización de Maquinaria y Herramientas	25
Mano de Obra	614
TOTAL	639

Fuente: (Autor)

6.8.4 COSTO DE OPERACIÓN

El costo de operación de la prensadora de moquetas de automóvil es de:

C.O.P = \$ 15

El valor es el consumo de energía

6.8.5 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Para encontrar el costo total del proyecto se suman todos los costos totales directos e indirectos.

Tabla 6.12 Costo Total del Proyecto

COSTOS	VALOR (USD)
Directos	2154,70
Indirectos	639
Operación	15
TOTAL	2808.7

Fuente: (Autor)

6.8.6 INVERSIÓN FIJA

Tabla 6.8 Inversión Fija

INVERSION FIJA	(USD)
Servicio de Maquinaria	25,00
Equipo y Muebles de Oficina	15,00
Imprevistos	10,00
TOTAL INVERSION FIJA	50,00

Fuente: (Autor)

Maquinaria

Las máquinas y herramientas que se tiene previsto utilizar para la implementación del sistema automático son propias de la empresa, y esta nos dará la facilidad para su respectivo uso. Se utilizó solo lo necesario para la implementación del sistema automático en la máquina y su valor es de \$ 25.

Equipos y Muebles de Oficina

Para la elaboración de esta investigación y su proceso de contenido, se utilizará una computadora con sus respectivos equipos, lo único que se cancelará de esto es el consumo de la energía eléctrica que tiene un valor de \$ 10, por lo que los equipos son propios, también se comprará las hojas necesarias para la impresión de la investigación que tiene un costo de \$ 5.

Imprevistos

Se ha escogido valor estimado de \$ 10 de imprevistos, lo que servirá para algunos gastos que llegue a surgir en la implementación del sistema automático de la prensa

manual de pegado de plantas además de otros imprevistos como son: incrementos de los precios, cambie los costos de mano de obra entre otras cosas.

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, por lo que el proyecto tendrá un costo de \$ 2808.70 que será financiada por la propia empresa CALZAMATRIZ.

Sueldo y Salario

En este rubro hay un valor de \$ 654 que va a servir para costear al técnico y al obrero que van ayudar con la realización de este proyecto de la implementación de la prensadora de moquetas.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La previsión de la evaluación tiene como propósito exponer la metodología utilizada para la toma de datos, resultados de las pruebas y observaciones técnicas de la propuesta.

6.9.1 Calidad de las Moquetas de Automóvil

La calidad de las moquetas como se pudo observar mientras se fue ensayando, en la prensa tradicional antes de implementar un sistema automático mejorado la calidad de la moqueta era la misma porque estaba a una presión y a una temperatura constante, y el proceso duraba un rango específico de tiempo que era de 10 a 11 minutos y esto no se podía cambiar.

Luego de implementar el sistema automático para controlar presión, temperatura y tiempo, obtuvimos el resultado esperado de esta investigación, la calidad de la moqueta era mejor y en un menor tiempo que la prensa tradicional de aquí las conclusiones y lo que sucede entre el prensado tradicional con una presión y temperatura constante y el prensado con un sistema automático mejorado controlando presión, temperatura y tiempo.

6.9.2 Salud y Seguridad en el Trabajo

En el futuro se podría mejorar la máquina con mas implementaciones automáticas actualizadas, de esta manera la persona responsable y el personal a cargo de la instalación deberá disminuir al máximo, controlar y eliminar los eventuales riesgos para quienes laboren en las instalaciones, para las personas, propiedades vecinas y para terceros.

6.9.3 Mantenimiento de la Prensa

Advertencia

Tener cuidado al momento de realizar el mantenimiento ya que hay conexiones importantes que pueden desconectarse.

Importante

- Realice el siguiente mantenimiento todas las semanas.
- Limpiar después de cada jornada de trabajo los moldes de residuos de la materia prima.
- Refrigerar los moldes luego de cada prensado de moquetas

6.9.4 Normas de seguridad

- Emplee siempre gafas de protección para trabajar o realizar mantenimiento sobre la herramienta.
- Protección auditiva también es recomendable.
- Antes de usar la máquina prensadora asegúrese que haya algún dispositivo en la línea de suministro que sea accesible y que permita parar rápidamente el funcionamiento en caso de emergencia.
- Revise periódicamente el desgaste de mangueras y accesorios.
- Utilice solo piezas homologadas para mantenimiento o reparaciones.
- No use accesorios con rebabas, grietas o deterioro.
- Si la prensa es manejada por otro obrero que no es el habitual, asegúrese que las instrucciones sean entendidas perfectamente.
- No modifique la prensa en ninguna manera, de otra manera que para sus propósitos destinados.

6.10 MATERIALES Y REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS

1. A Serrano Nicolás NEUMÁTICA 5ta Edición
2. Carlos Ferrer Giménez “TECNOLOGIA DE MATERIALES” Alfaomega Grupo Editor 1ra Edición año 2005 México
3. Soisson, H. (1992) Instrumentación Industrial. 1era Edición México. Limusa
4. Eugene A. Avallone. “MANUAL DEL INGENIERO MECÁNICO MARKS”, Editorial Mc. Graw Hill. 9ª edición, año 1995

LINFOGRAFÍA

1. http://es.wikipedia.org/wiki/Caucho#Moldeo_por_compresi.C3.B3n
2. <http://www.monografias.com/trabajos4/elcaucho/elcaucho.shtml>
Autor: Gonzalo Sampietro Leonardo Rescia
3. http://www.grupomaser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/Automatizacion/Automatizacion.htm
4. http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_sierra_magina/d_tecnologia/bajables/2%20bachillerato/SISTEMAS%20AUTOMATICOS%20DE%20CONTROL.pdf

5. http://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_1%C3%B3gico_programable
6. http://www.grupo-maser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/PLC/plc.htm
7. http://www.grupo-maser.com/PAG_Cursos/Auto/auto2/auto2/PAGINA%20PRINCIPAL/PROGRAMACION/programacion.htm
8. http://es.wikipedia.org/wiki/Contactor_Manual_Electrotécnico_Telemecanique
9. http://en.wikipedia.org/wiki/Circuit_breaker.
10. http://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9#Rel.C3.A9s_electromec.C3.A1nicos
11. http://es.wikipedia.org/wiki/Bomba_hidr%C3%A1ulica
12. <http://es.wikipedia.org/wiki/Man%C3%B3metro#Bibliograf.C3.ADa>

Ortega, Manuel R. & Ibañez, José A. (1989-2003). Lecciones de Física (Termofísica).
13. <http://www.bombas-hidroneumaticos.com/manometros/manometros.htm>
14. <http://www.metring.com/notes/HI-10-10-MT2009.pdf>
15. <http://www.inselec.com.ec/sassin.pdf>

16. http://www.automationlasso-store.com/media/automationhandbook/april-june2011/GUIA_Abril-Junio11_low.pdf

17. http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-13372004000100005&script=sci_arttext

REVISTAS

GUÍA DE AUTOMATIZACIÓN, Tecnología en comunicación, Automatización, Visualización y proceso de información. Editado por IASSO, Abril-Junio 2011, 33 edición, isa-México

SCIELO, Revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapaca, versión On-line ISSN 0718-1337, Arica-Chile.2011

ANEXOS

Anexo 1



Moqueta Óptima lista para su distribución

Anexo 2



Moqueta Regular no puede ser distribuida

Anexo 3

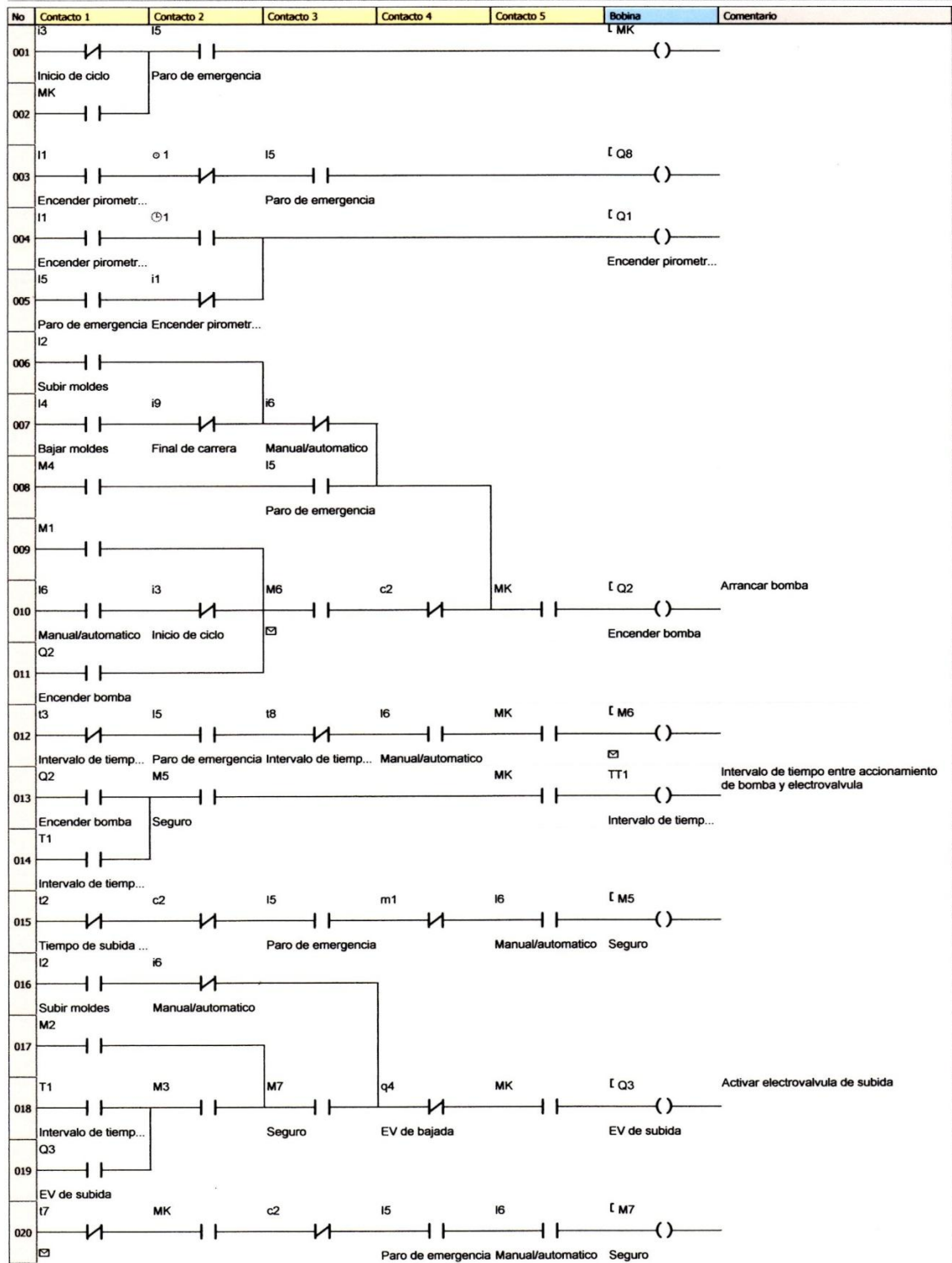
V-1160	PB-2211 DG PULSADOR LUMINOSO 22mm	VERDE	110	
V-1162	PB-2211 DR PULSADOR LUMINOSO 22mm	ROJO	110	
V-1164	PB-2211 DO PULSADOR LUMINOSO 22mm	NARANJA	110	
V-1166	PB-2211 DG PULSADOR LUMINOSO 22mm	VERDE	220	
V-1168	PB-2211 DR PULSADOR LUMINOSO 22mm	ROJO	220	
V-1170	PB-2211 DO PULSADOR LUMINOSO 22mm	NARANJA	220	
V-1180	PB-2211 RG AL RAZ 22 mm	VERDE		
V-1182	PB-2211 RR AL RAZ 22 mm	ROJO		
V-1184	PB-2211 SG SOBRESALIDO 22 mm	VERDE		
V-1186	PB-2211 SR SOBRESALIDO 22 mm	ROJO		
V-1188	PB-2211 WG INTEMPERIE 22mm	VERDE		
V-1190	PB-2211 WR INTEMPERIE 22mm	ROJO		
V-1192	PB-2211 MG HONGO 22mm	VERDE		
V-1194	PB-2211 MR HONGO 22mm	ROJO		
V-1196	PB-2211 MZR HONGO RETENIDO 22mm	ROJO		
V-1198	PB-2211 X/2 SELECTOR 2 POS. 22 mm			
V-1200	PB-2211 X/3 SELECTOR 3 POS. 22 mm			
V-1202	ACLR X/2 SEL. LUMINOSO 2 POS. 22 mm	ROJO	110	
V-1204	ACLR X/3 SEL. LUMINOSO 3 POS. 22 mm	ROJO	110	
V-1206	ACLR X/2 SEL. LUMINOSO 2 POS. 22 mm	ROJO	220	
V-1208	ACLR X/3 SEL. LUMINOSO 3 POS. 22 mm	ROJO	220	
V-1210	PPBB-30N BOT. DOBLE LUMINOSO 30 mm		220	
V-1212	APBB-22N BOT. DOBLE LUMINOSO 22 mm		220	
V-1220	AD22-22DSR LUZ PILOTO 22 mm	ROJO	110	
V-1222	AD22-22DSG LUZ PILOTO 22 mm	VERDE	110	
V-1224	AD22-22DSO LUZ PILOTO 22 mm	NARANJA	110	
V-1226	AD22-22DSR LUZ PILOTO 22 mm	ROJO	220	
V-1228	AD22-22DSG LUZ PILOTO 22 mm	VERDE	220	
V-1230	AD22-22DSO LUZ PILOTO 22 mm	NARANJA	220	
V-1240	YL240-03/R LUZ NEON	ROJO	110	
V-1242	YL240-03/G LUZ NEON	VERDE	110	
V-1244	YL240-03/O LUZ NEON	NARANJA	110	
V-1246	YL240-03/R LUZ NEON	ROJO	220	
V-1248	YL240-03/G LUZ NEON	VERDE	220	
V-1250	YL240-03/O LUZ NEON	NARANJA	220	

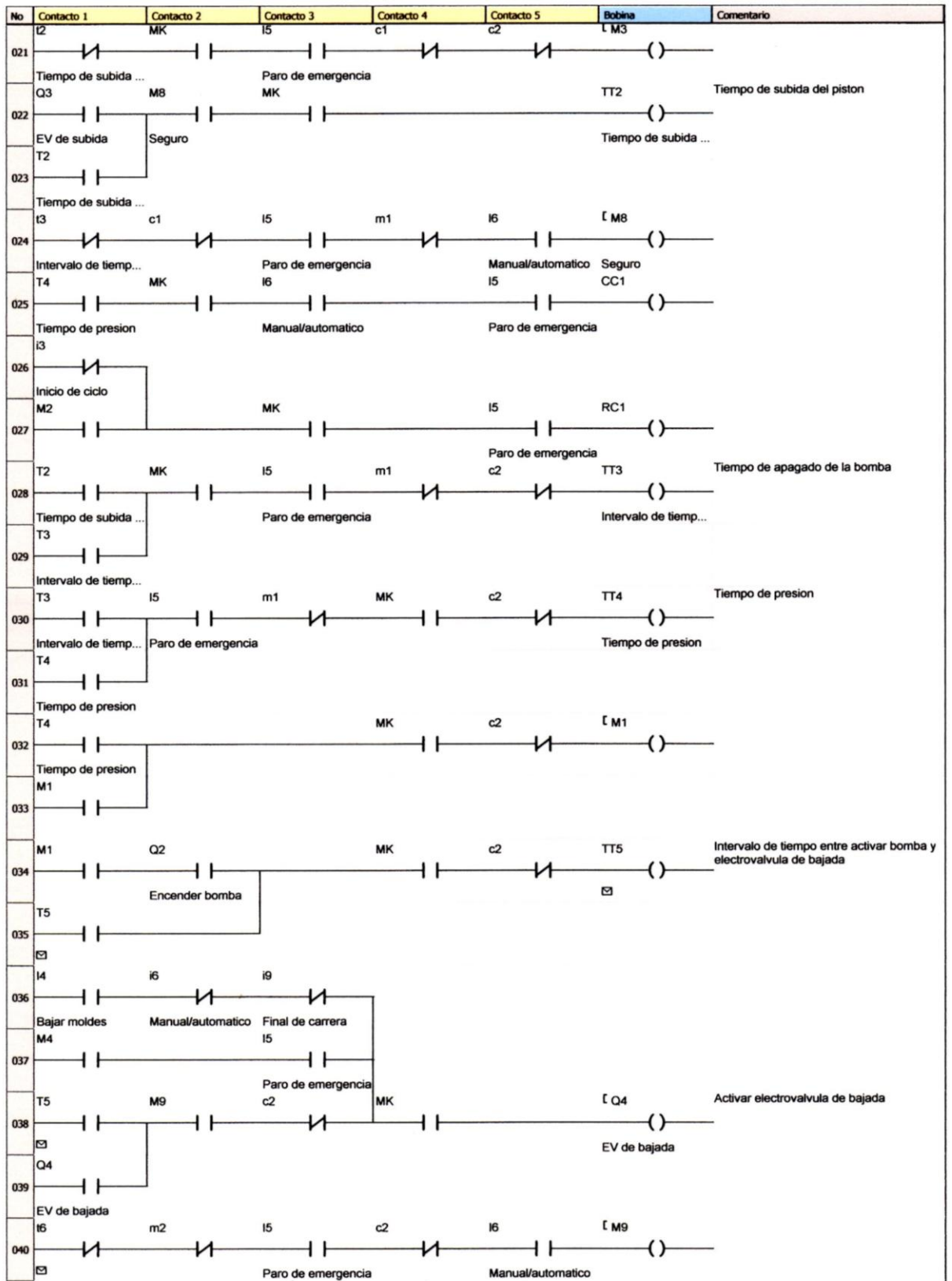
Luz Piloto

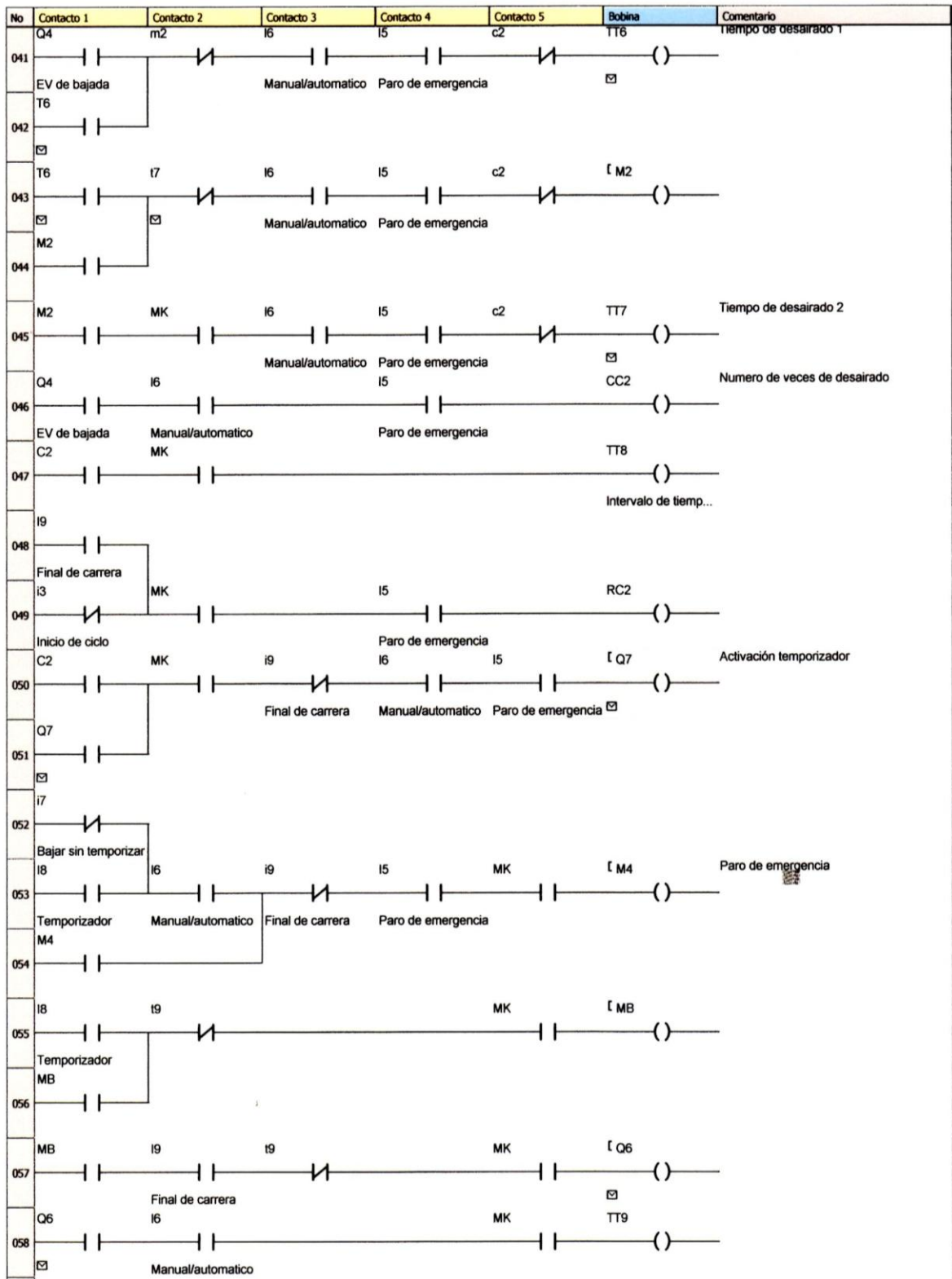
Switch

Anexo 4

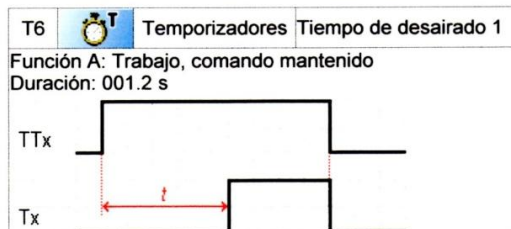
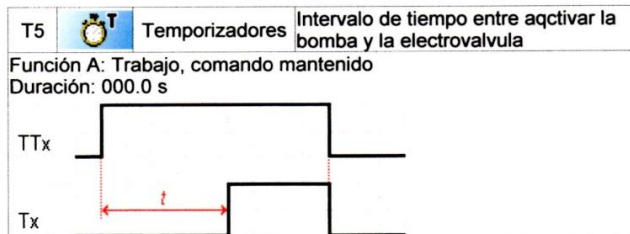
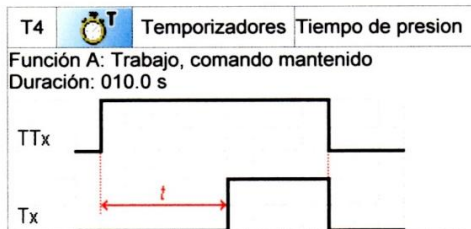
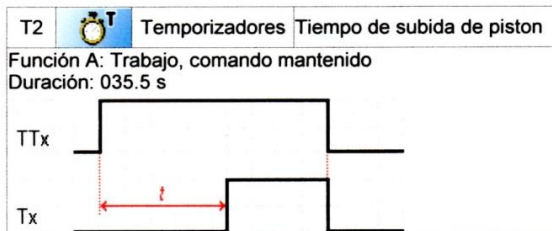
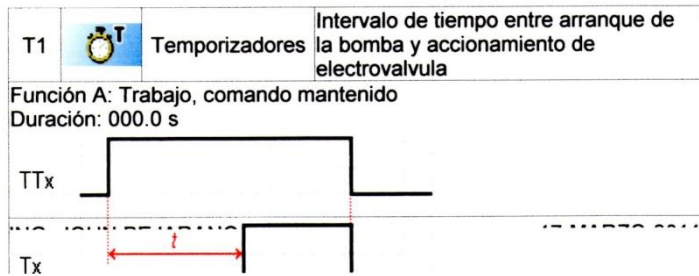
Esquema del programa

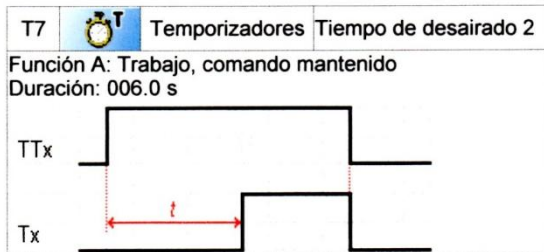






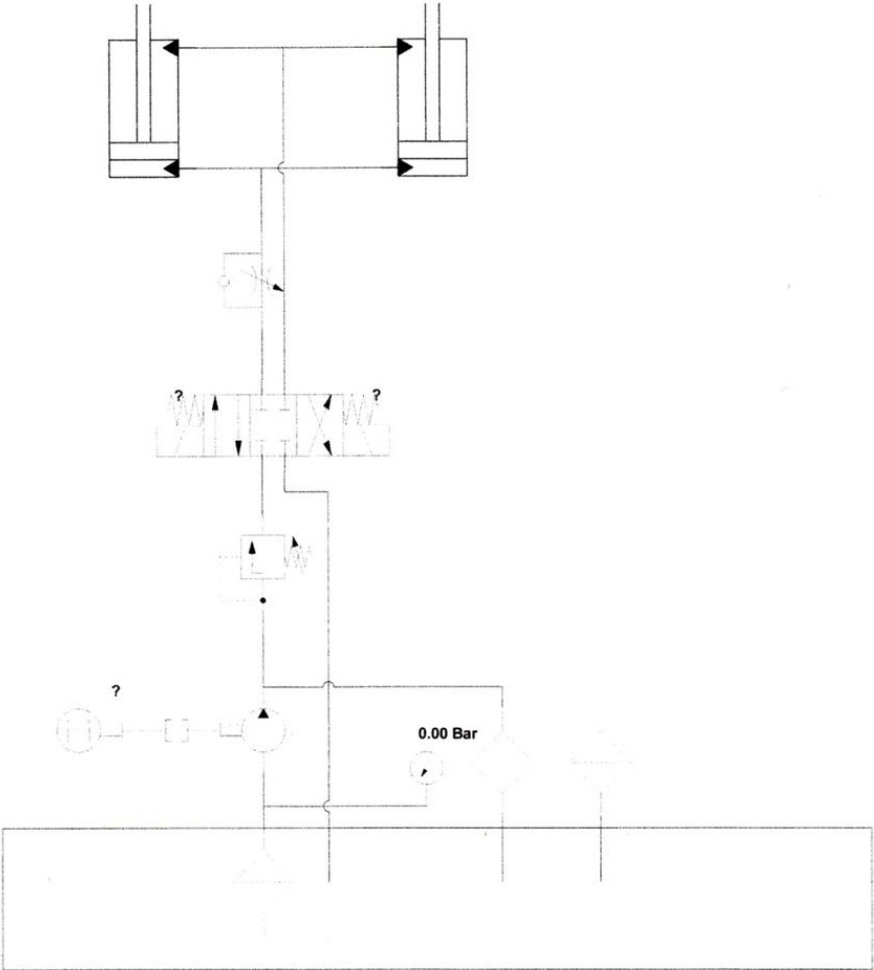
Temporizador





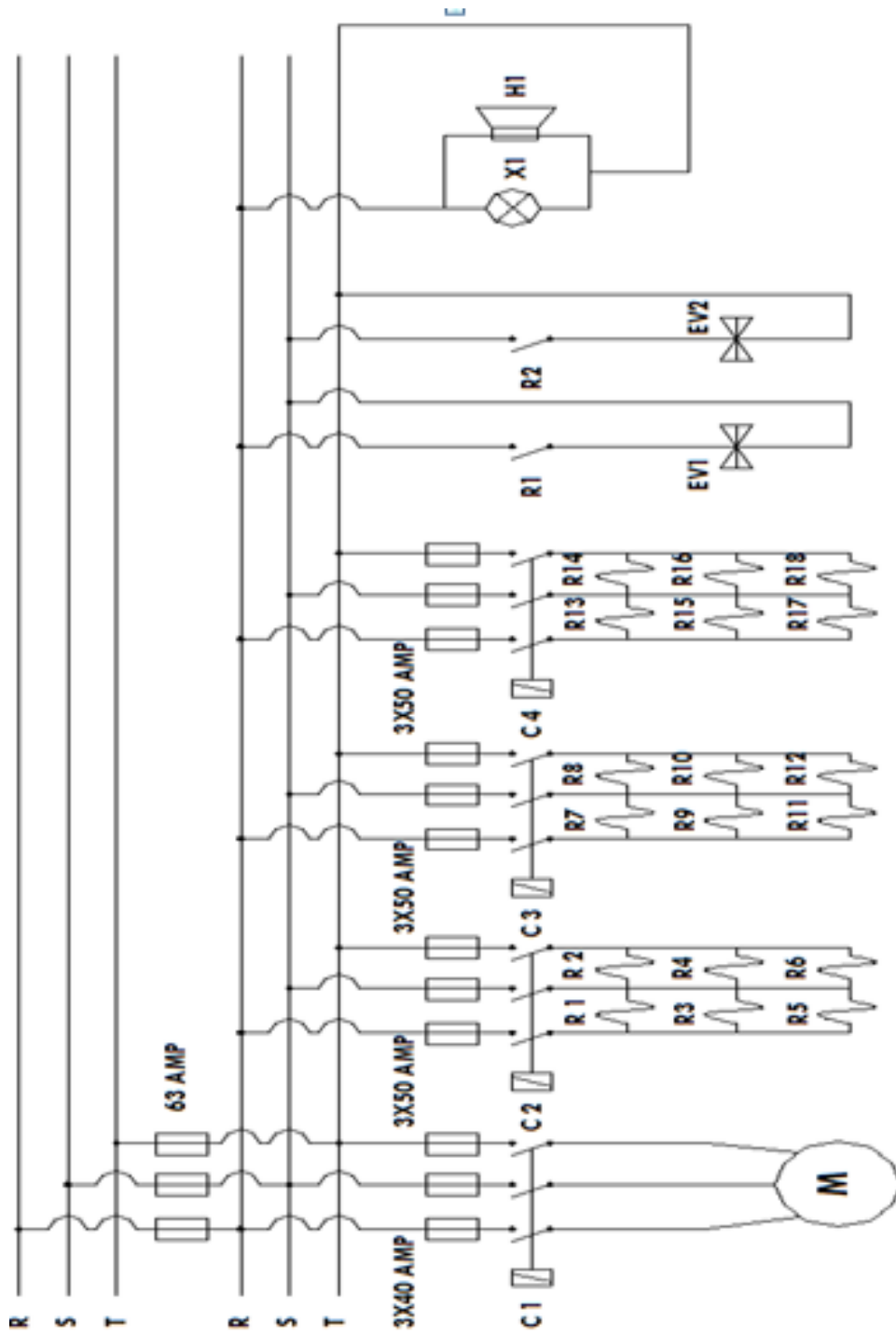
Anexo 5

Diagrama Neumático

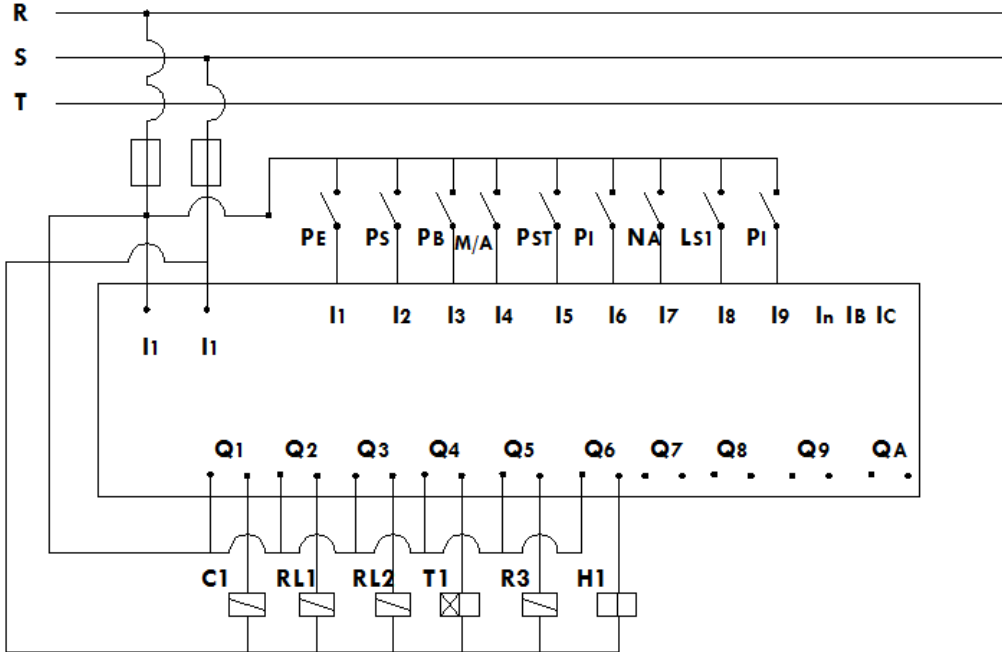


Anexo 6

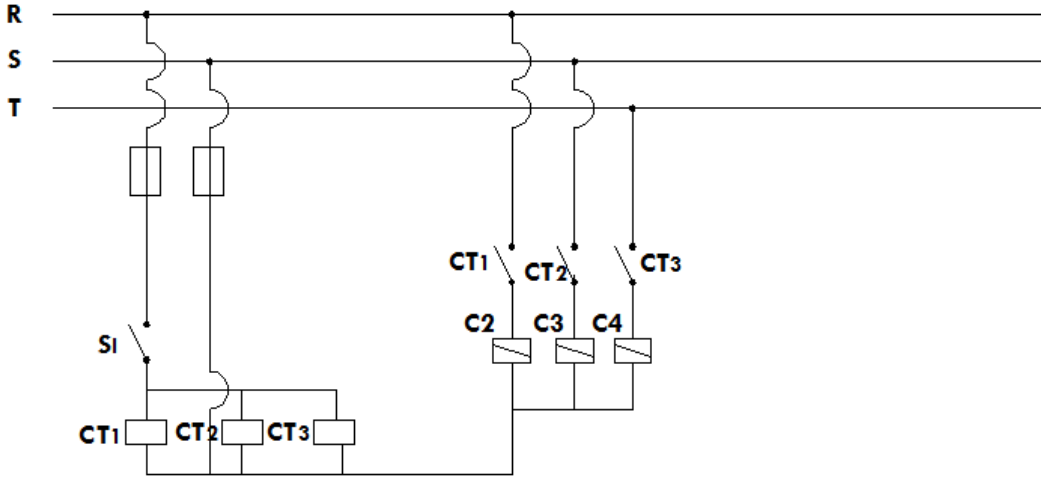
Circuitos Eléctricos



Conexión Eléctrica del PLC (Controlador Lógico Programable)



Conexión Eléctrica de los Controles de Temperatura



R1, R2,....., R18 = Resistencias 1500 watos c/u

PE = Paro de Emergencia

PS = Pulsante de Subida en Manual

PB = Pulsante de Bajada en Manual

M/A = Selector Manual / Automatico

PST = Pulsante de Bajada sin Temporizador

PI = Pulsante de Inicio de Ciclo Automatico

NA = Niquelinas Encendido Automatico

LS1 = Final de Carrera

T1 = Tiempo de Prensado

C1 = Contactor Motor

C2 = Contactor Niquelinas Placa Inferior

C3 = Contactor Niquelinas Placa Intermedia

C4 = Contactor Niquelinas Placa Superior

RL1 = Relé de Subida de Placas

RL2 = Relé de Activación de Bobinas de Bajada de Placas

EV1 = Electroválvula de Subida

EV1 = Electroválvula de Bajada

X1 = Alarma Luminosa

H1 = Alarma Sonora

T1 = Activar tiempo de Prensado

R3 = Activar Alarmas de Fin de Ciclo

S1 = Selector de Encendido de Niquelinas

CT1 = Control de Temperatura 1 (Inferior)

CT2 = Control de Temperatura 2 (Intermedia)

CT3 = Control de Temperatura 3 (Superior)

1 2 3 4

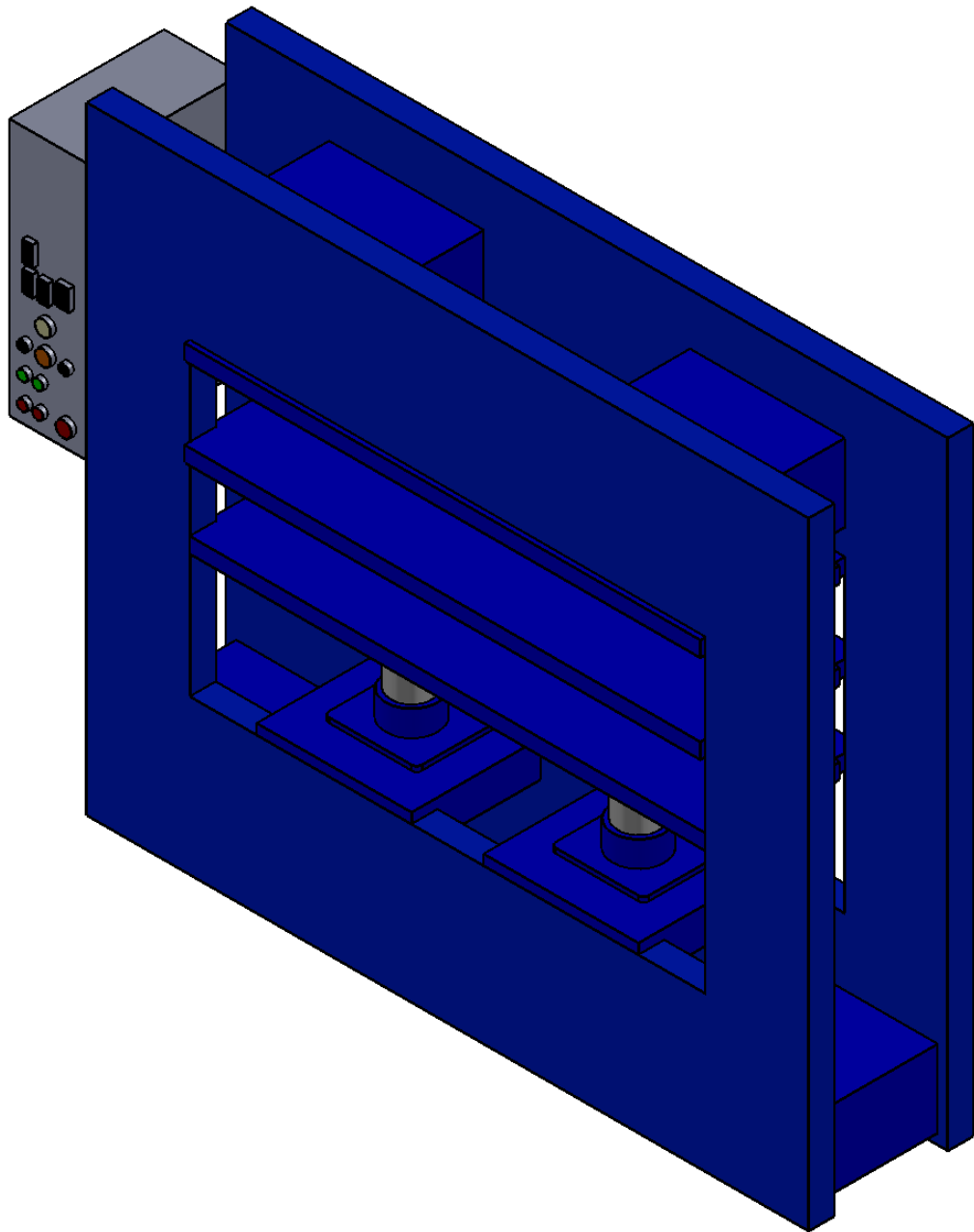
A

B

C

D

E



				TOLERANCIA: ±1	PESO:	MATERIAL:	
					FECHA	NOMBRE	TÍTULO:
				DIBUJO:	14/08/2011	Diego Aranda	<h1>Prensa</h1>
				REVISO:	15/08/2011	Ing. Henry Vaca	
				APROBO:	15/08/2011	Ing. Henry Vaca	
				U.T.A.		N.º DE LAMINA	ESCALA:
				INGENIERIA MECANICA		HOJA 1 DE 1	1:1
EDICION	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE			SUSTITUCION:	REGISTRO: