



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS

CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 – 2013”.

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero en Electromecánica.

Autores:

Quishpe Ortiz Wilmer Orlando.

Veloz Martínez Edwin Darío

Director de tesis:

Ing. Gallardo Cristian

Latacunga – Ecuador

2012-2013



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
Latacunga – Ecuador

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: **Quishpe Ortiz Wilmer Orlando y Veloz Martínez Edwin Darío.**

Con el título de tesis: **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2012-2013.”** Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

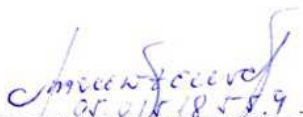
Por lo antes expuesto realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga 31 de mayo del 2014

Para constancia firman:


.....
ING. ÁLVARO MULLO Mg.C.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL


.....
LCDA. SUSANA PALLASCO Mg.C.
MIEMBRO


.....
ING. MARCELO TELLO
OPOSITOR

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 – 2013”**.

Son de exclusiva responsabilidad de los autores.

.....
Quishpe Ortiz Wilmer Orlando

171497198-1

.....
Veloz Martínez Edwin Darío

172389836-5

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En mi calidad de director de tesis bajo el título:

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 – 2013”.

Quishpe Ortiz Wilmer Orlando y Veloz Martínez Edwin Darío postulantes de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Ingeniería Electromecánica considero que el presente informe cumple con los requisitos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a evaluación del tribunal de validación de anteproyecto que el Honorable Consejo de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, Junio, 2014

.....

Ing. Gallardo Cristian
DIRECTOR DE TESIS

AVAL DE ENTREGA DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO

En calidad de coordinador de la carrera de ingeniería electromecánica certifico que mediante la tesis “ DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO, DE LA CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA DELA UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2012-2013”

Realiza la entrega los Sres. Quishpe Ortiz Wilmer Orlando y Veloz Martínez Edwin Darío se realizó la entrega del módulo didáctico para el laboratorio de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

Ing. Mg.C. Álvaro Mullo Q
COORDINACION DE CARRERA
INGENIERIA ELECTROMECHANICA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi, a los docentes que conforman la misma, de manera especial a los catedráticos de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, quienes con ciencia y disciplina forjan el camino de sus estudiantes, por lo cual viviré eternamente agradecido.

Wilmer

Primeramente le dedico a Dios por permitirme culminar la carrera, por estar conmigo en todo momento siendo la luz y sabiduría que guía mi camino a la Universidad Técnica de Cotopaxi a la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, a la Carrera de Ingeniería Electromecánica, por la formación recibida, comprometiéndome a ejercer mi carrera de una forma profesional, y ética a mis profesores de los diferentes niveles quienes han impartido sus conocimientos, a mi asesor Ing. Álvaro Mullo por la tutoría durante el desarrollo de mi tesis, gracias a todos ellos he logrado llegar hasta este punto tan importante en mis estudios académicos .

Edwin

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico en primer lugar a Dios quien con sabiduría guía diariamente mi camino. A mis padres Orlando y Yolanda que con sus consejos y apoyo incondicional son la razón de mis éxitos, de igual forma a mis hermanos Alejandro y Darwin, y para mi hijo Ariel de igual forma para Alexandra compañera de mi vida. En especial este trabajo lo dedico a mi madre que me ha enseñado que **“En la vida no existen obstáculos, excepto los que nosotros nos creamos”** Para mi familia todas mis metas alcanzadas.

Wilmer

Lo dedico a mis Padres por el apoyo, por su ayuda, por regalarme su amor, su sabiduría sus consejos, y sobre todo por ser quienes han estado ahí conmigo para enfrentar la travesía de la vida, que gracias a ellos soy la persona que soy , a mis hermanos quienes han estado en todo momento apoyándome y motivándome para alcanzar esta meta tan anhelada , también le dedico a mi hijo quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme y poder llegar a ser un ejemplo para él, con todos ustedes comparto esta alegría la cual es un logro, un triunfo que lo he obtenido gracias a su apoyo y su amor.

Edwin



**UNIDAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA
LATACUNGA – COTOPAXI - ECUADOR**

TEMA: “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 – 2013”

AUTORES

Quishpe Ortiz Wilmer Orlando
Veloz Martínez Edwin Darío

RESUMEN

La presente investigación se basó inicialmente a la recopilación de datos, antecedentes investigativos e indagación técnica, para la realización de prácticas en el módulo electrohidráulico, buscando de esta forma producir automatización de procesos industriales en el campo electrohidráulico. Lo cual permite diferenciar los distintos elementos del prototipo diseñado, con el estudio previo de cada uno de sus elementos; La presente investigación persiguió la elaboración de una guía didáctica de prácticas para fortalecer la manipulación de elementos, y a su vez en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Automatización de procesos industriales en el laboratorio de Oleoneumática de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Las técnicas que se emplea para la recopilación de datos fue la entrevista y la encuesta, método deductivo e inductivo. La guía didáctica de Prácticas fue realizada para la realización de proyectos prácticos, y talleres, en el laboratorio Oleoneumático, siendo plenamente realizables, y verificables los mismos que cuentan con contenido científico para hacer sostenible cada una de las prácticas a realizarse en forma didáctica de enseñanza, el módulo puede ser una manera efectiva de estimular el desarrollo de prácticas hidráulicas, eléctricas y electrónicas, proporcionando organización para el área electromecánica creando así un entorno técnico-práctico, y de cultura tecnológica.

Palabras claves: Oleoneumático, electrohidráulica, módulo.



**UNIDAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA
LATACUNGA – COTOPAXI - ECUADOR**

TOPIC: “DESIGN AND CONSTRUCTION OF A TEST BANK OF ELECTRO-HYDRAULIC CONTROL OF OLEONEUMATIC LABORATORY OF THE ELECTROMECHANICS ENGINEERING MAYOR OF TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI DURING THE PERIOD 2012-2013”.

AUTHORS

Quishpe Ortiz Wilmer Orlando
Veloz Martínez Edwin Darío

ABSTRACT

This research was initially based on data collection, research background and technical inquiry, for the experiments in electrohydraulic module, thus seeking to produce industrial process automation in the electro field. Which differentiates the various elements of the prototype designed with the previous study of each of its elements; This research pursued the development of a practical tutorial to strengthen the manipulation of elements, and in turn in the teaching-learning process in the field of industrial process automation in laboratory oleoneumatic Technical University of Cotopaxi. The techniques used for data collection was the interview and survey, deductive and inductive method. The tutorial Practices was made to carry out practical projects , and workshops in the Air hydraulic laboratory , being fully achievable, and verifiable thereof which have scientific content in order to sustain each of the practices carried on didactically teaching the module can be an effective way to stimulate the development of hydraulic, electrical and electronic practices , providing organization for the electromechanical area creating a technical and practical environment , technology culture.

Key words: Oleoneumatic, electrohydraulic, module.

CERTIFICADO

Yo, Lic. Sonia Jimena Castro Bungacho, con C.I: 050197472-9, en calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, a petición verbal de los interesados Certifico que el contenido correspondiente al ABSTRACT de la tesis Título de la propuesta:

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 – 2013”. De la autoría de **QUISHPE ORTIZ WILMER ORLANDO**, y **VELOZ MARTINEZ EDWIN DARIO** expresa gramática y estructuralmente similar significado, al RESUMEN de mencionado documento.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los señores, hacer uso del presente documento en la forma que estime conveniente.

Latacunga, Junio, 2014

.....
Lic. Sonia Jimena Castro Bungacho
C.I: 050197472-9

ÍNDICE

Portada.....	¡Error! Marcador no definido.
Aprobación del Tribunal de Grado	i¡Error! Marcador no definido.
Autoría.....	ii¡Error! Marcador no definido.
Aval del Director de Tesis.....	¡Error! Marcador no definido.v
Aval de Entrega del Banco de Pruebas	v
Agradecimientovi
Dedicatoriavii
Resumen.....	.v¡Error! Marcador no definido.ii
Abstract¡Error! Marcador no definido.x
Certificado.....	x
Índice x¡Error! Marcador no definido.	
Introducción	xvii

CAPÍTULO I

1.1 Antecedentes Investigativos.....	1
1.2 Marco Teórico.....	4
1.2.1 Definiciones de Unidades Sobre Electrohidráulica	5
1.2.2 Electrohidráulica	9
1.2.2.1 Teorema de Bernoulli.....	.11
1.2.3 Control Electrohidráulico.....	12
1.2.3.1 Logo Siemens.....	13
1.2.3.2 Software del Logo Siemens	14
1.2.3.3 Logo! Soft	15
1.2.3.4 Datos Tecnicos Logo Siemens	15

1.2.3.5 Software Fluid Sim Hydraulics.....	17
1.3 Elementos de Control Electrohidraulico	17
1.3.1 Sistema Hidráulico	17
1.3.1.1 Tipo de Accionamientos de las Válvulas	23
1.3.2 Tipo de Sensores	26
1.3.3 Mangueras y Tuberías Hidráulicas.....	30
1.3.3.1 Acoples Hidráulicos	31
1.4 Electrónica, Electricidad e Hidráulica.....	32
1.4.1 Electrónica.....	32
1.4.2 Electricidad	33
1.4.3 Hidráulica.....	34
1.5 Análisis de Bombas.....	35
1.5.1 Selección y Cálculo de Bombas Hidráulicas	36

CAPÍTULO II

2.1 Presentación de Resultados	40
2.2 Metodología Utilizada.....	40
2.2.1 Técnicas.....	41
2.3 Análisis de los Resultados de la Encuesta	42
2.3.1 Encuesta Realizada.....	42
2.4 Verificación de Resultados	50
2.4.1 Formulación del Problema	50
2.4.2 Planteamiento de la Hipótesis	50
2.4.3 Tabla de Categorías y Frecuencias.....	50

CAPÍTULO III

3.1 Desarrollo del Proyecto.....	54
3.2 Tema.....	54
3.3 Presentación	54
3.4 Justificación.....	55
3.5 Objetivos	56
3.5.1 Objetivo General	56
3.5.2 Objetivos Específicos.....	56
3.6 Factibilidad del Banco de Pruebas	57
3.7 Impacto.....	57
3.8 Diseño del Banco de Control Electrohidráulico.....	57
3.8.1 Partes que Conforman el Banco de Pruebas	57
3.9 Selección de Elementos Electrohidráulicos	59
3.10 Guía de Prácticas.....	61
3.11 Conclusiones	94
3.12 Recomendaciones.....	95
3.13 Bibliografía	97
3.13.1 Citas Bibliográficas.....	98
3.13.2 Virtual	100
3.14 Anexos	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

Gráfico 1.1 Fundamentación del Marco Teórico	4
Gráfico 1.2 Sistema Hidráulico.....	10

Gráfico 1.3 H=P+E Potencial+ E Cinética.....	11
Gráfico 1.4 Sistema Básico de Control.....	12
Gráfico 1.5 Clasificación Según el Tipo de Tecnología	13
Gráfico 1.6 Logo! Soft	15
Gráfico 1.7 Festo Fluid Sim.....	17
Gráfico 1.8 Constitución de un Sistema Hidráulico	18
Gráfico 1.9 Depósito Hidráulico	18
Gráfico 1.10 Filtro de Bomba Hidráulica	19
Gráfico 1.11 Bomba Hidráulica	19
Gráfico 1.12 Bomba de Engranaje.....	20
Gráfico 1.13 Filtro de Bomba de Tornillo	20
Gráfico 1.14 Bomba de Paletas Deslizantes	21
Gráfico 1.15 Bomba de Émbolos Radiales	22
Gráfico 1.16 Válvula de Alivio.....	22
Gráfico 1.17 Válvula de Mando.....	23
Gráfico 1.18 Cilindro de Simple Efecto.....	26
Gráfico 1.19 Cilindro de Doble Efecto	26
Gráfico 1.20 Manguera Hidráulica	30
Gráfico 1.21 Acoples Hidráulicos.....	32

CAPÍTULO II

Gráfico 2.1 Prototípo para Prácticas de Control	43
Gráfico 2.2 Implementación Electrohidráulica	44
Gráfico 2.3 Laboratorio Automatizado	45
Gráfico 2.4 Horas prácticas en Laboratorio	46

Gráfico 2.5 Guías Pre-Elaboradas.....	47
Gráfico 2.6 Interrelación Teórica-Práctica.....	48
Gráfico 2.7 Destrezas Electrohidráulicas.....	49

CAPÍTULO III

Gráfico 3.1 Mando Directo de un Cilindro de Simple Efecto.....	63
Gráfico 3.2 Mando Directo de un Cilindro de Doble Efecto.....	65
Gráfico 3.3 Encendido de la Bomba Temporizada 20 segundos.....	67
Gráfico 3.4 Mando Directo del Motor Hidráulico.....	69
Gráfico 3.5 Método de Control Hidráulico B+ B-.....	71
Gráfico 3.6 Método de Control Hidráulico B- B+.....	73
Gráfico 3.7 Contador de 5 Vueltas.....	75
Gráfico 3.8 Contador de 8 Vueltas.....	77
Gráfico 3.9 Contador de 2 Vueltas Accionamiento Hidráulico.....	79
Gráfico 3.10 Contador de 2 Vueltas Accionamiento Eléctrico.....	79
Gráfico 3.11 Accionamiento Hidráulico Cilindro D. E.....	81
Gráfico 3.12 Accionamiento Eléctrico Cilindro D. E.....	81
Gráfico 3.13 Accionamiento D. E (Empezando Salido).....	83
Gráfico 3.14 Accionamiento Hidráulico Cilindro S. y D.E.....	85
Gráfico 3.15 Accionamiento Eléctrico Cilindro S. y D.E.....	85
Gráfico 3.16 Accionamiento Hidráulico Cilindro S. y D.E (Tem. S.E).....	87
Gráfico 3.17 Accionamiento Eléctrico Cilindro S. y D.E (Tem. S.E).....	87
Gráfico 3.18 Accionamiento Hidráulico Cilindro S. y D.E (Tem. D.E).....	89
Gráfico 3.19 Accionamiento Eléctrico Cilindro S. y D.E (Tem. D.E).....	89
Gráfico 3.20 Accionamiento S. y D.E (D.E Salido).....	91
Gráfico 3.21 Funcionamiento Hidráulico Total del Banco de Pruebas.....	93

Gráfico 3.20 Funcionamiento Eléctrico Total del Banco de Pruebas	93
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

Tabla 1.1 Sistema Internacional (S.I).....	6
Tabla 1.2 Unidades Derivadas del S.I.....	6
Tabla 1.3 Unidades en el Sistema: Mks, Cgs, e Inglés	7
Tabla 1.4 Sistema de Unidades Técnicas.....	7
Tabla 1.5 Unidades de Presión.....	8
Tabla 1.6 Datos Técnicos del Logo Siemens	16
Tabla 1.7 Válvulas	23
Tabla 1.8 Accionamientos Musculares	24
Tabla 1.9 Clasificación de Válvulas Mecánicas	25

CAPÍTULO II

Tabla 2.1 Prototipo para Prácticas de Control	44
Tabla 2.2 Implementación del Banco de Pruebas	45
Tabla 2.3 Laboratorio con Automatización	46
Tabla 2.4 Falta de Horas Prácticas.....	47
Tabla 2.5 Guías Pre-Elaboradas.....	48
Tabla 2.6 Interrelación Teórica- Práctica.....	49
Tabla 2.7 Destrezas Electrohidráulicas	50
Tabla 2.8 Categorías y Frecuencias	52

CAPÍTULO III

Formato de Guías Electrohidráulicas.....	59
--	----

INTRODUCCIÓN

El tema de investigación a nivel de Latinoamérica, advierte que la automatización se ha desarrollado de forma significativa, demostrando tecnología en cada una de sus actividades sean cada una de estas autónomas o dirigidas demostrando así independencia de manera positiva para lograr que los procesos sean tecnificados, en el tema de automatización electrohidráulica, en el cual se pueda desarrollar cualquier pericia que las características del sistema así lo soporten.

A nivel del Ecuador, se tiene como finalidad la elaboración de procesos tecnológicos, para mejorar el rendimiento de cada una de las prácticas industriales, buscando una concientización técnica al momento de su respectiva utilización en el campo laboral o de formación académica, según el caso lo amerite, teniendo siempre en cuenta el emprendimiento y la responsabilidad ambiental.

El diseño y construcción del módulo está planteado con normas de seguridad y ergonomía, para de esta forma evitar percances tanto en la persona que manipule el equipo como los elementos en sí, las practicas detalladas dentro de lo que se detalla en el módulo plenamente aplicadas para el banco de pruebas de control electrohidráulico en lo que cabe al desarrollo de la tesis.

Los métodos utilizados en esta investigación son: inductivo y deductivo al igual que las técnicas utilizadas que son las siguientes: la entrevista, la encuesta, obteniendo respuestas de estudiantes, docentes y autoridades los resultados son satisfactorios y se ven reflejados físicamente en el módulo de prácticas electrohidráulicas.

El tema tratante es de mucha importancia haciendo referencia a la tecnología que va de la mano con la apreciación técnica, que los estudiantes tienen y esto se

afianza con la manipulación y fundamentación en conocimientos adquiridos, para emplear esta teoría se está implementado el laboratorio Oleoneumático.

En el módulo de prácticas electrohidráulicas se destaca la modalidad de la hidráulica, electrónica y electricidad dentro de cada uno de los elementos que conforman el mismo, por ende el prototipo está relacionado con la interrelación de la teoría con la práctica y de hecho todos los estudiantes deberían adquirir conocimientos en esta modalidad, basándose en prácticas básicas para después concluir con prácticas más complejas.

En cuanto al contenido de la tesis se destaca lo siguiente:

En el capítulo I, se hace referencia a los fundamentos teóricos, de igual forma a los fundamentos conceptuales, a la descripción de las categorías fundamentales basados en la investigación teórica para su respectiva importancia en cada una de las categorías.

En el capítulo II, se hace reseña a la metodología de la investigación utilizada, en el presente trabajo investigativo, al igual que el análisis e interpretación de resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes, como también a las autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En el capítulo III, se basa en el diseño y construcción de la propuesta con resultados generales y verificables, para la edificación de cada una de las simbolizaciones establecidas por los tesisistas, en la cual cada práctica es diferente a la otra, para ello se puede observar los planos establecidos, mismos que se detallan en la programación.

El tema tratado es de mucha importancia porque interactúa la teoría con la práctica dentro del ámbito electrohidráulico para la verificación de las dudas e hipótesis planteadas se tiene el laboratorio de Oleoneumática.

CAPÍTULO I

1.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Los antecedentes investigativos dan a conocer la gran importancia que brinda la hidráulica permitiéndoles tener una definición concreta, de la electrohidráulica adecuada mediante trabajos similares al que se realizará, para de esta manera tener una correcta coordinación entre la electricidad, electrónica y control de fluidos.

El grupo de investigadores pudo recabar información de los tesis, ALAJO Milton, RUIZ Carlos (2013) en la biblioteca de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la tesis denominada: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODULO DIDÁCTICO DE CONTROL HIDRÁULICO PARA PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.**

Se concuerda con los autores, que el argumento de investigación es interesante porque hace referencia a la electrónica, electricidad e hidráulica, y por ende a los estudios de los movimientos de fluidos, la hidráulica es una materia la cual ha ido desde ya hace muchos años evolucionando, desde la antigua Grecia, la electrohidráulica puede ser un vínculo para el desarrollo integral del control electrohidráulico que abarque el área teórica-práctica.

La electrohidráulica es importante ya que esta permite un mayor grado de control y fuerza en procesos de automatización, por lo tanto aumenta la capacidad de producción y mantenimiento en los procesos, también mejora la capacidad de resolver problemas matemáticos y de razonamiento complejos, la electricidad además brinda la oportunidad de interactuar la teoría con la práctica, siendo esto el intercambio de conocimientos.

Otro de los beneficios que brinda la electrohidráulica, es al combinarse hidráulica y electrónica, el grado de entendimiento se reduce a la unión de las dos en una.

Para el grupo de investigadores los elementos a utilizarse en la construcción de un banco de pruebas de control electrohidráulico deben ser los más económicos, seguros y a su vez los que cuenten con mayor flexibilidad, para el trabajo dentro de un laboratorio en el cual se realizaran diversas clases de prácticas, en la materia para lo cual se encuentra diseñado y construido dicho módulo. Igualmente se debe contar con una guía didáctica para una mayor interrelación entre el estudiante y el módulo de trabajo.

Los postulantes recabaron información de los tesisistas PÁEZ D. y, PRUNA L. (2011) en el tema denominado “Diseño e implementación de Banco de Pruebas para control Neumático de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi:”

Los postulantes aportan con el tema de investigación, la actualización de conocimientos permiten desarrollar varias actividades afines con el avance tecnológico, teniendo en cuenta que cada proceso de automatización es diferente de otro, por lo cual cada programación es autónoma y una planificación que se realiza basándose en el avance tecnológico, didáctico para así poder llevar un control adecuado de automatización.

Según LUGO, Guadalupe (2006), dice “La importancia de los talleres de aprendizaje en las Universidades Técnicas, en la academia los ejercicios del laboratorio se utilizan como herramientas de enseñanza para afirmar los conocimientos adquiridos en el proceso enseñanza-aprendizaje; en tanto que en la industria se emplean para probar, verificar y certificar productos.”

La autora expresa, que es fundamental utilizar laboratorios en el proceso de enseñar-aprender para lograr un conocimiento más conciso y eficaz en los

estudiantes; un laboratorio de pruebas es de tal importancia que incluso se emplea en las industrias para verificar el estado y calidad del producto que se produce.

En tal virtud se puede apreciar que la mayoría de industrias cuentan con procesos en los cuales se prueba y verifica los productos es por esta razón que dentro de la enseñanza técnica se debería afirmar conocimientos por medios de laboratorios como medio de aprendizaje.

Por todo lo expuesto anteriormente se concuerda con la mayor parte de los autores citados, debido a la importancia de los temas con los cuales se desarrollan los trabajos de investigación, y al avance tecnológico al cual se basan, sin dejar fuera a la importancia de la interrelación teórica práctica.

La hidráulica es la parte de la física que estudia el comportamiento mecánico del líquido superficial o subterráneo en las obras o máquinas de ingeniería. Esta ciencia, como parte de la física, utiliza en todas sus teorías el modelo inductivo, estadístico y experimental, que formula sus leyes tras la reunión.

Para el grupo de investigación cuando se escuche la palabra “hidráulica” hay que remarcar el concepto de que es la transformación de la energía, ya sea de mecánica o eléctrica en hidráulica para obtener un beneficio en términos de energía mecánica al finalizar el proceso.

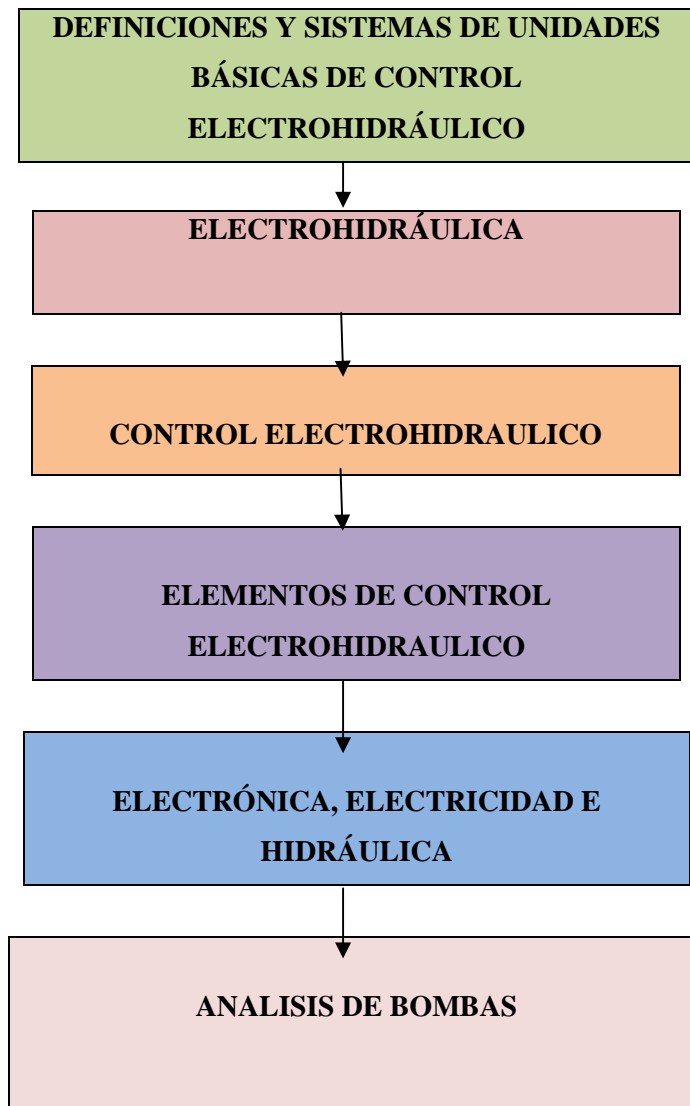
La cual una de las ventajas que implica la utilización de la energía hidráulica es la posibilidad de transmitir grandes fuerzas, empleando para ello pequeños elementos y la facilidad de poder realizar maniobras de mandos.

Las definiciones técnicas expuestas por los autores son de pleno entendimiento debido a la conexión de las mismas, con términos usados con regularidad en el vocablo español latino que es el cual se usa dentro de nuestro medio, pero sin dejar de lado el impacto dentro de personas con criterio y formación técnica los mismos que interpretan estas definiciones dentro del área a desarrollar

1.2 MARCO TEÓRICO

Para realizar las respectivas investigaciones del marco teórico el presente trabajo se encuentra distribuido como se observa en el gráfico 1.1, que se muestra a continuación.

GRÁFICO 1.1
FUNDAMENTACIÓN CATEGÓRICA DEL MARCO TEÓRICO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Para tener una mayor comprensión se ha investigado referencias bibliográficas y paginas virtuales, en las cuales se ha encontrado definiciones y aplicaciones del tema a tratarse, para de esta forma comprender el correcto funcionamiento de los distintos elementos, electrónicos e hidráulicos de los cuales se encuentra compuesto el módulo didáctico de prácticas electrohidráulicas.

1.2.1 Definiciones y Sistema de Unidades Básicas Sobre Electrohidráulica

a) Electrohidráulica

Según LEÓN A. (2008), menciona que “La hidráulica es una rama de la física e ingeniería que se relaciona con el estudio de las propiedades mecánicas de los fluidos.

Según BUENO, Antonio (2010) cita “Cuando el fluido que utilizamos no es el aire, sino un líquido que no se puede comprimir, agua, aceite, u otro. Los fundamentos físicos de los gases se cumplen considerando el volumen constante. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.”

La hidráulica es la aplicación de la mecánica de fluidos en ingeniería, para construir dispositivos que funcionan con líquidos, por lo general agua o aceite. La hidráulica resuelve problemas como el flujo de fluidos por conductos o canales abiertos y el diseño de presas de embalse, bombas y turbinas. Su fundamento es el principio de Pascal, que establece que la presión aplicada en un punto.

b) Fundamentos Físicos

Los principios físicos son los mismos para todo desarrollo científico y tecnológico, debido a que la forma de interpretar la física se puede dar desde distintos puntos de vista.

c) Sistemas de Unidades.- Constituyen un conjunto sistemático de unidades para desarrollar las actividades, intelectual, científica, tecnológica y económica adoptado por convención, se clasifican de la siguiente manera, como se muestra en las tablas (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) que se describen a continuación.

Sistemas de unidades absolutas

TABLA 1.1
SISTEMA INTERNACIONAL (S.I)

Magnitud	Unidad	Símbolo	Dimensión
Longitud	Metro	M	L
Masa	Kilogramo	Kg	M
Tiempo	Segundo	S	T
Temperatura	Kelvin	K	Θ
Cantidad de Sustancia	Mol	Mol	N
Intensidad Luminosa	Candela	Cd	P
Corriente Eléctrica	Amperio	A	L

Fuente: (TERÁN, Pacheco Física I, 2007)

TABLA 1.2
UNIDADES DERIVADAS DEL SISTEMA INTERNACIONAL

Magnitud	Unidad	Símbolo
Superficie	metro ²	m ²
Volumen	metro ³	m ³
Velocidad Lineal	metro/segundo	m/s
Velocidad Angular	Radian / segundo	rad/s
Aceleración	metro / segundo ²	m/s ²
Energía	Julio	J = Nm
Potencia	Vatio	W = J/s

Fuente: (TERÁN, Pacheco Física I, 2007)

TABLA 1.3
UNIDADES EN EL SISTEMA: MKS, CGS, INGLÉS

Magnitud	MKS	Cgs	Inglés
Longitud	M	Cm	Pie
Masa	Kg	G	Lb
Tiempo	S	S	S
Área	m ²	cm ²	pie ²
Volumen	m ³	cm ³	pie ³
Velocidad	m/s	cm/s	pie/s
Aceleración	m/s ²	cm/s ²	pie/s ²
Fuerza y Peso	Newton kg m/s	Dina g cm/s	Poundal libra pie/s
Trabajo	Joule Nm	Ergio dina cm	Poundal pie
Presión	Pascal N/m ²	Baria dina/cm ²	Poundal / pie
Potencia	Watt joule/ s	ergio/ s	Poundal pie/s ²

Fuente: (TERÁN, Pacheco Física I, 2007)

TABLA 1.4
SISTEMAS DE UNIDADES TÉCNICOS

Magnitud	MKSg	Sbg
Longitud	Metro (m)	Pie
Fuerza y peso	Kilogramo-fuerza (Kgf)	Libra-fuerza (lbf)
Tiempo	Segundo (s)	Segundo (s)
Presión	Kgf/m ²	lbf/m ²

Fuente: (TERÁN, Pacheco Física I, 2007)

d) **Presión.-** La presión es el cociente entre la fuerza normal aplicada sobre un cuerpo y la superficie sobre la que incide. De esta forma obtenemos esta fórmula fundamental:

$$P = \frac{F}{A} \{Pa\} \quad \text{Ec.1}$$

donde:

P.- presión (Pa)

F.- fuerza (N)

A .- área (m²)

En la tabla 1.5 que se encuentra en la parte inferior se detallan algunas unidades de presión.

**TABLA 1.5
UNIDADES DE PRESIÓN**

1 Atmósfera física o estándar (atm)= 760 mmHg
1 Atmósfera métrica = 1 kg/cm ² = 14,223 PSI
1 atm = 1,03323 kg/cm ² =101.325Pa ~ 1013mbar
1 PSI = 1 libra fuerza/inch ² = 68,95 mbar
1 baria = 1 Dina/cm ²
1 Pascal = 1 Newton/m ²
1 torr = 1 mmHg abs (para vacío) = 1,334 mbar aprox.
1 bar = 100.000 Pa = 10 N/ cm ² = 106 barias = 14,50 PSI = 10,197 kgf/m ²

Fuente: (TERÁN, Pacheco Física I, 2007)

1.2.2 Electrohidráulica

“En electrohidráulica, la energía eléctrica substituye a la energía hidráulica como el elemento natural para la generación y transmisión de las señales de control que se ubican en los sistemas de mando”. Consultado en ([www.scribd.com/doc/4196749/ Electrohidraulic](http://www.scribd.com/doc/4196749/Electrohidraulic)) Fecha de consulta: 01 de enero del 2014

“La electrohidráulica contribuye a la industria y a la sociedad en unos aspectos importantes como el manejo de diferentes fluidos para el funcionamiento de muchas empresas que usan los equipos automatizados. La electrohidráulica se diferencia de la hidráulica en las señales de captadores y transductores así como las de activación de las válvulas distribuidoras”. Consultado en (<http://tecnologiasena2008.blogspot>) Fecha de consulta: 16 de junio 2013.

Se considera a la electrohidráulica como una energía fusionada de la electricidad y la hidráulica (fluidos), en la cual por medio de una energía se puede controlar a otra para los fines deseados dentro de un sistema de automatización, para estos fines de manera similar se utiliza la electrónica para tener un control preciso de los actuadores.

Mediante el sitio web la electrónica e hidráulica son; formas significativas con conocimientos sostenibles y especialmente con una realización de prácticas que debe adquirir el proceso de automatización el cual debe prepararse por medio de la programación, de esta manera se mejorara el área de trabajo, practicas, e instalaciones, se ha visto necesario aplicar dentro de lo que son estas dos áreas atención y cálculos para así distinguir que produce cada una de ellas.

Mediante las nuevas estrategias que da la automatización se podrá mejorar aquellas acciones cotidianas como es la realización de prácticas produciendo así una gran satisfacción al desarrollar los talleres, se debe tener en cuenta que el aspecto del desarrollo de la creatividad generará oportunidades para conocer la

electrohidráulica, para el conocimiento total sobre la electrohidráulica se debe empezar por conocer sistemas básicos de control.

a) **Presión atmosférica.-** Es la presión ejercida sobre todos los cuerpos por los gases contenidos alrededor de la Tierra que no escapan al espacio exterior debido a la fuerza de la gravedad terrestre. La presión atmosférica normal a nivel de mar comprende 1013 mbar (equivalente a 760 mmHg).

b) **Flujo o descarga de un fluido.-** Como se muestra en el gráfico 1.2 detallado a continuación. Cuando un fluido que llena un tubo corre a lo largo de este con velocidad promedio el flujo de descarga es:

$$Q = A * v \left\{ \frac{m^3}{s} \right\} \quad \text{Ec.2}$$

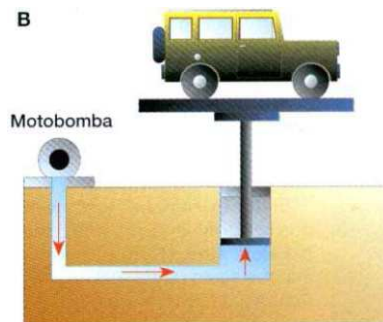
donde:

Q.- flujo o descarga de un fluido $\left(\frac{m^3}{s} \right)$

v.- velocidad promedio $\left(\frac{m}{s} \right)$

A.- área de la sección transversal (m^2)

**GRÁFICO 1.2
SISTEMA HIDRÁULICO**



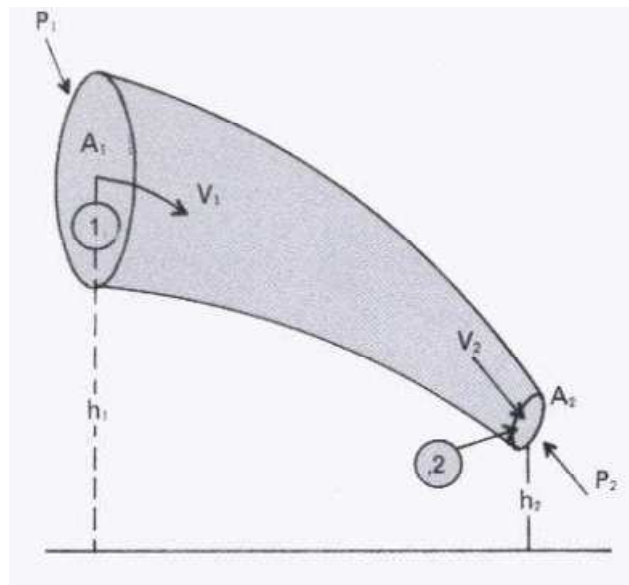
Fuente: (www.v-espino.com/.../4neumatica/Ampliación-, 2007)

1.2.2.1. Teorema de Bernoulli

Según BERNOULLI, Daniel (1738) expresa “En un fluido ideal sin viscosidad ni rozamiento, en régimen de circulación por un conducto cerrado, la energía que posee el fluido permanece constante a lo largo de su recorrido.”

La “carga” total de una partícula de agua es igual a la presión en el punto, la energía de posición respecto de un plano de referencia y la componente cinética (dada por la velocidad), como observamos en el gráfico 1.3.

GRAFICO 1.3
H = PRESIÓN + ENERGÍA POTENCIAL + ENERGÍA CINÉTICA



Fuente: (www.v-espino.com/.../4neumatica/Ampliación-, 2013)

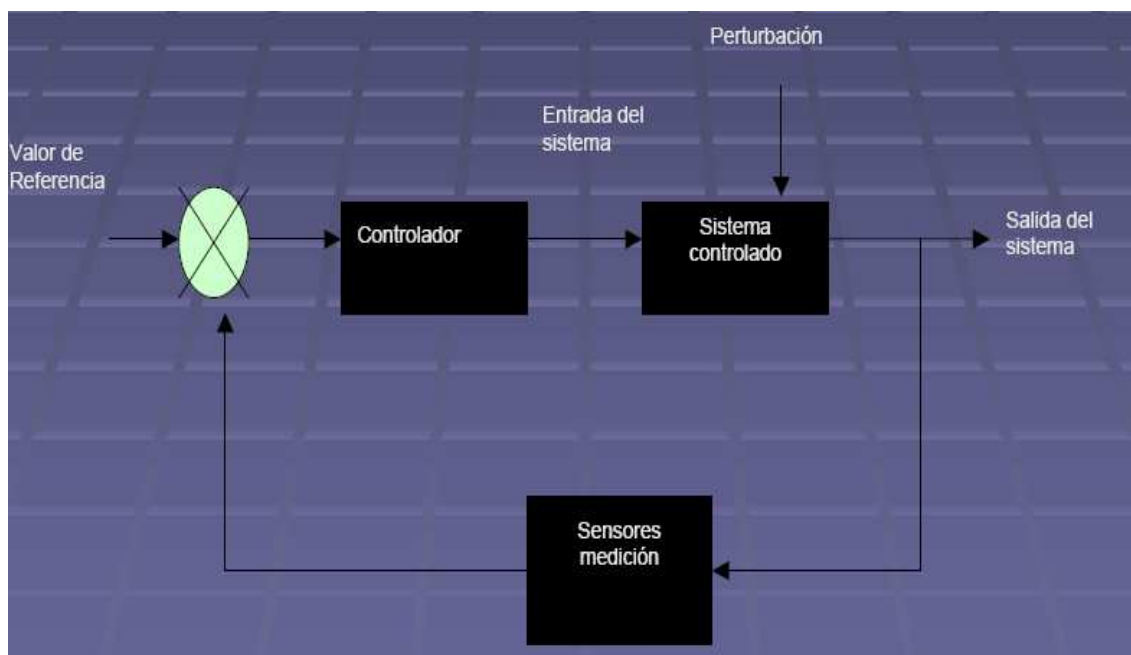
El banco de pruebas electrohidráulico es un sistema que permite facilitar a un bajo costo la prueba de componentes hidráulicos y eléctricos como lo son: la transmisión, bombas, motores, cilindros y electro-válvulas, teniendo como fin el mejoramiento de los conocimientos prácticos en lo que se refiere al manejo de los dispositivos electro-hidráulicos.

1.2.3 Control Electrohidráulico

a) Sistema eléctrico

Según FIUBA (2013) Menciona que “Un sistema de control manipula indirectamente los valores de un sistema controlado. Su objetivo es gobernar un sistema sin que el operador intervenga directamente sobre sus elementos. El operador manipula valores de referencia y el sistema de control se encarga de transmitirlos al sistema controlado a través de los accionamientos de sus salidas.” Como se muestra en el siguiente gráfico 1.4.

GRÁFICO 1.4
COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA BÁSICO DE CONTROL.



Fuente: (AUTOMATIZACIÓN CIM II FIUBA, 2012)

Sistemas de control analógicos: manipulan señales de tipo continuo (0 a 10V, 4 a 20 mA, etc.) Las señales son proporcionales a las magnitudes físicas (presión, temperaturas, velocidad, etc.) del elemento controlado.

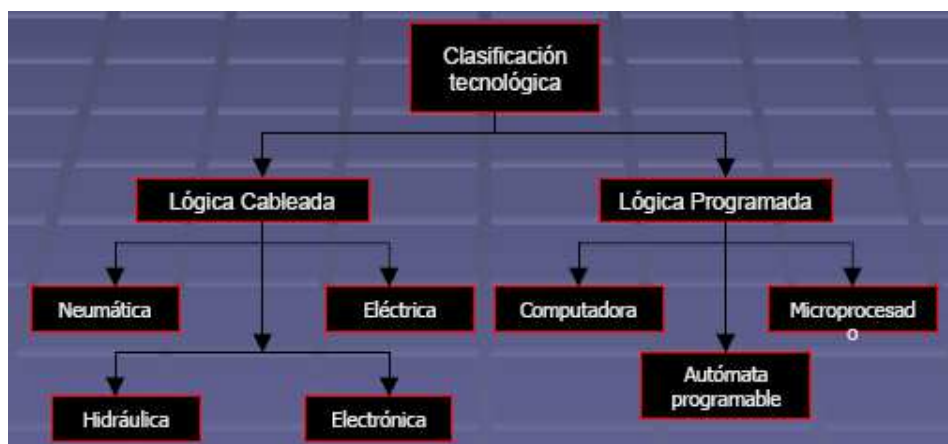
Sistemas de control digitales: Utilizan señales binarias (todo o nada).

Sistemas control híbridos analógicos-digitales: autómatas programables.

b) Control según el tipo de tecnología

Según FIUBA (2013) Menciona que “En todo proceso de automatización es necesario captar las magnitudes de planta, para poder así saber el estado del proceso que se controla. Para ello se utilizan los sensores y transductores, términos que se suelen emplear como sinónimos aunque el transductor engloba algo más amplio.” Como se muestra en el gráfico 1.5.

GRÁFICO 1.5
CLASIFICACION DEL CONTROL SEGÚN EL TIPO DE TECNOLOGÍA



Fuente: (AUTOMATIZACIÓN CIM II FIUBA, 2012)

Analógicos, en los que la señal de salida es un valor detención o corriente entre un rango previamente fijado (normalmente 0-10 V o 4-20 mA).

Digitales, que transforman la variable medida en una señal digital, codificada en pulsos o en alguna codificación digital.

1.2.3.1 Logo Siemens

LOGO es el módulo lógico universal de Siemens.

LOGO lleva integrados

- Control
- Unidad de mando y visualización con retroiluminación
- Fuente de alimentación
- Interfaz para módulos de ampliación
- Interfaz para módulo de programación (Card) y cable para PC

- Funciones básicas habituales pre-programadas, p.ej. para conexión retardada, desconexión retardada, relés de corriente
- Temporizador
- Marcas digitales
- Marcas analógicas
- Entradas y salidas en función del modelo.

1.2.3.2 Software del Logo Siemens

El programa LOGO! Soft confort está disponible como paquete de programación para el PC. Con el software dispone, entre otras, de las siguientes funciones:

- Creación gráfica de su programa offline como diagrama de escalones (esquema de contacto / esquema de corriente) o como diagrama de bloque de funciones (esquema de funciones)
- Simulación del programa en el ordenador
- Generación e impresión de un esquema general del programa
- Almacenamiento de datos del programa en el disco duro o en otro soporte
- Comparación de programas
- Parametrización cómoda de los bloques
- Transferencia del programa
 - desde LOGO! al PC
 - del PC a LOGO!
- Lectura del contador de horas de funcionamiento
- Ajuste de la hora
- Ajuste del horario de verano e invierno
- Prueba online: Indicación de estados y valores actuales de LOGO!

- Estados de entradas y salidas digitales, de marcas, de bits de registro
- Valores de todas las entradas y salidas analógicas y Marcas
- Resultados de todos los bloques
- Valores actuales (incluidos tiempos) de bloques seleccionados

1.2.3.3 Logo! Soft

Para la programación de prácticas de control automatizada, al igual que sistemas tecnológicos se los puede realizar por medio del conocido PLC Logo, para la interfaz del elemento mencionado es necesario el software llamado Logo! Soft Confort, y se lo ejecuta en el logo como se observa en el gráfico 1.6 detallado a continuación.

**GRÁFICO 1.6
LOGO! SOFT**



Fuente: (www.electromecanico91.blogspot.com, 2012)

1.2.3.4. Datos Técnicos Logo Siemens

El autómatas denominado PLC logo describe sus características propias tanto en el software como en el hardware, para la utilización del mismo es necesario familiarizarse con el sistema a controlar, para de esta forma utilizarlo de forma adecuada.

Los datos técnicos del logo siemens son de importancia debido a su aplicación al momento de la conexión y la programación del mismo, lo cual se definen las funciones especiales al igual que su representación técnica, como se muestra en la tabla 1.6 detallada a continuación.

TABLA 1.6
DATOS TÉCNICOS DEL LOGO SIEMENS

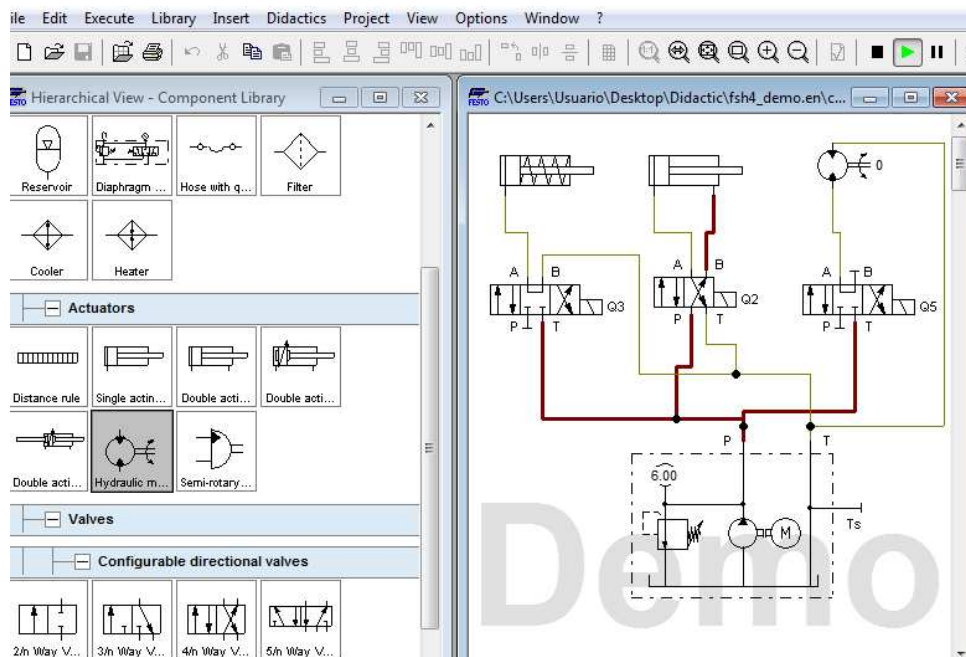
Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función especial	Re
	Trg T	Retardo de activación	
	Trg R T	Retardo de desactivación	
	Trg R Par	Relé de impulsos	Re
	No1 No2 No3	Reloj de temporización	
	R S Par	Relé de parada automática	Re
	En T	Emisor de cadencias	
	Trg R T	Retardo de activación memorizable	
	R n Ral Par	Contador de horas de servicio	
	Trg T	Relé dissipador	
	R Cnt Dir Par	Contador adelante/atrás	Re
	Fre Par	Discriminador	
	En Irv Par	Generador de impulsos asincrónico	
	No YY	Temporizador anual	

Fuente: (www.siemens.com/logo/, 2012)

1.2.3.5 Software Fluid Sim Hidraulycs

La función CAD de fluidSIM está especialmente ideada para el campo de la técnica de fluidos. Puede, por ejemplo, comprobar mientras se diseña, si ciertas conexiones entre componentes son realmente posibles, como observamos en el gráfico 1.7 detallado seguidamente.

**GRÁFICO 1.7
FESTO FLUIDSIM**



Fuente: (www.festohdraulics.com, 2012)

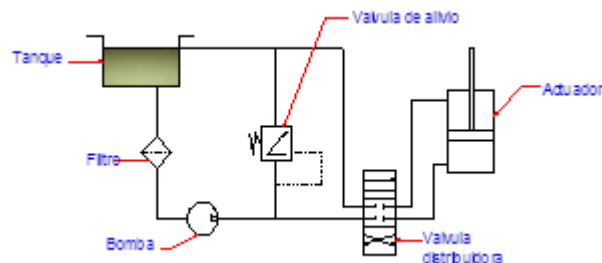
1.3 ELEMENTOS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO

1.3.1 Sistema Hidráulico

El sistema hidráulico transmite energía mediante un fluido, básicamente un sistema hidráulico está constituido por:

Deposito, filtro, bomba, válvula de alivio, válvula de comando y actuador, como se muestra en el gráfico 1.8.

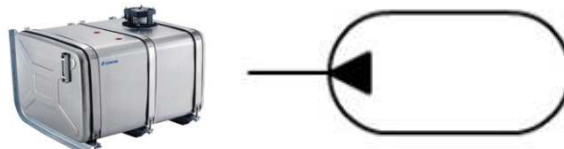
**GRÁFICO 1.8
CONSTITUCIÓN DE UN SISTEMA HIDRÁULICO**



Fuente: (Postulantes, 2014)

- a) **Deposito.-** Es un recipiente en el cual se acumula el fluido, que se va a emplear para mantener el circuito hidráulico en carga durante un tiempo determinado como se muestra en el gráfico 1.9.

**GRÁFICO 1.9
DEPOSITO HIDRÁULICO**



Fuente: (www.directindustry.es, 2012)

- b) **Filtro.-** Es un dispositivo mecánico el cual no permite el paso de impurezas a la bomba hidráulica como observamos en el gráfico 1.10, descrito en la parte inferior.

**GRÁFICO 1.10
FILTRO DE BOMBA HIDRÁULICA**



Fuente: (<http://www.minibooster.es/productos/filtros/presentacion.html>,2013)

- c) **Bomba.-** Las bombas hidráulicas son máquinas que absorben energía mecánica, procedente del motor de accionamiento y comunican energía hidráulica al líquido que las atraviesa, como se muestra en el gráfico 1.11.

**GRÁFICO 1.11
BOMBA HIDRÁULICA**



Fuente: (<http://www.hydraulics-action.com/>, 2013)

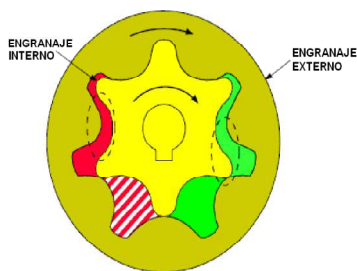
Las bombas hidráulicas que se utilizan dentro de la industria son: bomba de desplazamiento positivo que entrega un volumen de líquido en cada ciclo, es capaz de dar una presión que alcanza los 800 bar. Bomba de desplazamiento volumétrico, entre las que se encuentran engranajes, lóbulos, tornillo, paletas, pistón axial y pistón radial.

Los distintos tipos de bombas que se distribuye dentro del mercado internacional, y local, para las distintas aplicaciones que se necesitan en los procesos de producción e industria, se detallan en los literales (a, b, c, d.) especificados a continuación.

a) Bomba de engranajes

A pesar de su bajo rendimiento, es una bomba muy empleada en hidráulica, a causa de su sencillez y economía. Se utiliza para producir una corriente de líquido en las instalaciones hidráulicas, así como también una corriente de lubricación, para evitar el mantenimiento repetitivo dentro de su estructura mecánica, como se muestra en el gráfico 1.12 siguiente.

GRÁFICO 1.12
BOMBA DE ENGRANAJE



Fuente: (<http://www.hydraulics-action.com/>, 2013)

b) Bomba de tornillo

Está constituida por dos o tres tornillos helicoidales que engranan entre sí, ajustando perfectamente bien con la carcasa en la que se encuentran contenidos. Uno de los tornillos está accionado por el motor y transmite su movimiento a los otros, obligando al aceite a trasladarse axialmente. El caudal es muy uniforme y las bombas de este tipo resultan muy silenciosas, como observamos en el gráfico 1.13.

GRÁFICO 1.13
FILTRO DE BOMBA DE TORNILLO

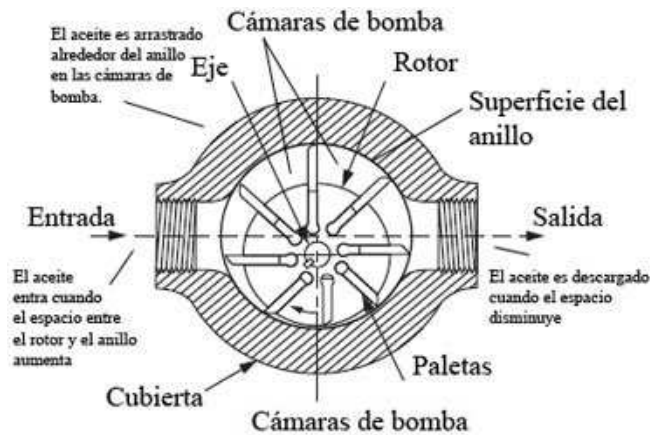


Fuente: (www.hidráulica-ltda.cl, 2013)

c) Bomba de Paletas Deslizantes

Está constituida por un rotor que gira excéntricamente con respecto a la carcasa, y que va provisto de paletas que pueden deslizarse radialmente. Debido a la excentricidad, la cámara situada entre el rotor y el estator aumenta y disminuye sucesivamente de volumen durante el giro, provocando primero una succión y posteriormente una expulsión del líquido, como se muestra en el gráfico 1.14.

GRÁFICO 1.14
BOMBA DE PALETA DESLIZANTES



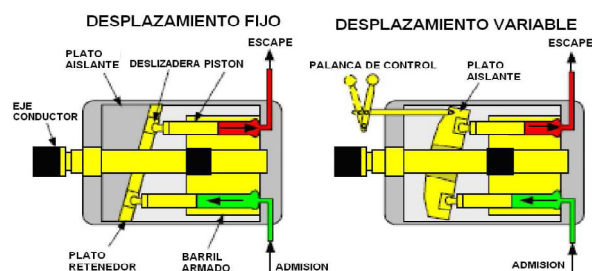
Fuente: (www.macanicaelectric.blogspot.com, 2013)

d) Bomba de émbolos radiales

Consta de una serie de émbolos apoyados en la carcasa fija y alojados en un rotor que gira excéntricamente.

Durante el transcurso del giro los émbolos realizan la aspiración y la impulsión. Frecuentemente se asocian dos bombas de este tipo conectadas de múltiples maneras con controles automáticos: en paralelo con salida común o distinta; en paralelo, pero ambas de distinto caudal y también en serie. Como se muestra en el gráfico 1.15 descrito a continuación.

GRÁFICO 1.15
BOMBA DE EMBOLOS RADIALES

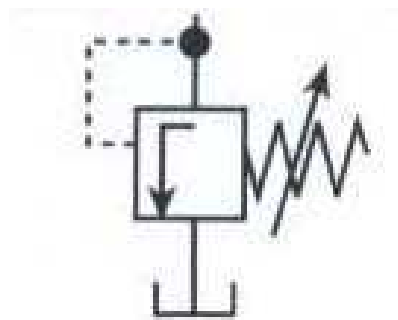


Fuente: (<http://www.hydraulics-action.com/>, 2013)

En el sistema de bombeo además se utiliza elementos como las válvulas las cuales descargan el fluido estas se detallan en los literales (a, b), descritos a continuación.

- a) **Válvula de alivio.-** Es un elemento que nos permite descargar fluido del sistema para no tener sobrepresiones en el sistema, como observamos en el gráfico 1.16.

**GRÁFICO 1.16
VÁLVULA DE ALIVIO**



Fuente: (www.sitioniche.nichese.com, 2013)

- b) **Válvula de mando.-** Nos permite controlar el direccionamiento del fluido dependiendo del interés del operador, como se muestra en el siguiente gráfico 1.17.

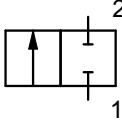
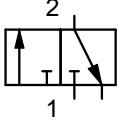
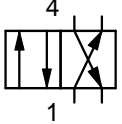
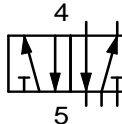
**GRÁFICO 1.17
VÁLVULA DE MANDO**



Fuente: (<http://www.hfhydraulic.com>, 2013)

Las válvulas de mando se pueden clasificar como se muestra en la siguiente tabla 1.7.

**TABLA 1.7
VÁLVULAS**

NOMBRE	FIGURA	DESCRIPCIÓN
Válvula 2/2		Dos posiciones ; dos orificios
Válvula 3/2		Tres orificios; dos posiciones
Válvula 4/2		Cuatro orificios; dos posiciones
Válvula 5/2		Cinco orificios dos posiciones.

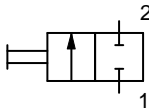
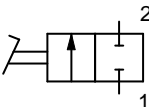
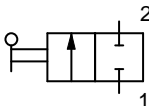
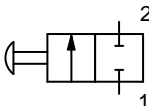
Fuente: (FESTO Hidraulycs, 2013)

1.3.1.1. Tipos De Accionamientos De Las Válvulas

Este tipo de accionamiento puede ser en forma mecánica, e hidráulica y es usado para controlar las posiciones de las válvulas, sin importar cualquiera que ella fuese, como se puede observar en los siguientes literales (a, b, c, d, e), detallados a continuación.

- a) **Accionamiento muscular.-** este tipo de operación se lo realiza mediante la acción manual del operador los cuales pueden ser como se muestra en la tabla 1.8 descrita a continuación.

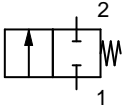
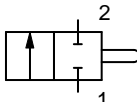
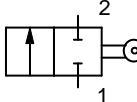
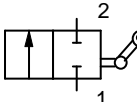
**TABLA 1.8
ACCIONAMIENTOS MUSCULARES**

NOMBRE	FIGURA	DESCRIPCIÓN
Accionamiento Manual		Manual
Accionamiento de pedal		Pedal
Accionamiento de palanca		Palanca
Accionamiento Pulsador		Pulsador

Fuente: (FESTO Hydraulics, 2013)

b) Accionamiento Mecánico.- Denominados finales de carrera hidráulicos, o micros de posicionamiento pueden ser accionados por una leva, por un rodillo o por un conjunto de leva y rodillo unidireccional y otras como observamos en la tabla 1.9.

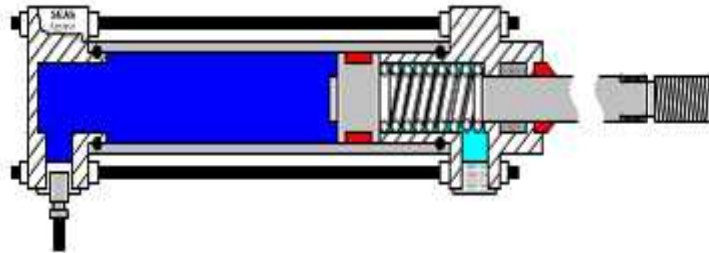
TABLA 1.9
CLASIFICACION DE VÁLVULAS DE ACCIONAMIENTOS MECANICOS

NOMBRE	FIGURA	DESCRIPCIÓN
Accionamiento mecánico		Mecánico
Accionamiento de leva		Leva
Accionamiento de rodillo		Rodillo
Accionamiento escamoteado		Escamoteado

Fuente: (FESTO Hydraulics, 2013)

- c) **Actuador.-** Es el elemento que transforma la energía hidráulica en energía mecánica y pueden ser:
- d) **Cilindro de simple efecto.-** El fluido actúa sólo en una de las cámaras que delimita el émbolo en el interior del cilindro, como se muestra en el gráfico 1.18 descrito a continuación.

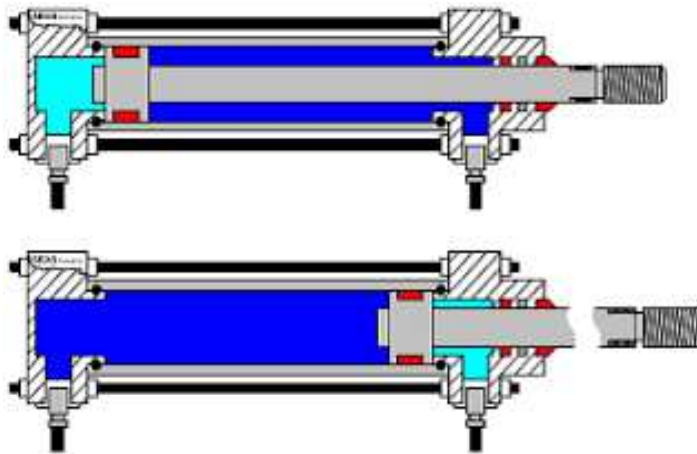
**GRÁFICO 1.18
CILINDRO DE SIMPLE EFECTO**



Fuente: (<http://iem-ita.blogspot.com/2013/09/23-acumuladores-neumaticoshidraulicos.html>,2013)

- e) **Cilindro de doble efecto.**- Los cilindros de doble efecto disponen de dos tomas de fluido situados a ambos lados del émbolo, como se muestra en el gráfico 1.19.

**GRÁFICO 1.19
CILINDRO DE DOBLE EFECTO**



Fuente: (<http://iem-ita.blogspot.com/2013/09/23-acumuladores-neumaticoshidraulicos.html>,2013)

1.3.2 Tipos de Sensores

Los sensores son elementos electrónicos usados para captar señales, posiciones de accionamientos, de distintos materiales, los distintos tipos de sensores se los describe en los literales (a, b, c, d, e) mismos que se encuentran detallados a continuación.

a) Sensores Inductivos

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

b) Sensores Capacitivos

Los sensores capacitivos son un tipo de sensor eléctrico. Los sensores capacitivos (KAS) reaccionan ante metales y no metales que al aproximarse a la superficie activa sobrepasan una determinada capacidad. La distancia de conexión respecto a un determinado material es tanto mayor cuanto más elevada sea su constante dieléctrica.

Desde el punto de vista puramente teórico, se dice que el sensor está formado por un oscilador cuya capacidad la forman un electrodo interno (parte del propio sensor) y otro externo (constituido por una pieza conectada a masa). El electrodo externo puede estar realizado de dos modos diferentes; en algunas aplicaciones dicho electrodo es el propio objeto a censar, previamente conectado a masa; entonces la capacidad en cuestión variará en función de la distancia que hay entre el sensor y el objeto. En cambio, en otras aplicaciones se coloca una masa fija y, entonces, el cuerpo a detectar utilizado como dieléctrico se introduce entre la masa y la placa activa, modificando así las características del condensador equivalente.

Monitorización de nivel y alimentación: ésta es una de las cualidades de los sensores capacitivos. Independientemente de si se trata de materiales sólidos como papel o madera, de materiales granulosos o de líquidos. Los sensores detectan de forma fiable el estado del producto en el proceso de producción y durante la inspección final. Sus distancias de detección, de entre 1 y 25 mm,

proporcionan margen suficiente en casi cualquier situación de instalación y los hacen extremadamente adaptables para una amplia gama de aplicaciones.

Se trata así pues de sensores idóneos para entornos industriales especialmente adversos. Las impurezas y la contaminación, el polvo y las partículas en suspensión no les afectan, como tampoco las interferencias electromagnéticas. No es de extrañar que se utilicen en los sectores industriales más diversos: en la industria de alimentación o del automóvil o en equipos de almacenamiento y cintas transportadoras.

c) Sensores de Presión y Fuerza

Los sensores de presión son pequeños, fiables y de bajo costo. Ofrecen una excelente repetitividad y una alta precisión y fiabilidad bajo condiciones ambientales variables. Además, presentan unas características operativas constantes en todas las unidades y una intercambiabilidad sin recalibración.

Los sensores de presión o transductores de presión son elementos que transforman la magnitud física de presión o fuerza por unidad de superficie en otra magnitud eléctrica que será la que emplearemos en los equipos de automatización o adquisición estándar. Los rangos de medida son muy amplios, desde unas milésimas de bar hasta los miles de bar.

La presión es una fuerza que ejerce sobre un área determinada, y se mide en unidades de fuerzas por unidades de área. Esta fuerza se puede aplicar a un punto en una superficie o distribuirse sobre esta.

Cada vez que se ejerce se produce una deflexión, una distorsión o un cambio de volumen o dimensión. Las mediciones de presión pueden ser desde valores muy bajos que se consideran un vacío, hasta miles de toneladas de por unidad de área, los principio que se aplican a la medición de presión se utilizan también en la determinación de temperaturas, flujos y niveles de líquidos. Por lo tanto, es muy

importante conocer los principios generales de operación, los tipos de instrumentos, los principios de instalación, la forma en que se deben mantener los instrumentos, para obtener el mejor funcionamiento posible, cómo se debe usar para controlar un sistema o una operación y la manera como se calibran.

d) Sensor manómetro

El manómetro es un instrumento utilizado para la medición de la presión en los fluidos, generalmente determinando la diferencia de la presión entre el fluido y la presión local. En la mecánica la presión se define como la fuerza por unidad de superficie que ejerce un líquido o un gas perpendicularmente a dicha superficie.

La presión suele medirse en atmósferas (atm); en el sistema internacional de unidades (SI), la presión se expresa en Newtons por metro cuadrado; un newton por metro cuadrado es un pascal (Pa). La atmósfera se define como 101.325 Pa, y equivale a 760 mm de mercurio en un barómetro convencional. Cuando los manómetros deben indicar fluctuaciones rápidas de presión se suelen utilizar sensores piezoeléctricos o electrostáticos que proporcionan una respuesta instantánea.

Hay que tener en cuenta que la mayoría de los manómetros miden la diferencia entre la presión del fluido y la presión atmosférica local, entonces hay que sumar ésta última al valor indicado por el manómetro para hallar la presión absoluta. Cuando se obtiene una medida negativa en el manómetro es debida a un vacío parcial.

e) Finales de Carrera

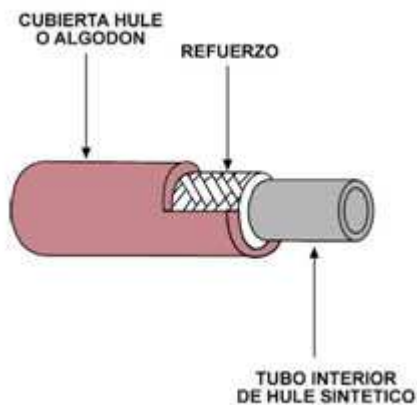
Descripción: El microswitch es un conmutador de 2 posiciones con retorno a la posición de reposo y viene con un botón o con una palanca de accionamiento, la cual también puede traer una ruedita.

Funcionamiento: En estado de reposo la patita común (COM) y la de contacto normal cerrado (NC), están en contacto permanente hasta que la presión aplicada a la palanca del microswitch hace saltar la pequeña platina acerada interior y entonces el contacto pasa de la posición de normal cerrado a la de normal abierto (NO), se puede escuchar cuando el microswitch cambia de estado, porque se oye un pequeño clic, esto sucede casi al final del recorrido de la palanca.

1.3.3 Mangueras Y Tuberías Hidráulicas

Las mangueras hidráulicas se muestran en el gráfico 1.20 y están sometidas a condiciones extremas como diferencias de presión durante el funcionamiento y exposición al clima, el sol, agentes químicos, condiciones de operación en alta temperatura o manipulación inapropiada durante el funcionamiento o mantenimiento.

GRÁFICO 1.20
MANGUERA HIDRÁULICA



Fuente: (www.hidraulicaprado.com, 2013)

Las mangueras hidráulicas están diseñadas y construidas bajo normas de seguridad y cumpliendo ciertos requisitos como son:

- Seguridad
- Flexibilidad

- Resistencia
- Durabilidad

Los distintos tipos de mangueras hidráulicas se los da a conocer en los literales (a, b, c) mismos que se los encuentra detallados a continuación.

a) Mangueras hidráulicas de mediana presión

Su construcción se basa en una trenza de acero con una cubierta delgada y flexible, lo cual facilita el ruteo de ensambles en los equipos.

b) Mangueras hidráulicas de baja presión

Diseñadas para usarse en diferentes aplicaciones con presiones de operación por debajo de los 300 PSI.

c) Mangueras hidráulicas de alta presión

Son llamadas mangueras de dos alambres porque generalmente tienen un refuerzo de dos trenzas de alambre de acero de alta tensión.

1.3.3.1 Acoples Hidráulicos

Los acoples hidráulicos son dispositivos que permiten las conexiones entre los elementos hidráulicos tales como llaves, mangueras, motores hidráulicos, electroválvulas, pistones, manómetros, válvulas reguladoras de presión entre otros, y una de las principales funciones son de evitar fugas de fluido, para evitar cavitaciones en el sistema hidráulico por presencia de aire.

Para este caso es de gran conveniencia como se muestra en la el gráfico 1.21 detallado a continuación, se puede elegir el correcto para evadir frecuentes averías en el equipo utilizado, y así tener la presión adecuada para que trabaje correctamente todos los complementos del sistema hidráulico.

GRÁFICO 1.21 ACOPLES HIDRAULICOS



Fuente (www.paginasamarillas.com, 2013)

1.4 ELECTRÓNICA, ELECTRICIDAD E HIDRÁULICA

Tanto la electrónica, electricidad e hidráulica interactúan en la materia conocida como electrohidráulica para aportar cada una con características propias para la automatización industrial.

1.4.1 Electrónica

HERMOSA D. Antonio (1998), menciona: “La electrónica digital se puede decir que es la rama o especialidad de la electrónica más moderna y que evoluciona más rápidamente contando con cada vez un mayor número de aplicaciones. En ella se basan, por ejemplo, los ordenadores, calculadoras, automatismos de control industrial.”

En cuanto al control industrial, sin las técnicas digitales electrónicas todavía nos encontraríamos en los equipos con relés, y no contaríamos con: autómatas programables, robótica, control numérico, ordenadores, etc. Todos estos equipos están basados en un componente denominado microprocesador que no es más que un sistema digital programable integrado en un solo chip es decir, un circuito integrado.

La concordancia de parte del grupo de investigadores con el autor es de forma similar, en el hecho que la electrónica digital es la base por la cual el estilo de vida

se hace cada día más cómodo y simplificado al momento de la utilización de la electrónica para la convivencia con los seres humanos, debido a que todo el control electrónico se puede realizar por medio de un microprocesador (chip)

El manejo de la electrónica se expresa mediante conceptos tales como el manejo de los electrones casi en forma individual, los grados relativos de la interrelación con la electricidad, y particularmente el uso de la física, en su mayoría el control industrial se da por medio de pulsos que aparecen de forma regular es decir, una estructura de estudio de las ondas con las que funcionan los motores, servomotores, bombas eléctricas, entre otros.

MARTÍ P. Albert (1991), señala “La corriente eléctrica se define como un flujo de electrones y, consecuentemente, podríamos definir el estudio de los fenómenos eléctricos y electrónicos, o magnéticos como el tratamiento al por mayor de los electrones. La electrónica, en el mismo sentido, la podemos definir como el estudio de los electrones casi a escala individual considerando al electrón como ente básico.”

Se apoya al autor en que la electrónica es el estudio de los electrones en movimiento los que toman más tiempo que otros, dependiendo del material o conductor por el cual circulan. Algunos movimientos son largos y otros son breves. Algunos pasos son lentos y otros son rápidos. Ciertos movimientos son más acentuados que otros. El conductor (cable) es lo que define estas características en los electrones.

1.4.2 Electricidad

PUJAL C. Marcos (1994), alude “La electricidad es una forma de energía. Cuando se la controla adecuadamente puede hacer mucho del trabajo necesario para que nuestra sociedad vaya hacia adelante. Sin embargo, la energía eléctrica sin control, como un rayo puede ser muy destructiva.

Según BUENO, Antonio (2010) menciona “Se llama corriente eléctrica, al paso ordenado de electrones a través de un conductor. Pero se puede hacer que estos electrones pasen siempre en la misma dirección (corriente continua) o que cambien el sentido de paso e incluso que varíe la cantidad de electrones que pasan cada vez (corriente alterna)”

De lo anterior se puede expresar, las actividades en las que entra en juego la acción de la energía eléctrica, permite a los seres humanos un fundamento para el estilo de vida el cual se lleva, además de servir de estímulo a las empresas e industrias y constituirse como pilar fundamental de una sociedad creadora. La utilización correcta de la electricidad y la correcta aplicación permite a los que hacen uso de ella contar con un mundo de comodidades, trabajo y distracciones.

1.4.3 Hidráulica

Según AGUILAR Y PINEDA (2011) “La Hidráulica es la parte de la mecánica que estudia el equilibrio y el movimiento de los fluidos con aplicación a los problemas de la naturaleza práctica, (conducciones, abastecimientos, riego, saneamientos, etc.)”

Para GARCÍA P. Alberto (2006) considera que “Un fluido es un medio material continuo que se deforma continuamente al ser sometido a un esfuerzo cortante o tangencial cualquiera que sea su magnitud.”

Se concuerda con el autor en la definición, y se acota que la hidráulica estudia a cada uno de los fluidos y sustancias por separado, debido a que cada una de ellas se comporta de forma diferente al momento del estudio de su equilibrio molecular y su movimiento.

A lo anterior el fluido se encuentra libremente en la naturaleza debido a sus características físicas puede subsistir en cualquiera de sus estados físicos. La hidráulica resulta un medio ideal para hacer consciente y para desarrollar el estudio de los fluidos.

Aparte de la hidráulica existen otras materias que se encargan del estudio de los fluidos pero esta rama en especial se basa en el control por medio de accesorios, y se lo utiliza para la automatización dentro de la industria, en lo concerniente al transporte de esta materia a lugares determinados. El agua constituye un medio ideal para promover y desarrollar la hidráulica debido a su consistencia pero de igual forma, se hace con sustancias con diferente consistencia.

Los fluidos son estudiados de acuerdo a diferentes características, una de las más importantes es la viscosidad es por esto que se cita la autor ALVIZA V. Jaime (2009) señala “Se llama viscosidad de un fluido a la propiedad a la por la que este ofrece resistencia al corte, a ser deformado”.

Se difiere con el autor, debido a que el no considera todas las particulares por los cuales la viscosidad es importante, en el tema de fluidos como la estructura de moléculas de cada fluido.

1.5 ANÁLISIS DE BOMBAS

DIAZ J. Álvaro (2012) cita “La automatización industrial ha aportado de manera significativa en el crecimiento incesante de la industria, permitiendo que esta se adapte al panorama que exige un mundo globalizado, creando un ambiente más competitivo, ofreciendo nuevos y mejores servicios a sus clientes.”

MENDOZA F. (2008) acota, “En muchas ocasiones el sistema al cual se necesita acoplar una bomba existe con anterioridad, y el trabajo se reduce a conocer y entender bien las características del mismo, para así poder determinar satisfactoriamente la bomba necesaria para poder cumplir con los requerimientos del proceso.”

Un módulo de prácticas se lo construye para el desarrollo de talleres en laboratorios, y por medio de esto lograr incentivar el desarrollo de prácticas y el fortalecimiento en la materia para la cual sea construido, tanto en forma de

conocimientos generales de los elementos por los cuales se encuentre edificado y el propósito de la ciencia que por medio del cual se imparte.

De lo anterior se tiene una total coincidencia debido a que el mundo en el cual vivimos se basa en la automatización y se debe tener conocimientos claros de lo esto conlleva, los profesionales deben prepararse en temas prácticos debido a que en la experiencia es donde se ve las fortalezas de los mismos. La industria necesita de personal capacitado por lo cual un banco de pruebas es el ideal, al momento de la preparación mediante prácticas.

1.5.1 Selección Y Cálculo De Bombas Hidráulicas

Metodología de selección

a) Dibujo del sistema

Para realizar el dibujo del sistema es necesario conocer:

El lugar de instalación

Altura sobre el nivel del mar

Características topográficas de terreno

Espacio disponible para la instalación

Longitud y trayectoria de las tuberías, longitudes horizontales y verticales.

Nivel de la succión del líquido, nivel de descarga, así como el lugar y el nivel de instalación de la bomba.

Este gráfico puede ser esquemático, en donde, se debe mostrar todas las tuberías, accesorios, válvulas equipos y todos los elementos asegurándose que se incluyan las longitudes de todos los tramos de tubería y todas las elevaciones verticales.

b) Determinación del Caudal

Las condiciones de la aplicación con que se requiere determinar el caudal, ya que el requisito principal de una bomba es de entregar la cantidad correcta de líquido, contra la columna existente en el sistema. Es importante indicar la temperatura del líquido a las condiciones de bombeo ya que la densidad de los fluidos cambia con la temperatura debido a que en un sistema hidráulico es un factor importante en todas las especificaciones de caudal

c) Determinación de la altura o columna total

La determinación de la altura o columna de bombeo, se da por la suma algebraica de la elevación o cabeza dinámica de succión o de la cabeza o columna dinámica de descarga como se muestra continuación.

Con elevación estática de succión.

$$H = h_D + h_S \quad \text{Ec. 3}$$

Con cabeza estática de succión.

$$H = h_D - h_S \quad \text{Ec. 4}$$

donde

h_D = columna o cabeza dinámica de descarga. (m)

h_S = elevación, columna o cabeza dinámica de succión. (m)

Elevación dinámica de succión (h_S)

$$h_S = h_{ES} + h_{LS} + h_{VS} \pm h_{PS} \quad \text{Ec. 5}$$

donde:

h_{ES} = elevación estática de succión. (m)

h_{LS} = columna o cabeza total de fricción en la línea de succión. (m)

$$=[h_{LPS} + h_{LZS}]$$

h_{LPS} = pérdidas por longitud en la succión.

h_{LZS} = pérdidas por accesorios en la succión.

h_{VS} = columna o cabeza de velocidad en la succión. (m)

$$h_V = \frac{v^2}{2g}$$

h_{PS} = columna o cabeza de presión en la succión (m) = $\frac{P}{\rho g}$

Existe cuando el tanque de succión se encuentre cerrado a la atmosfera.

Si el tanque esta abierto a la atmosfera $h_{PS} = 0$

Si la presión es positiva h_{PS} (+) y si la presión es de vacío h_{PS} (-).

Columna o cabeza dinámica (h_s)

$$h_s = h_{ES} + h_{LS} + h_{VS} \pm h_{PS} \quad \text{Ec. 6}$$

Columna o cabeza dinámica de descarga (h_D)

$$h_D = h_{ED} + h_{LD} + h_{VD} \pm h_{PD} \quad \text{Ec.7}$$

donde:

h_{ED} = columna o cabeza estática de descarga. (m)

h_{LD} = columna o cabeza total de fricción en la línea de descarga. (m)

$$=[h_{LFD} + h_{LZD}]$$

h_{LFD} = pérdidas por longitud en la succión.

h_{LZD} = pérdidas por accesorios en la succión.

h_{VD} = columna o cabeza de velocidad en la descarga. (m)

$$h_V = \frac{v^2}{2g}$$

h_{FD} = columna o cabeza de presión en la descarga (m) = $\frac{P}{\rho g}$

Existe cuando el tanque de succión se encuentre cerrado a la atmosfera.

Si el tanque está abierto a la atmosfera $h_{FD} = 0$

Si la presión es positiva h_{FD} (+) y si la presión es de vacío h_{FD} (-).

CAPÍTULO II

2.1 PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

La información recopilada durante el transcurso de la investigación, se obtuvo con la realización de las encuestas pertinentes, a los estudiantes de los últimos niveles de la Carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuyos datos serán de gran importancia para el desarrollo de la indagación, y conocer la gran importancia que dará con la implementación del Banco de pruebas de control Electrohidráulico lo cual ayudará a interrelacionar la teoría y la práctica para los compañeros estudiantes que se encuentran los últimos niveles de la carrera.

2.2 METODOLOGÍA UTILIZADA

En el trabajo de investigación la metodología que los postulantes utilizaron para el desarrollo de la indagación es el método científico, porque mediante este método se observó la gran fortaleza que tendrán los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electromecánica con la implementación del Banco de pruebas de control Electrohidráulico.

El método científico.- Según BUNGE, Mario (2010) menciona: “El método científico se enfatiza, y sobresale por sus bases y teorías, dentro de su posición crítica, está balanceada por sus aportes originales y por el planteamiento de caminos de reconstrucción filosófica.”

En el trabajo de investigación se concuerda con el autor debido a que la fuente principal para el desarrollo se da en forma balanceada debido a los aportes originales, propuestos por los tesisistas para los cuales se utilizó las distintas clases de técnicas con sus respectivos instrumentos.

2.2.1 Técnicas

En el trabajo de investigación se aplica técnicas debido a que se busca la obtención de datos, para ser verificados y detallados en concordancia con el tema planteado por los postulantes.

Para la realización de una investigación existen varias técnicas e instrumentos que facilitan la obtención de datos precisos para desarrollarlas por esto se ha escogido las siguientes:

La encuesta.- Según HERNÁNDEZ, (2000), dice: “La decisión del tipo de cuestionario, abierto o cerrado, o del tipo de pregunta obedece a las diferentes necesidades y problemas de investigación, lo que origina en cada caso una escogencia de preguntas diferentes”.

En el trabajo de investigación se utilizó la encuesta con su respectivo cuestionario, debido que esta técnica permite a través de preguntas cerradas adecuadas recopilar datos de toda la población o de una parte representativa de ella misma, que se ha realizado en esta investigación a estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de Universidad Técnica de Cotopaxi.

La entrevista.- Según LÁZARO, A. (1987) define: “La entrevista como una comunicación interpersonal a través de una conversación estructurada que configura una relación dinámica y comprensiva desarrollada en un clima de confianza y aceptación, con la finalidad de informar y orientar”.

En el trabajo de investigación se utilizó la entrevista con su respectivo muestreo, se la realizo a docentes y personal administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para recopilar información mediante el muestreo.

2.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE INGENIERÍAS Y APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

La encuesta realizada por el grupo investigador fue dirigida a los estudiantes de los últimos niveles de la Carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con la información obtenida se podrá establecer si es factible diseñar e implementar el Banco de pruebas para Control electrohidráulico (**VER ANEXO A**)

2.3.1. Encuesta Realizada a los Estudiantes de los últimos niveles de la Carrera de Ingeniería Electromecánica de la Unidad Académica de Ciencias de Ingenierías y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

La encuesta que se realizo fue a un grupo de estudiantes que se encuentran en los últimos niveles académicos, en total fueron 40. Lo cual con la tabulación respectiva de sus respuestas a dicha encuesta se podrá establecer si es viable el diseño y la implementación del prototipo para pruebas de control electrohidráulico la misma que consta de siete preguntas.

¿Cree usted que el prototipo para prácticas de control electrohidráulico permitirá despejar las dudas que se generan en el momento de recibir clases teóricas?

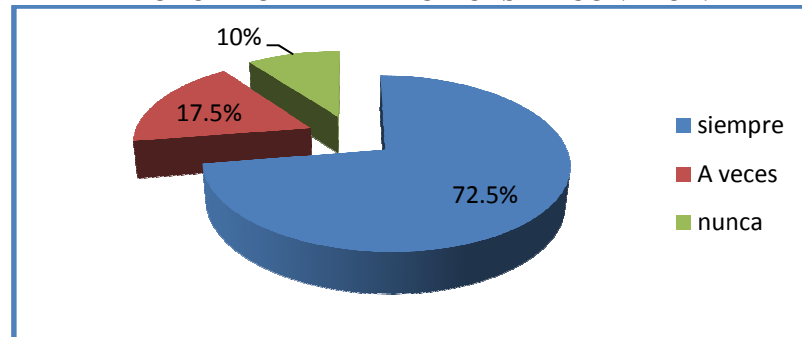
TABLA 2.1
PROTOTIPO PARA PRÁCTICAS DE CONTROL.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	29	72.5%
A veces	7	17.5%
Nunca	4	10%
Total	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica

Elaborado por: Postulantes, 2014

GRÁFICO 2.1.
PROTOTIPO PARA PRÁCTICAS DE CONTROL.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica

Elaborado por: Postulantes, 2014

a) Análisis

La tabla y el gráfico 2.1 contienen datos de la encuesta aplicada a 40 estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, 29 de ellos que representan al 72.5% manifiestan que siempre el prototipo para prácticas de control permitirá despejar las dudas que se tiene con la clases teóricas; 7 encuestados es decir el 17.5% sostiene que a veces el prototipo para prácticas de control permitirá despejar las dudas que se tiene con la clases teóricas y 4 estudiantes que equivalen al 10% contestaron que nunca el prototipo para prácticas de control permitirá despejar las dudas que se tiene con la clases teóricas.

b) Interpretación

Con la implementación del prototipo para prácticas se podrá eliminar dudas existentes al momento de recibir las clases y podrán aumentar sus destrezas en el manejo y control de estos tipos de elementos.

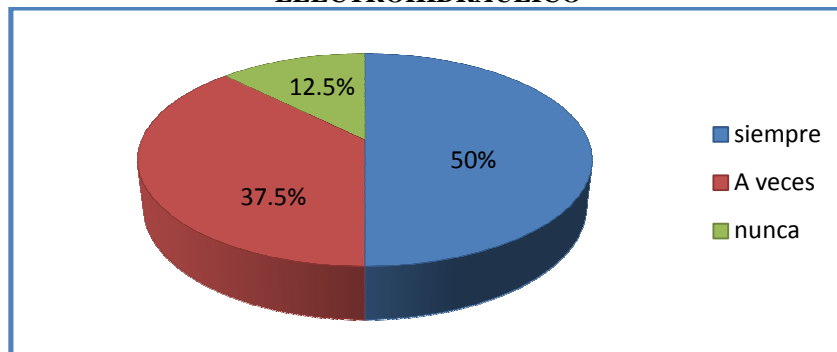
¿Cree usted que la implementación de un Banco de pruebas de control Electrohidráulico permitirá fortalecer el nivel de conocimientos del egresado de la carrera de Ingeniería Electromecánica?

TABLA 2.2.
IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	20	50%
A veces	15	37.5%
Nunca	5	12.5%
Total	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

GRÁFICO 2.2.
IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

a) Análisis

Como se puede observar en la tabla y el gráfico 2.2 acerca de la implementación de un Banco de pruebas de control Electrohidráulico, se obtuvo que el 50% de los estudiantes encuestados creen que siempre permitirá fortalecer el nivel de conocimientos del egresado, el 37.5 % A veces, y, el 12.5 % nunca.

b) Interpretación

Con la construcción del banco de pruebas de control electrohidráulico los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica fortalecerán sus conocimientos los cuales serán de gran importancia al momento de competir en el mundo laboral.

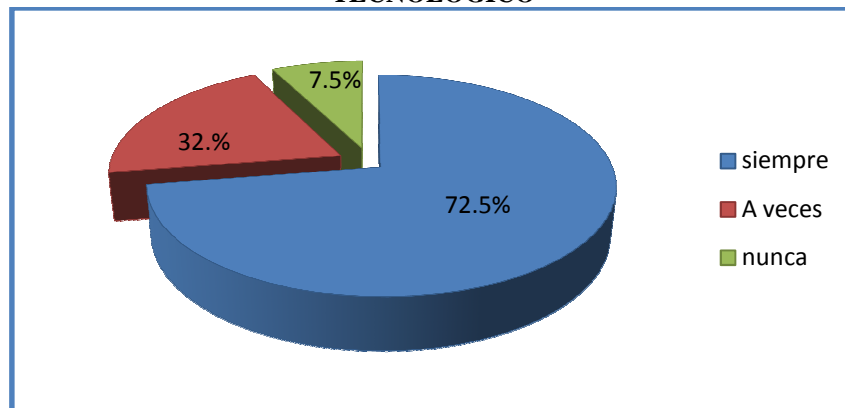
¿Piensa usted que un laboratorio para la carrera de Ingeniería Electromecánica, debería tener equipos de automatización acorde al avance tecnológico?

TABLA 2.3
LABORATORIO CON EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN ACORDE AL AVANCE TECNOLÓGICO

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	29	72.5%
A veces	8	32%
Nunca	3	7.5%
Total	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

GRÁFICO 2.3
LABORATORIO CON EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN ACORDE AL AVANCE TECNOLÓGICO



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

a) Análisis

Como se puede observar en la tabla y el gráfico 2.3, acerca de tener equipos de automatización acorde al avance tecnológico en el laboratorio. Se obtuvo que el 92.5% de los estudiantes encuestados creen que siempre se debería tener estos equipos, el 20 A veces, y, el 7.5 % nunca.

b) Interpretación

Con el análisis de esta pregunta se pudo llegar a deducir que será de gran importancia la construcción del prototipo con elementos de automatización de acorde a la tecnología actual.

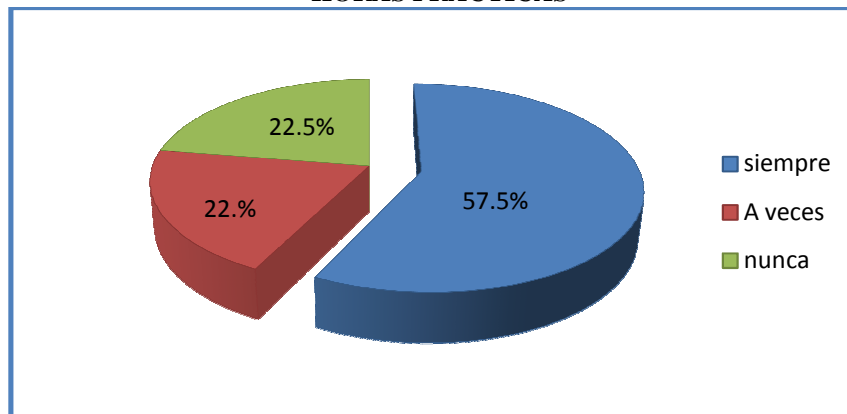
¿Es necesario implementar una herramienta didáctica de prácticas electrohidráulicas al taller Oleoneumático de la Universidad Técnica de Cotopaxi para la relación enseñanza aprendizaje?

TABLA 2.4
HORAS PRÁCTICAS

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	23	57.5%
A veces	8	22%
Nunca	9	22.5%
Total	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

GRÁFICO 2.4
HORAS PRÁCTICAS



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

a) Análisis

Como se puede observar en la tabla y el gráfico 2.4. Sobre la implementación de una herramienta didáctica, se obtuvo que el 57.5% de los estudiantes encuestados creen que siempre deberían implementarse, 20% A veces, y, 22.5% nunca.

b) Interpretación

Con estos datos se puede evidenciar que es necesario en lo referente a herramientas didácticas para relacionar la enseñanza con el aprendizaje.

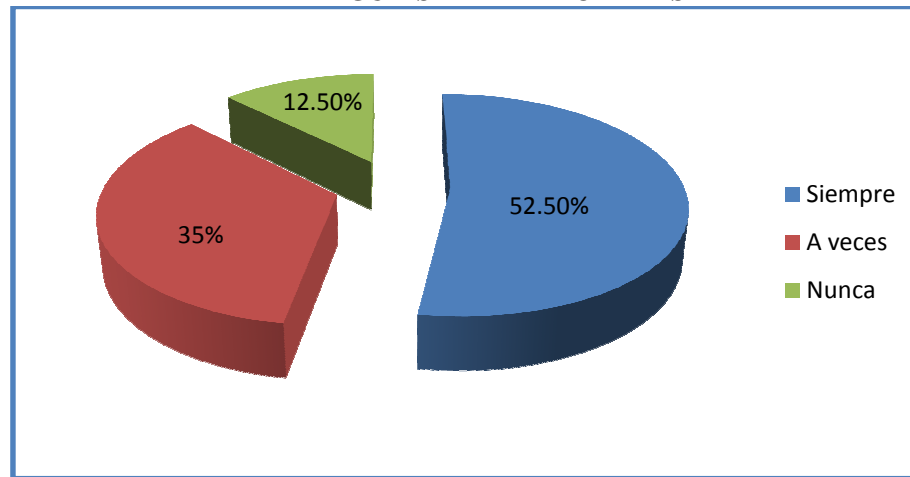
¿Cree usted que deberían existir guías pre-elaboradas para facilitar las prácticas en el Banco de Pruebas Electrohidráulico?

TABLA 2.5
GUÍAS PRE-ELABORADAS

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	21	52.5%
A veces	14	35%
Nunca	5	12.5%
Total	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

GRÁFICO 2.5
GUÍAS PRE-ELABORADAS



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

a) Análisis

Como se puede observar en la tabla y el gráfico 2.5. Acerca de si es necesario la existencia de guías pre-elaboradas, se obtuvo que el 52.5% de los estudiantes encuestados creen que siempre podrá facilitar las prácticas en el Banco de pruebas, el 35% A veces, y, 12.5% nunca.

b) Interpretación

Mediante la elaboración de guías pre-elaboradas los estudiantes podrán tener un respaldo para simular y desarrollar prácticas, en el mando de los componentes que lo constituyen, incentivándolos a optar por el proceso de la relación de talleres prácticos.

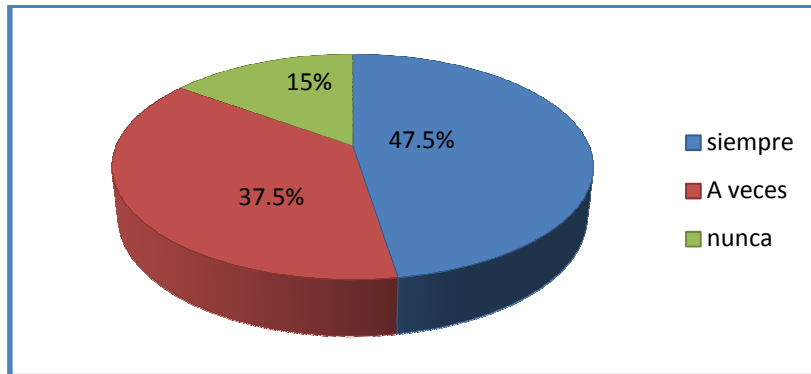
¿Piensa usted que un Banco de Pruebas de Control Electrohidráulico ayudará a la interrelación teórica-práctica?

TABLA 2.6
INTERRELACIÓN TEÓRICA-PRÁCTICA

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	19	47.5%
A veces	15	37.5%
Nunca	6	15%
Total	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

GRÁFICO 2.6
INTERRELACIÓN TEÓRICA-PRÁCTICA



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

a) Análisis

Como se puede observar en la tabla y el gráfico 2.6. Acerca del Banco de pruebas de control Electrohidráulico, se obtuvo que el 47.5% de los estudiantes encuestados creen que siempre ayudara a la interrelación teórica-practica, el 37.5% A veces, y, 15% nunca.

b) Interpretación

Es evidente que un banco de pruebas de control electrohidráulico ayuda la interrelación teórica-práctica, y así los estudiantes podrán fortalecer sus conocimientos en una rama tan importante, y utilizada en cualquier industria como es la hidráulica y la automatización de los equipos.

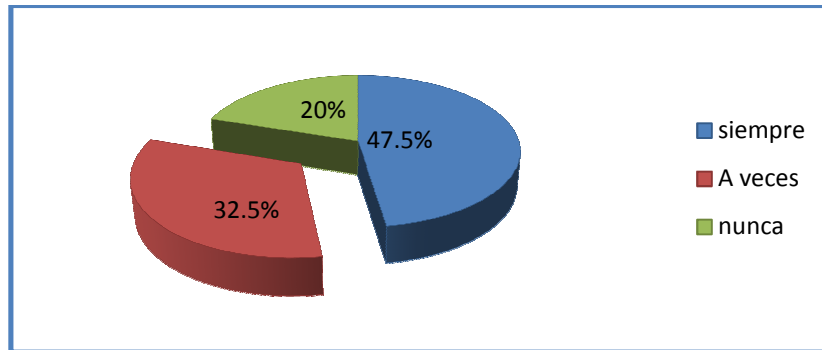
¿Las destrezas y habilidades de los estudiantes se reflejan obteniendo una buena práctica en los elementos de automatismo eléctrico e hidráulico?

TABLA 2.7
DESTREZAS Y HABILIDADES EN LOS ELEMENTOS DE AUTOMATISMO ELÉCTRICO E HIDRÁULICO

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	19	47.5%
A veces	13	32.5%
Nunca	8	20%
Total	40	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

GRÁFICO 2.7
DESTREZAS Y HABILIDADES EN LOS ELEMENTOS DE AUTOMATISMO ELÉCTRICO E HIDRÁULICO



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica
Elaborado por: Postulantes, 2014

a) Análisis

Como se puede observar en la tabla y el gráfico 3.7. Acerca de las destrezas y habilidades de los estudiantes, se obtuvo que el 47.5% de los estudiantes encuestados creen que siempre se refleja obteniendo una buena práctica en los elementos de automatismo eléctrico e hidráulico, el 32.5% A veces, y, 20% nunca.

b) Interpretación

Como se puede observar en la tabla que destrezas y habilidades de los estudiantes se refleja obteniendo una buena práctica en los elementos de automatismo, es por este motivo que se pretende implementar el módulo didáctico, para que los estudiantes fortifiquen la realización de prácticas.

2.4. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS

2.4.1. Formulación Del Problema.

¿Para tecnificar en las prácticas de control electrohidráulico en los laboratorios de la Carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi es necesario contar con un banco de pruebas con su respectiva guía?

2.4.2 Planteamiento De La Hipótesis.

2.4.2.1 Enunciado.

¿El diseño y construcción de un banco de pruebas de control electrohidráulico, servirá como apoyo didáctico mediante la implementación de la guía de prácticas?

2.4.2.2 Variable Independiente.

Diseño y construcción de un Banco de pruebas de control electrohidráulico.

2.4.2.3 Variable Dependiente.

Tecnificar las prácticas de control electrohidráulico.

2.4.3 Tabla De Categorías y Frecuencias

Para la verificación de datos, y respuestas obtenidas en la realización de las encuestas se a esquematizado los resultados en categorías y frecuencias y además se cuenta con los valores totales descritos en cada uno de los ítems expuestos en la encuesta, misma que se encuentra detallada en la tabla 2.8 la cual la encontramos a continuación.

TABLA 2.8
CATEGORIAS Y FRECUENCIAS DE LA ENCUESTA

CONDICIÓN	FRECUENCIAS		
	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
Construcción de un prototipo	29	7	4
Implementación del banco de pruebas	20	15	5
Laboratorio con equipos de automatización	29	8	3
Horas prácticas	23	8	9
Guías pre-elaboradas	21	14	5
Interrelación teórica-practica	19	15	6
Destrezas y habilidades	19	13	8
TOTAL	160	80	40

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Electromecánica

Elaborado por: Grupo de Investigación.

Cálculo de la población y la muestra.

FORMULA:

Ec. 2.1

$$n = \frac{N}{(E)^2(N - 1) + 1}$$

$$n = \frac{45}{(0.05)^2(45 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{45}{(0.0025)(44) + 1} n = \frac{45}{1.11} n = 40$$

donde:

n = tamaño de la muestra

N = población universo

E = error máximo admisible (0.1 al 0.01)

Interpretación: En el cálculo demuestra que a 40 estudiantes se realizó la encuesta.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

GUÍA PRE-ELABORADA DE PRÁCTICAS ELECTROHIDRÁULICAS



Autores

Quishpe Ortiz Wilmer Orlando

Veloz Martínez Edwin Darío

Latacunga- Ecuador

DATOS INFORMATIVOS

TEMA: “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMATICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERIODO 2012 -2013.”

Institución ejecutora: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Beneficiarios: Estudiantes y Docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

Ubicación: Parroquia Eloy Alfaro

Lugar: Laboratorio Oleoneumático de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Responsables: Quishpe Ortiz Wilmer Orlando
Veloz Martínez Edwin Darío

CAPÍTULO III

3.1. DESARROLLO DEL PROYECTO

Mediante el trabajo investigativo se detalla la realización del diseño y construcción del banco de pruebas propuesto, así como la selección de elementos y planificación de guías pre-elaboradas las que validan el funcionamiento del banco de pruebas mismas que se encuentran detalladas en este capítulo, además se expresa prácticas de control electrohidráulico dentro del mecanismo a detallarse.

3.2. TEMA:

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 – 2013”.

3.3. PRESENTACIÓN

En el presente trabajo investigativo se presenta por medio del grupo de tesis, el arduo labor de investigación y construcción del banco de pruebas el cual se estima sirva como material de apoyo para los estudiante y docentes de la carrera de Ingeniería Electromecánica, así como en la teoría-práctica, además se anexa la información de un manual de usuario y mantenimiento, que servirá como material para la utilización y estudio de los elementos que conforman el banco de pruebas.

3.4. JUSTIFICACIÓN

La importancia de la investigación es la manipulación de elementos, sensores que se utilizan dentro de prácticas de control electrohidráulico para el fortalecimiento de nivel del software y del hardware en un simulador, aplicaciones en el ámbito de desarrollo de destrezas y habilidades en ensayos, de eléctrica e hidráulica.

El propósito del diseño y construcción de un banco de pruebas de control electrohidráulico, es brindar al estudiante de Ingeniería de Electromecánica la herramienta necesaria para el desarrollo de prácticas concernientes a la especialidad, y de forma similar fortalecer e implementar el laboratorio Oleoneumático de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

El nivel de impacto de la investigación se reflejara en los estudiantes y docentes de Ingeniería Electromecánica mismos que utilizaran el módulo para desarrollar aplicaciones fusionando de esta forma la teoría con la práctica, mediante la relación directa con los elementos utilizados en el monje de un banco de pruebas electrohidráulicas y controlando de forma adecuada todo lo existente.

La escases de bancos de pruebas de control electrohidráulico en la Universidad Técnica de Cotopaxi, provoca que los alumnos de Ingeniería en Electromecánica no realicen prácticas ni manipulen elementos de control electrohidráulicos y precisión, al momento de efectuar los talleres prácticos correspondientes a un módulo diseñado para este tipo de aplicaciones. De no implementarse el banco de pruebas de control electrohidráulico los estudiantes no podrán realizar prácticas referentes al tema y desconocerán el sistema de manipulación y aplicación de elementos, sensores de precisión, software, y otras, herramientas propias del banco de pruebas.

Los recursos de: capacidad humana, tecnológicos, económicos, materiales y construcción de elementos mecánicos que existen en el medio hacen que lo antes pronunciado se afirme con el diseño, e implementación de un banco de pruebas de control electrohidráulico para el taller Oleoneumático con el fin de apoyar al desarrollo de prácticas electrohidráulicas de los estudiantes de Ingeniería Electromecánica, pudiendo enunciar que el proyecto es viable.

3.5. OBJETIVOS

3.5.1. Objetivo General.

- Mejorar los procesos académicos de aprendizaje mediante la implementación de la guía que permitirá tecnificar el laboratorio Oleoneumático de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.5.2. Objetivos Específicos.

- Capacitar a docentes y a estudiantes sobre la aplicación del banco de pruebas de control electrohidráulico en el Laboratorio de Oleoneumática de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Aplicar la guía en el laboratorio para tecnificar las prácticas.
- Fomentar la calidad de las prácticas en el docente y estudiantes en el Laboratorio de Oleoneumática de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.6. FACTIBILIDAD DE LA APLICACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS PARA CONTROL ELECTROHIDRÁULICO.

Debido a la demanda existente en el mercado de elementos electrohidráulicos, al igual que el software necesario para el desarrollo del proyecto presentado, el grupo debido a estos atenuantes considera factible la aplicación del tema propuesto, además se cuenta con el apoyo de entidades pertenecientes a la institución como lo son Estudiantes, Docentes y Autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi y de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

3.7. IMPACTO

El tema propuesto fue de gran interés, por parte de docentes y estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electromecánica, es por esto que el impacto se da en forma favorable debido a la simulación de los elementos electrohidráulicos, y de igual forma la utilización de guías prácticas pre-elaboradas además el manual de usuario propio del módulo.

3.8. DISEÑO DEL BANCO DE PRUEBAS PARA CONTROL ELECTROHIDRÁULICO.

La realización de un banco de pruebas parte del diseño del mismo, es por esta razón que la verificación del diseño y construcción del banco de pruebas se ve plasmado al momento de la realización de prácticas.

Para de esta forma obtener los resultados esperados al momento de la construcción del tema propuesto, mismo que se utilizara en el equipamiento del laboratorio Oleoneumático de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.8.1. Partes Que Conforman El Banco De Pruebas.

El tema de esta investigación es para desarrollar el banco de pruebas por medio de su diseño, con el fin que los estudiantes, interactúen y conozcan de los beneficios que tiene la electrohidráulica.

Cabe destacar que el software y los elementos son de utilidad práctica, por que ayudarán a desarrollar las capacidades y destrezas en el taller para que los estudiantes puedan expresarse de una mejor manera, así también se ha hecho un estudio de los proveedores de elementos necesarios para el ensamblaje del banco, para realizar la factibilidad de costos pero con un prototipo de excelencia.

El banco de pruebas con sus respectivas dimensiones deben considerarse de acuerdo al número de elementos a montar en el panel y además se debe tener en cuenta las medidas de cada uno de los elementos para no sobredimensionar ni minimizar el tamaño del banco así también será construido de forma ergonómica y con su respectiva simetría, para tener un trabajo elegante pero a la vez seguro y acorde con la investigación realizada.

El tema de investigación se encuentra realizado en base a las practicas realizadas en el taller de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en los distintos módulos existentes y se ha analizado los distintos métodos de control hidráulicos y neumáticos para consolidar este proyecto debido a que los actuadores y elementos de control son similares pero con la diferencia del fluido a trabajar, al igual que los autómatas programables utilizados en los diferentes módulos de trabajo.

El presente tema de investigación tiene como finalidad elaborar una guía de prácticas didáctica para el fortalecimiento de destrezas y habilidades de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electromecánica debido a lo propuesto anteriormente se ha llegado por parte de los tesisistas a la elaboración del diseño que se elaborara como proyecto de tesis final.

El banco de pruebas de control electrohidráulico a desarrollar consta de elementos tanto eléctricos como electrónicos, y electrohidráulicos que servirán para la tecnificación de prácticas en el laboratorio Oleoneumático, y así demostrando la aplicación de tecnología dentro de talleres dirigidos, el diseño se basa tanto a la estructura metálica como a los elementos montados, en el tablero didáctico de prácticas electrohidráulicas, de viable aplicación de procesos hidráulicos, siempre y cuando se tenga en cuenta la capacidad del módulo.

3.9. SELECCIÓN DE ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO.

Para la selección de elementos para el montaje del banco se estimaran los costos pertinentes por cada elemento, para de esta forma optimizar recursos pero sin incurrir en la presentación final del proyecto, y así implementar el taller Oleoneumático de la Universidad técnica de Cotopaxi con un proyecto de calidad, a continuación se detalla cada una de prácticas realizadas con su respectivas características y elementos a utilizarse de esta forma se detalla a continuación la selección de la bomba.

Cálculo de la bomba hidráulica

Para ello solo se ha dispuesto calcular la potencia de la bomba.

Potencia

$$P = \frac{W}{t}$$

donde:

$$W = \frac{F*d}{t} = \frac{m*g*d}{t}$$

$$W = \text{trabajo} \left(\frac{N*m}{s} \right)$$

F= fuerza (N)

d= distancia (m)

$$P_B = \gamma * h * Q$$

$$Q = \frac{V}{t}$$

Ec.3.1

Peso específico

$$\gamma = \rho * g$$

Ec.3.2

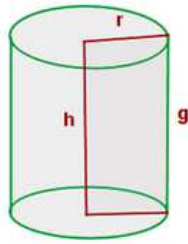
$$\rho = 830 \text{ Kg}/\text{m}^3 \text{ Densidad de aceite}$$

$$\gamma = 830 \text{ Kg}/\text{m}^3 * 9.8 \text{ m}/\text{s}^2$$

$$\gamma = 8134 \text{ Kg}/\text{m}^2\text{s}^2$$

$$\gamma = 8134 \text{ N}/\text{m}$$

Volumen del pistón 1



$$V_1 = \pi * r^2 * h$$

Ec.3.3

$$r=2\text{cm}$$

$$h=19\text{cm}$$

$$V_1 = 3.1416 * (2\text{cm})^2 * 19\text{cm}$$

$$V_1 = 238,76\text{cm}^3$$

$$V_1 = 2.38\text{m}^3$$

Volumen del pistón 2

$$V_1 = \pi * r^2 * h$$

$$r=1\text{cm}$$

$$h=13\text{cm}$$

$$V_1 = 3.1416 * (1\text{cm})^2 * 13\text{cm}$$

$$V_1 = 40.84\text{cm}^3$$

$$V_1 = 0.408\text{m}^3$$

Caudal

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{2.78\text{m}^3}{60\text{s}}$$

$$Q = 0.046\text{m}^3/\text{s}$$

$$P_B = \gamma * h * Q$$

Ec. 3.4

$$P_B = 8134\text{N/m} * 0.046\text{m}^3/\text{s} * 1.61\text{m}$$

$$P_B = 602.4\text{w}$$

$$1\text{hp} = 746\text{w}$$

$$P_B = 0.8\text{hp}$$

La potencia de la bomba según los cálculos es de 602w o 0.8hp

3.10 DISEÑO DE PRÁCTICAS DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO

Para la realización de prácticas electrohidráulicas en el laboratorio de Oleoneumatica de la Carrera de Ingenieria Electromecanica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se ha realizado la preparación de guías-preelaboradas mismas que servirán como apoyo a los estudiantes que manipulen los elementos electricos e hidráulicos propios del módulo de pruebas electrohidráulico.

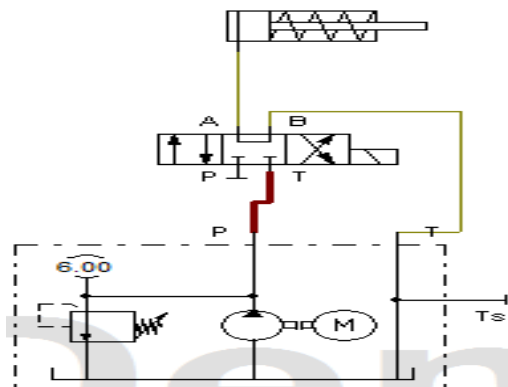
Las distintas prácticas se las a realizado en base a las funciones y disponibilidades con las que cuenta el banco de pruebas, es por esta razón que son indispensable conocer las opciones y versatilidades con las que cuenta el módulo ya mencionado, para poder sacar un provecho máximo de conocimientos al momento de maniobrar el mismo.

El diseno de practicas aparte de las que se encuentran detalladas pueden ser modificadas dependiendo de la capacidad de entradas y salidas con las que cuenta el logo y su modulo de expansión, para ello es necesario previo un estudio basico del funcionamiento del modulo.

Dentro de los diagramas y demostraciones detallados a continuación se puede observar de forma clara y precisa que el banco de pruebas electrohidráulico trabajara en forma automática y manual, las prácticas asi como los pasos a seguir se encuentran a continuación en los formatos del 1 al 32.

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">1 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA # 1</p> <p>TEMA: MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO</p> <p>Objetivo.- Realizar el mando directo de un cilindro de simple efecto, utilizando elementos hidráulicos y electricos, para observar el funcionamiento del Banco de Pruebas.</p> <p>Contenido científico.- El fluido alimenta la carrera posterior lo que hace avanzar el pistón venciendo la resistencia del muelle el retraso se verifica al evacuar el fluido al acumulador lo que permite al muelle comprimido devolver libremente al vástago a su posición de partida</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, ,Unidad de fuerza , Panel de accionamiento , Cilindro de simple efecto,Válvula 4/3, Juego de mangueras hidráulicas <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ microswitch <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El cilindro de simple efecto realiza el trayecto A+, cuando se activa un microswitch este hace que se enclave la electroválvula, esta a su vez hace que ingrese el fluido a la camara del piston y cuando se desconecte el microswitch retorna a su posición normal, y el émbolo del pistón tambien retorna a su posición inicial A- debido a que tiene un muelle incluido,la programación se detalla en el gráfico 3.1 como se describe a continuación. 		

GRÁFICO 3.1
MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

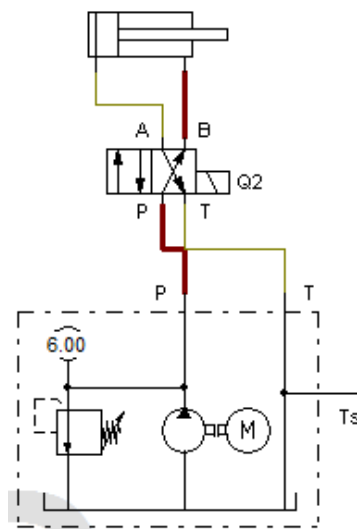
- ¿Qué entiende por mando directo?
- ¿Cómo funciona una válvula 4/3?
- ¿Cómo actúa un cilindro de simple efecto?

Bibliografía:

GONZÁLEZ NINO, Circuitos Hidráulicos y Neumáticos. Fecha de consulta: 14 de mayo del 2014. Disponible en: www.tema-circuitos-hidraulicos-yneumaticos-elementos-compo.

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">3 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRACTICA # 2</p> <p>TEMA:MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO</p> <p>Objetivo.- Realizar un mando directo de un cilindro de doble efecto, con los elementos hidráulicos, para observar el funcionamiento del banco de pruebas</p> <p>Contenido científico.- Al dar fluido a la cámara posterior del fluido y evacuar simultáneamente el fluido de la cámara anterior , el vástago del cilindro avanza ,cuando realiza la función inverso el vástago retrocede</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Cilindro de doble efecto, Válvulas 4/2, Juego de mangueras hidráulicas <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Microswitchs <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>El émbolo del pistón realiza el recorrido a B+, cuando se presiona el microswitch, el cual deja circular el fluido a la camara del cilindro, cuando se deja de pulsar el mismo, la válvula regresa a su posición inicial debido a que tiene un resorte incluido.</p> <p>Una vez que la válvula regresa a su posición inicial la dirección del fluido cambia y retorna al tanque acumulador, y el émbolo del pistón retorna a B-, es decir a su posición inicial, para la mejor comprensión de la práctica, la elaboración de la misma se encuentra detallada en el gráfico 3.2 que se encuentra a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.2
MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

¿Cómo trabaja un cilindro de doble efecto?

¿Qué aprendió de la práctica realizada?

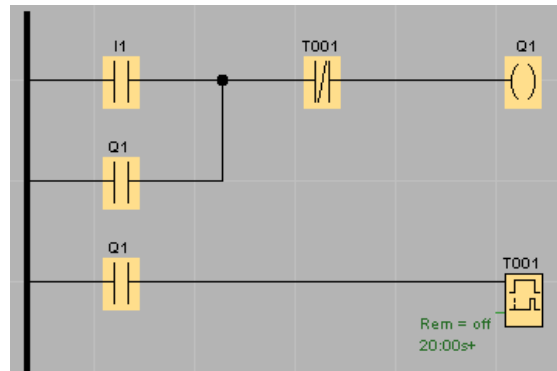
¿Qué diferencia existe entre un cilindro de simple efecto con uno de doble efecto?

Bibliografía:

GONZÁLEZ NINO, Circuitos Hidráulicos y Neumáticos. Fecha de consulta: 14 de mayo del 2014. Disponible en: www.tema-circuitos-hidraulicosyneumaticos-elementos-compo.

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">5 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA # 3</p> <p>TEMA: ENCENDIDO DE LA BOMBA TEMPORIZADA 20 SEGUNDOS</p> <p>Objetivo.- Realizar el encendido de la bomba temporizada 20 segundos , con los elementos hidráulicos, para observar el funcionamiento del banco de pruebas</p> <p>Contenido científico.- Al dar fluido a la cámara posterior del fluido y evacuar simultáneamente el fluido de la cámara anterior , el vástago del cilindro avanza ,cuando realiza la función inverso el vástago retrocede</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Microswitch <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica.</p> <p>Descripción</p> <p>Para la práctica a realizar se activa el microswitch (I1) el cual hace que se enclave la bobina de la bomba (Q1) mismo que realizado con un temporizador interno programado en el Logo, se desactivara automaticamente despues de 20s, la elaboración de la misma se encuentra detallada en el gráfico 3.3 que se encuentra a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.3
ENCENDIDO DE LA BOMBA TEMPORIZADA 20 SEGUNDOS



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

¿Cuántos PSI alcanza la bomba durante la práctica?

¿Qué elementos se ocupó durante la práctica?

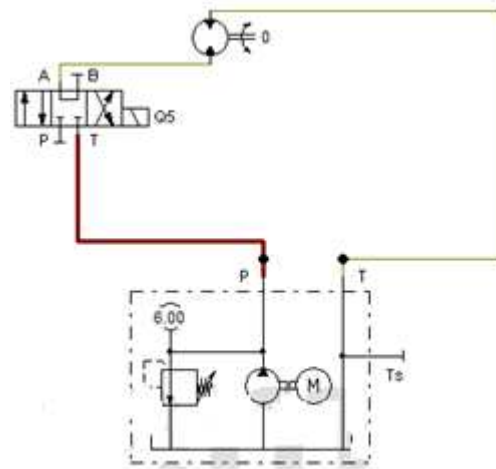
¿Qué aprendió de la práctica?

Bibliografía

GONZÁLEZ NINO, Circuitos Hidráulicos y Neumáticos. Fecha de consulta: 14 de mayo del 2014. Disponible en: www.tema-circuitos-hidraulicosyneumaticos-elementos-compo.

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">7 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA # 4</p> <p>TEMA: MANDO DIRECTO DEL MOTOR HIDRAULICO.</p> <p>Objetivo.- Realizar un mando directo del motor, con los elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico.- Los cilindros de doble efectos tiene doble posicionamiento no tiene mecanismos extras para el retorno, se pueden encontrar cilindros de doble efecto hasta con 200mm de carrera. Las válvulas 4/2 se utilizan para gobernar cilindros de doble efecto.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza ,Panel de accionamiento, Válvula 4/3, Juego de mangueras hidráulicas, Motor hidráulico <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Microswich <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>Al momento de activar (I3) automaticamente se enclavara la electroválvula (Q5) la misma que dejara pasar el fluido hacia el motor hidráulico, de este modo hara que el motor gire en un solo sentido, cuando se desactive la electrovalvula 4/3 el mismo dejara de funcionar, la simulación se detalla seguidamente en el gráfico 3.4.</p>		

GRÁFICO 3.4
MANDO DIRECTO DEL MOTOR HIDRAULICO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

¿Qué entiende por motor hidráulico?

¿Para qué se utiliza una válvula 4/3?

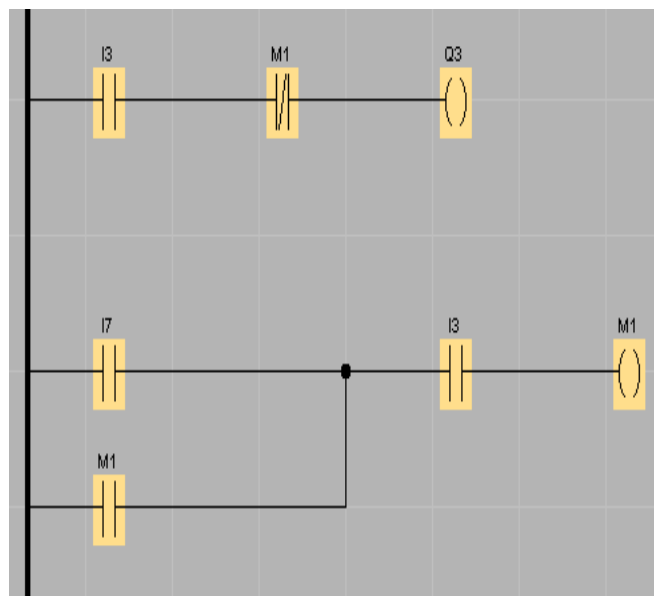
¿Qué se utilizó dentro de la práctica?

Bibliografía

GONZÁLEZ NINO, Circuitos Hidráulicos y Neumáticos. Fecha de consulta: 14 de mayo del 2014. Disponible en: www.tema-circuitos-hidraulicosyneumaticos-elementos-compo.

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">9 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA # 5</p> <p>TEMA: MÉTODO DE CONTROL HIDRÁULICO B+ B-</p> <p>Objetivo.- Realizar un método de control hidráulico B+B-, con los elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico.- El cilindro actuador y sus medios directos de control son identificados como el conjunto de acción para el actuador, es el nexo entre el sistema de seguimiento hidráulico y el sistema de potencia mismo.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza , Panel de accionamiento, Cilindro de doble efecto, Valvula 4/3, Juego de mangueras hidráulicas <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsador manual ➤ Accionamiento óptico <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>En este tipo de método de control se tiene un accionamiento de sensor, el cual da la señal de donde se encuentran el émbolo del pistón, como al inicio del método el embolo se encuentra totalmente dentro, se activa el microswich, este a su vez enclava la electroválvula 4/3, dejando pasar el fluido haciendo que el émbolo que salga B +, cuando el émbolo sale totalmente este acciona al sensor o también llamado final de carrera B1.</p> <p>Cuando este se acciona desenclava a la electroválvula dejando pasar el fluido, este a su vez retorna a la válvula a su posición inicial debido a que el piston posee un muelle interno.</p> <p>Para la comprensión de la práctica se detalla a continuación la programación de la misma en el gráfico 3.5.</p>		

GRÁFICO 3.5
MÉTODO DE CONTROL HIDRÁULICO B+ B-



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicio de evaluación

¿Qué entiende por método de control hidráulico?

¿Cuál es el elemento principal, para la realización de control hidráulico, y por qué?

¿Qué elementos utilizo para la realización de la práctica?

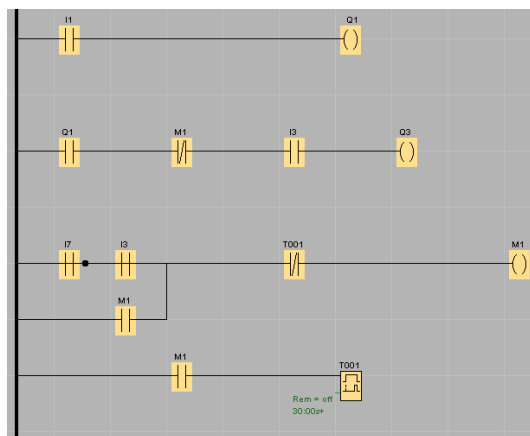
Bibliografía

CATALOGO DE NEUMÁTICA E HIDRÁULICA, Sistema de Accionamiento de Potencia (2010). Fecha de consulta 12 de mayo 2014.

Disponible en: :www.sapiensman.com/neumatica-hidraulica32bhtm

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: right;">11 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA # 6</p> <p>TEMA: MÉTODO DE CONTROL HIDRÁULICO B- B+</p> <p>Objetivo: Realizar un método de control hidráulico B- B+, con los elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico.- Para la realización de un método de control se encuentra presente un motor eléctrico, mismo que acciona la bomba, usada para impulsar el fluido, además consta de un método eléctrico para introducir una señal a la bomba hidráulica para controlar su encendido.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulica, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Cilindro de doble efecto, Válvula 4/3, Juego de mangueras hidráulicas <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsador manual, Accionamiento de sensor <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>En este tipo de método cuando se prende el equipo, este a su vez con el circuito realizado en el Logo activara la electroválvula (Q3) , dejando salir al fluido y a su vez al pistón, cuando se activa (I3) enviara una señal al sensor para que este desenclave la electroválvula, después de un tiempo programado con temporizador interno del logo el pistón regresara automaticamente a su poscion inicial B+ concluyendo con el circuito, el detalle de la práctica se encuentra expresado en el gráfico 3.6 el cual se detalla a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.6
MÉTODO DE CONTROL HIDRÁULICO B- B+



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicio de evaluación

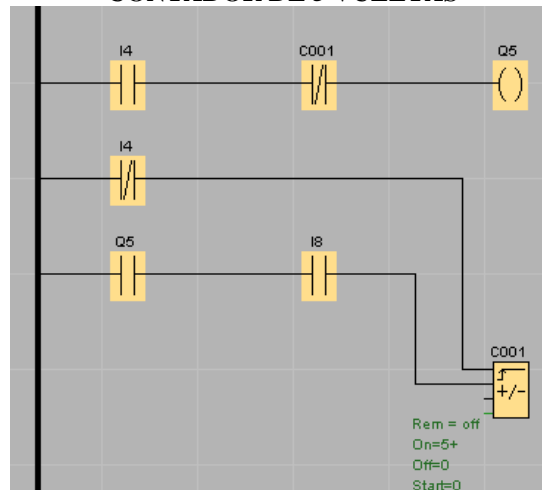
- ¿Qué elementos se utilizó para la realización de la práctica?
- ¿Cómo se envía la señal eléctrica a la bomba para su encendido y apagado?
- ¿Cómo se controla el posicionamiento del vástago del pistón?

Bibliografía

CATALOGO DE NEUMÁTICA E HIDRÁULICA, Sistema de Accionamiento de Potencia (2010). Fecha de consulta 12 de mayo 2014. Disponible en: :www.sapiensman.com/neumatica-hidraulica32bhtm

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: right;">13 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #7</p> <p>TEMA: CONTROL DE REINICIO DEL MOTOR CON CONTADOR DE 5 VUELTAS</p> <p>Objetivo: Realizar el control de reinicio del motor con contador de 5 vueltas+, con los elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico.-El logo siemens tiene incluido en su software contadores mismos que se utilizaran para la realización de control de procesos, con la utilización adecuada de su interfaz y puede ser expresado en un sistema KOP idioma propio del Logo.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza , Panel de accionamiento, Juego de mangueras hidráulicas, Motor hidráulico <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsadores eléctricos, Motor de engranajes hidráulicos. <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>Este tipo de método se basa prácticamente en que activamos un pulsador, este activa la bobina para que se enclave, la misma que hara que el motor arranque, como se realiza un circuito interno en el logo con contador este hace que cuando el motor de cinco vueltas automaticamente se apaga, y para que arranque otra vez el motor, debe tocar nuevamente el pulsador y asi sucesivamente, la programación del logo de esta práctica se encuentra detallada en el gráfico 3.7 el cual se describe a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.7
CONTADOR DE 5 VUELTAS



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicio de evaluación

¿Qué elementos hidráulicos y eléctricos se utilizaron en la práctica?

¿Cómo se puede cambiar el número de vueltas que debe dar el motor?

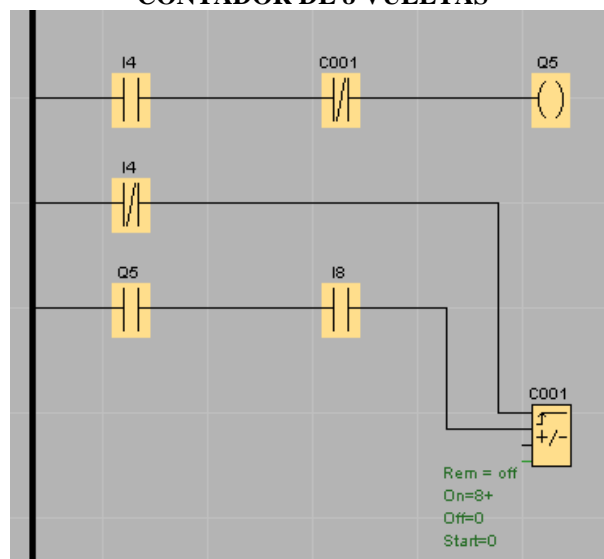
¿Cuáles son los métodos de escritura que encontramos en el Logo Soft?

Bibliografía

VARGAS, Ángel. Apuntes Logo Soft! Confort, pdf (2008). Fecha de consulta: 12 de mayo del 2014. Disponible en www.ieshlanz.com

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">15 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #8</p> <p>TEMA: CONTROL DE REINICIO DEL MOTOR CON CONTADOR DE 8 VUELTAS</p> <p>Objetivo: Realizar el control de reinicio del motor con contador de 8 vueltas, con los elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico.- Al momento de censar el logo trabaja con un elemento externo, denominado sensor óptico inductivo el mismo que demuestra características especiales debido a que detecta objetos ferrosos dependiendo del fabricante existen sensores que detectan distancias de 1 mm hasta 4 cm.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Juego de mangueras hidráulicas, Motor hidráulico <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsadores eléctricos, Motor de engranajes hidráulicos. <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica.</p> <p>Descripción</p> <p>Este tipo de método se basa prácticamente en que activamos un microswitch, este activa la bobina para que se enclave, la misma que hará que el motor arranque, como se realiza un circuito interno en el logo con contador este hace que cuando el motor de ocho vueltas automáticamente se apaga y para que arranque otra vez el motor, debemos tocar nuevamente el microswitch y así sucesivamente, la programación en logo de esta práctica se detalla en el gráfico 3.8 mismo que se puntualiza a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.8
CONTADOR DE 8 VUELTAS



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

¿Qué elementos se utilizaron en la práctica?

¿Qué elementos pueden censar material ferroso?

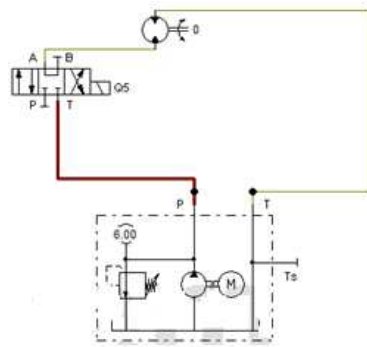
¿Describa que aprendió de la práctica realizada?

Bibliografía

CATALOGO DE PRODUCTOS TELEMECANIQUE. Sensores Industriales (2012). Fecha de consulta: 12 de mayo del 2014. Disponible en: www.schneider.cl

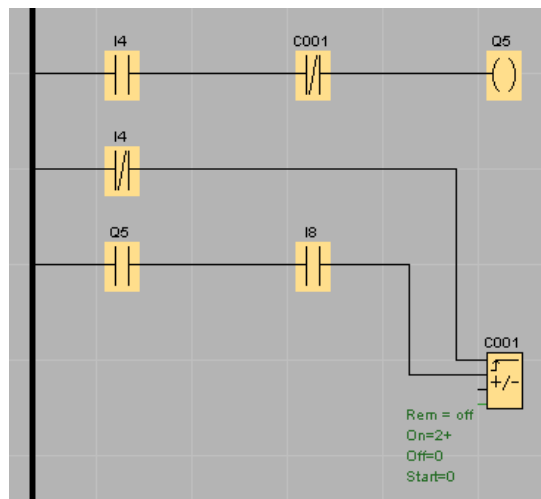
<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">17 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #9</p> <p>TEMA:CONTROL DE REINICIO DEL MOTOR CON CONTADOR DE 2 VUELTAS</p> <p>Objetivo: Realizar el control de reinicio del motor con contador de 2 vueltas, con los elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico.-Al momento de censar el logo trabaja con un elemento externo , denominado sensor óptico inductivo el mismo que demuestra características especiales debido a que detecta objetos ferrosos dependiendo del fabricante existen sensores que detectan distancias de 1 mm hasta 4 cm.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Juego de mangueras hidráulicas, Motor hidráulico <p>Accionamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsadores eléctricos, Motor de engranajes hidráulicos. <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica.</p> <p>Descripción</p> <p>Este tipo de método se basa prácticamente en que activamos un microswitch, este activa la bobina para que se enclave, la misma que hara que el motor arranque, como se realiza un circuito interno en el logo con contador este hace que cuando el motor de dos vueltas automáticamente se apaga y para que arranque otra vez el motor, debemos tocar nuevamente el microswitch y asi sucesivamente, la programación en logo de esta práctica se detalla en el gráfico 3.9 mismo que se puntualiza a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.9
CONTADOR DE 2 VUELTAS ACCIONAMIENTO HIDRAULICO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

GRÁFICO 3.10
CONTADOR DE 2 VUELTAS CIRCUITO ELECTRICO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

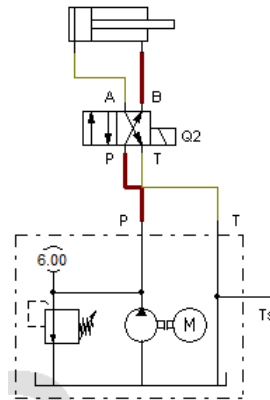
- ¿Qué materiales se utilizó durante la práctica?
- ¿Qué entiende como accionamiento electrohidráulico?
- ¿Mediante que equipos se puede enviar señales de mando electrohidráulicas?

Bibliografía

CATALOGO DE TECNICAS DE MEDICION Y REGULACION, Accionamientos neumáticos, eléctricos y electrohidráulicos, 2005, Fecha de consulta: 15 de mayo del 2014, Consultado en: http://www.samson.de/pdf_in/t83000es.pdf

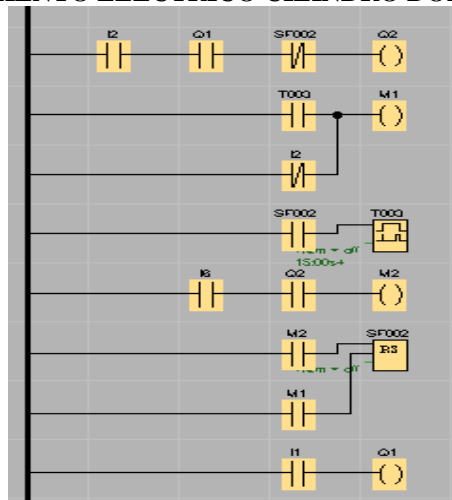
<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">19 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #10</p> <p>TEMA: ACCIONAMIENTO ELECTROHIDRAULICO DE UN CILINDRO DOBLE EFECTO</p> <p>Objetivo: Realizar un accionamiento electrohidráulico de un cilindro doble efecto, con elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico: Los accionamientos eléctricos y electrohidráulicos se utilizan principalmente cuando no se dispone de aire de alimentación. También pueden ir equipados con una serie de accesorios que faciliten la adaptación individual a las exigencias de regulación.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Cilindro de doble efecto, Electroválvula 4/2, Juego de mangueras hidruálicas <p>Componentes eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Microswich, LOGO. <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica.</p> <p>Descripción</p> <p>El cilindro de doble efecto realiza el trayecto B+, cuando se presiona un microswich, lo cual a su vez conformado con el circuito interno que se realiza para el logo activa a la electroválvula y esta dejera circular el fluido .</p> <p>Cuando el piston tenga su embolo totalmente fuera, este accionara a un sensor inductivo habriendo el circuito y a su vez a la electroválvula regresando a B-, o a su posición inicial, dejando el circuito para su reproceso, el detalle tanto hidráulico como eléctrico de la práctica se muestra a continuación en los gráficos 3.11 y 3.12.</p>		

GRÁFICO 3.11
ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO CILINDRO DE DOBLE EFECTO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

GRÁFICO 3.12
ACCIONAMIENTO ELECTRICO CILINDRO DOBLE EFECTO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

¿Qué materiales se utilizó durante la práctica?

¿Cuándo son utilizados los accionamientos electrohidráulicos?

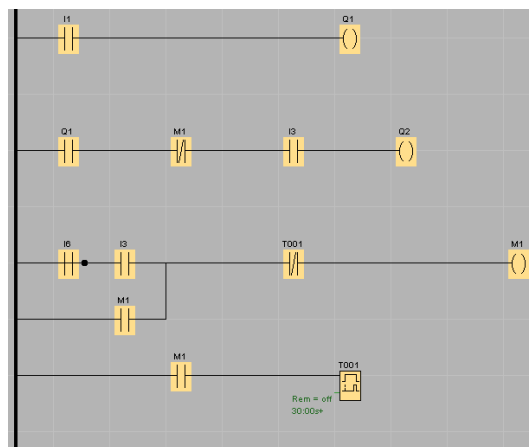
¿Para qué se utilizó la unidad de fuerza dentro de la práctica?

Bibliografía

CATALOGO DE TECNICAS DE MEDICION Y REGULACION, Accionamientos neumáticos, eléctricos y electrohidráulicos, 2005, Fecha de consulta: 15 de mayo del 2014, Consultado en: http://www.samson.de/pdf_in/t83000es.pdf

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">21 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #11</p> <p>TEMA: ACCIONAMIENTO CILINDRO DOBLE EFECTO (EMPEZANDO SALIDO)</p> <p>Contenido científico: El posicionamiento de los pistones se da debido a la aplicación de una fuerza en un punto determinado del vástago, dicha fuerza determina el desplazamiento positivo o negativo del obturador del pistón.</p> <p>Objetivo: Realizar el accionamiento de un cilindro doble efecto empezando salido, con elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Cilindro de doble efecto, Electroválvula 4/2, Juego de mangueras hidráulicas. <p>Componentes eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsadores N/O, Pulsadores N/C, LOGO <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>En este caso cuando se enciende el panel de accionamiento, y la unidad de potencia directamente el piston tendra la posición de B+, cuando se presiona un pulsador lo cual este a su vez conformado con el circuito interno que se realiza para el logo, activa a la electroválvula y esta dejara circular el fluido y el piston tendra la posición de B-.</p> <p>Cuando se presione el otro pulsador este desconectara al circuito, y a su vez a la electroválvula regresando el piston a B+, el cual completara con su ciclo para se respectivo reproceso, la programación se encuentra descrita en el gráfico 3.13 mismo que se detalla a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.13
ACCIONAMIENTO ELECTRICO CILINDRO DOBLE EFECTO (EMPEZANDO SALIDO)



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

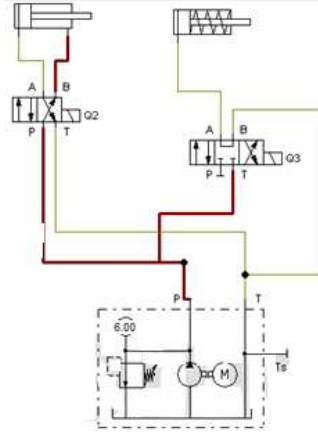
- ¿Qué elementos se utilizaron durante la práctica?
- ¿De qué dependerá el posicionamiento de un pistón?
- ¿Por qué se utilizó una electroválvula 4/2 en la práctica?

Bibliografía

CATALOGO DE TECNICAS DE MEDICION Y REGULACION, Accionamientos neumáticos, eléctricos y electrohidráulicos, 2005, Fecha de consulta: 15 de mayo del 2014, Consultado en: http://www.samson.de/pdf_in/t83000es.pdf

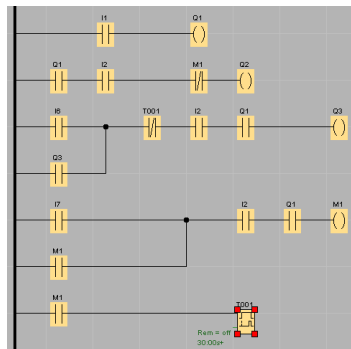
<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">23 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #12</p> <p>TEMA: ACCIONAMIENTO DE CILINDRO SIMPLE EFECTO Y DOBLE EFECTO</p> <p>Objetivo: Realizar el accionamiento de un cilindro simple efecto y doble efecto, con elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico: El posicionamiento de los pistones se da debido a la aplicación de una fuerza en un punto determinado del vástago, dicha fuerza determina el desplazamiento positivo o negativo del obturador del pistón.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Cilindro de simple efecto y doble efecto, Electrovalvula 4/2, Electrovalvula 4/3, Juego de mangueras hidráulicas <p>Componentes eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Microswitchs, LOGO <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica.</p> <p>Descripción</p> <p>Cuando se presiona un microswitch este activara a la bobina de la electroválvula del cilindro de doble efecto, dejando pasar el fluido, para lo cual el pistón de este tendra la posición de A+, una vez que el pistón salga completamente,activara un sensor inductivo el cual este se cierra activando la electroválvula y la bobina del cilindro de simple efecto. Su pistón saldra a B+, cuando salga completamente activa al sensor del mismo, y este a su vez desenchlava la bobina de B- haciendo retornar al piston a la posición inicial y el sensor se desactiva</p> <p>Una vez realizado esto se desactiva a la electroválvula del cilindro de simple efecto. A su vez el piston regresa a su posicion normal debido a que tiene incluido un resorte interno, desenchlavando el circuito, la programación hidráulica y eléctrica de la práctica se detallan en los gráficos 3.14 y 3.15 respectivamente, mismos que se encuentran seguidamente.</p>		

GRÁFICO 3.14
ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO CILINDRO SIMPLE Y DOBLE EFECTO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

GRÁFICO 3.15
ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO CILINDRO SIMPLE Y DOBLE EFECTO



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

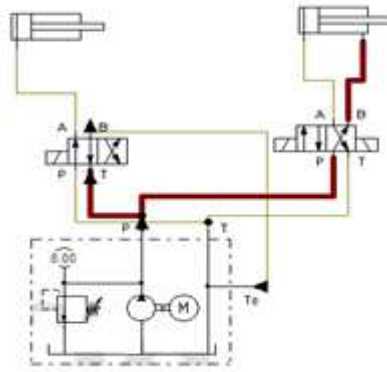
- ¿Qué elementos se utilizaron durante la práctica?
- ¿Qué determina el PLC Logo dentro de la práctica?
- ¿Para qué sirven las electroválvulas?

Bibliografía

CATALOGO DE TECNICAS DE MEDICION Y REGULACION, Accionamientos neumáticos, eléctricos y electrohidráulicos, 2005, Fecha de consulta: 15 de mayo del 2014, Consultado en: http://www.samson.de/pdf_in/t83000es.pdf

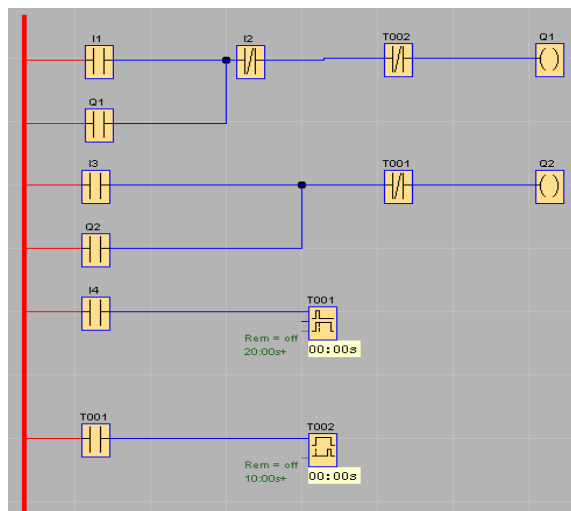
<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">25 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #13</p> <p>TEMA: CILINDRO SIMPLE Y DOBLE EFECTO (TEMPORIZADO SIMPLE EFECTO)</p> <p>Objetivo: Realizar el accionamiento de un cilindro de simple y doble efecto, temporizado el de simple efecto, con elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico: Dentro de las funciones con las cuales se cuenta en el PLC Logo, se encuentra la de temporizadores mismos que están presentes en el software propio del elemento para la utilización de la función temporizadores, basta con programar los mismos en Logo Soft!</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Cilindro de simple efecto y doble efecto, Electroválvula 4/2, Juego de mangueras hidráulicas <p>Componentes eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsadores N/O, Pulsadores N/C, LOGO <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>Cuando se presiona un pulsador este activara a la bobina de la electroválvula del cilindro de simple efecto, dejando pasar el fluido el piston de este tendra la posición de A+, una vez que el piston salga completamente, activara un sensor inductivo el cual se cierra activando la electroválvula y la bobina del cilindro de doble efecto. Su piston saldra a B+, cuando salga completamente activa al sensor del mismo y este a su vez enclava la bobina de B- haciendo retornar al piston a la posición inicial y el sensor se desactiva</p> <p>Una vez realizado esto se activa un temporizador interno en el logo, el embolo del piston tiene que esperar 10 segundos para que la electroválvula se desenclave. A su vez el piston regresa a su posición normal debido a que tiene incluido un resorte interno desenclavando el circuito, la programación tanto hidráulica como eléctrica se encuentra detallada en los gráficos 3.16 y 3.17 respectivamente y se los detalla a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.16
ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO SIMPLE Y DOBLE EFECTO (TEMPORIZADO SIMPLE EFECTO)



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

GRÁFICO 3.17
ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO SIMPLE Y DOBLE EFECTO (TEMPORIZADO SIMPLE EFECTO)



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

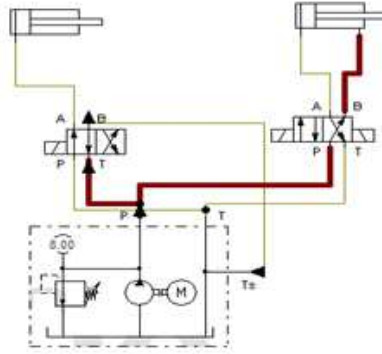
- ¿Qué materiales se utilizó durante la práctica?
- ¿Qué entiende por Temporizador?
- ¿Es necesario acoplar temporizadores externos en el PLC Logo?

Bibliografía

VARGAS, Ángel. Apuntes Logo Soft! Confort, pdf (2008). Fecha de consulta: 12 de mayo del 2014. Disponible en www.ieshlanz.com

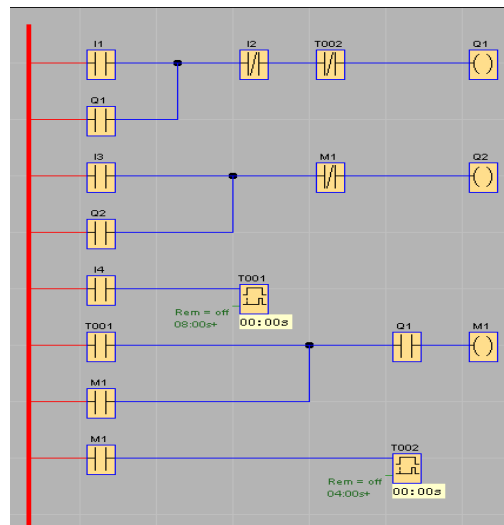
<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">27 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #14</p> <p>TEMA: ACCIONAMIENTO SIMPLE Y DOBLE EFECTO (TEMPORIZADO DOBLE EFECTO)</p> <p>Objetivo: Realizar el accionamiento simple y doble efecto, temporizado el doble efecto, con elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico: Dentro de las funciones con las cuales se cuenta en el PLC Logo, se encuentra la de temporizadores mismos que están presentes en el software propio del elemento para la utilización de la función temporizadores, basta con programar los mismos en Logo Soft!</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Cilindro de simple efecto y doble efecto, Electroválvula 4/2, Juego de mangueras hidráulicas <p>Componentes eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsadores N/O, Pulsadores N/C, LOGO <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>Cuando se presiona un pulsador este activara a la bobina de la electroválvula del cilindro de simple efecto, dejando pasar el fluido, el piston de este tendra la posición de A+, una vez que el piston salga completamente,activara un sensor inductivo el cual se cierra activando la electroválvula y la bobina del cilindro de doble efecto. Su piston saldra a B+, cuando salga completamente activa al sensor del mismo y este hace que se active un temporizador interno en el logo este tiene que esperar ocho segundos para que el embolo regrese a la posición de B-, haciendo retornar al piston a la posición inicial y el sensor se desactiva</p> <p>Una vez realizado esto se desactiva la electroválvula del cilindro de simple efecto. A su vez el piston regresa a su posición normal debido a que tiene incluido un resorte interno, desenclavando el circuito, la programación de la práctica hidráulica y electricamente se detrañan a continuación en los gráficos 3.18 y 3.19 respectivamente.</p>		

GRÁFICO 3.18
ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO SIMPLE Y DOBLE EFECTO (TEMPORIZADO DOBLE EFECTO)



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

GRÁFICO 3.19
ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO SIMPLE Y DOBLE EFECTO (TEMPORIZADO DOBLE EFECTO)



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

¿Qué materiales se utilizó durante la práctica?

Describe la realización de la práctica paso a paso.

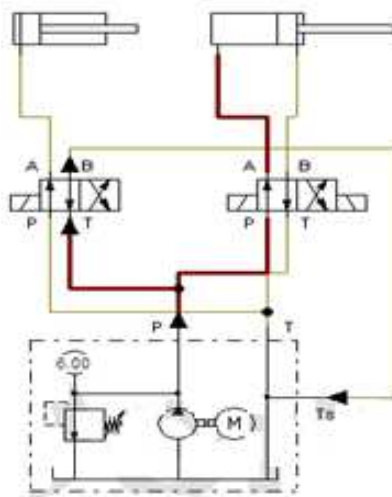
¿Cómo realizo la secuencia temporizada del cilindro doble efecto?

Bibliografía

VARGAS, Ángel. Apuntes Logo Soft! Confort, pdf (2008). Fecha de consulta: 12 de mayo del 2014. Disponible en www.ieshlanz.com

<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">29 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA #15</p> <p>TEMA: ACCIONAMIENTO DE CILINDRO SIMPLE Y DOBLE EFECTO (CILINDRO DE DOBLE EFECTO SALIDO)</p> <p>Objetivo: Realizar el accionamiento de un cilindro simple y doble efecto, con el cilindro de doble efecto salido, con elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico: El principio usado en hidráulica para desarrollar ventajas mecánicas de un cilindro de simple y doble efecto, esencialmente es la misma ya que se basa en la fuerza de entrada aplicada para obtener una fuerza proporcional a la salida dependiendo del área y la presión ejercidas.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Cilindro de simple efecto y doble efecto, Electroválvula 4/2, Juego de mangueras hidráulicas <p>Componentes eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pulsadores N/O, Pulsadores N/C, LOGO <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>En este caso cuando se enciende el panel de accionamiento y la unidad de potencia directamente el piston tendra la posición de B+, debido a que deja pasar el fluido cuando se presiona un pulsador lo cual este a su vez conformado con el circuito interno que se realiza para el logo activa a la electroválvula del cilindro de simple efecto, la bobina del mismo hace pasar el fluido por lo cual el embolio saldra a A+, una vez que el piston salga completamente, activara un sensor inductivo, cuando este se cierra desactivando la electroválvula y la bobina del cilindro de doble efecto, el embolio tendra la posicion de B- cuando este llegue a esta posición hace que la electroválvula del cilindro de simple efecto se desactiva y el embolio del mismo retorne a A-, una vez realizado esto el el embolo del cilindro de doble efecto quede afuera para que se cumpla la secuencia, la práctica electrohidráulica se detalla a continuación en el gráfico 3.20.</p>		

GRÁFICO 3.20
ACCIONAMIENTO DE CILINDRO SIMPLE Y DOBLE EFECTO
(CILINDRO DE DOBLE EFECTO SALIDO)



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de valuación

¿Qué elementos se utilizó durante la práctica?

¿En que se basa el principio de la hidráulica?

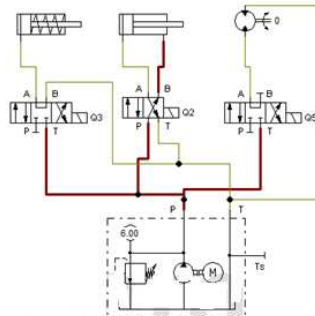
Defina con sus palabras el término hidráulica

Bibliografía

CATALOGO DE NEUMÁTICA E HIDRÁULICA, Sistema de Accionamiento de Potencia (2010). Fecha de consulta 12 de mayo 2014. Disponible en: www.sapiensman.com/neumatica-hidraulica32bhtm

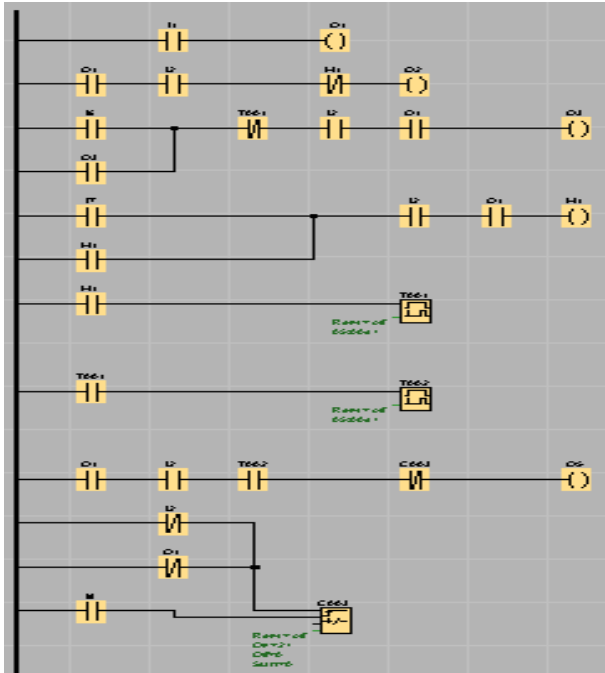
<p style="text-align: center;">PRUEBAS ELECTROHIDRÁULICAS</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p style="text-align: center;">31 de 32</p>
<p style="text-align: center;">PRÁCTICA 16</p> <p>TEMA: FUNCIONAMIENTO TOTAL DEL BANCO DE PRUEBAS</p> <p>Objetivo: Realizar el funcionamiento total del banco de pruebas, con elementos hidráulicos para observar el funcionamiento del banco de pruebas.</p> <p>Contenido científico: El principio usado en hidráulica para desarrollar ventajas mecánicas de un cilindro de simple y doble efecto, esencialmente es la misma ya que se basa en la fuerza de entrada aplicada para obtener una fuerza proporcional a la salida dependiendo del área y la presión ejercidas.</p> <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo hidráulico, Unidad de fuerza, Panel de accionamiento, Cilindro de simple y doble efecto, Electroválvula 4/2, Electroválvula 4/2, Juego de mangueras hidráulicas, Motor hidraulico. <p>Componentes eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Microswichs, Sensores inductivos, LOGO <p>Ejercicio de aplicación.- Se estiman 60 min para la aplicación total de la práctica</p> <p>Descripción</p> <p>Para el accionamiento completo del sistema se inicia con el inicio de la bomba, mediante (I1), se activa manualmente (I2), este a su vez activara (Q2), dejando paso al fluido hacia el pistón de doble efecto, cuando el embolo llegue a su posición final el sensor inductivo enviara una señal a (Q3), esta permitirá el ingreso de fluido al pistón B, cuando complete su carrera accionara otro sensor inductivo denominado (S2), cuando se active este sensor enviara una señal para desenclavar la bobina del (Q2), después de un tiempo aproximado de 30s se desenclavara la bobina 3 del mismo modo cuando el pistón retorne a su posición inicial activa la electroválvula (Q5), dejando el paso de aceite al motor hidráulico, el girara dependiendo de las vueltas programadas, el detalle de la práctica hidráulica como electricamnte se encuentra especificado en los gráficos 3.21 y 3.22 respectivamente, los cuales se ubican a continuación.</p>		

GRÁFICO 3.21
FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO TOTAL DEL BANCO DE PRUEBAS



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

GRÁFICO 3.22
FUNCIONAMIENTO ELECTRICO TOTAL DEL BANCO DE PRUEBAS



Elaborado por: (Postulantes, 2014)

Ejercicios de evaluación

¿Qué elementos se utilizó durante la práctica?

¿Describa el funcionamiento de la práctica?

Defina con sus palabras el término electrohidráulica

Bibliografía

CATALOGO DE NEUMÁTICA E HIDRÁULICA, Sistema de Accionamiento de Potencia (2010). Fecha de consulta 12 de mayo 2014.

Disponble en: www.sapiensman.com/neumatica-hidraulica32bhtm

3.11. CONCLUSIONES

- Dotar al docente de un material didáctico por medio del cual se dé la interrelación enseñanza-aprendizaje en el laboratorio Oleoneumático de la Universidad Técnica de Cotopaxi
- Proveer a los estudiantes de una herramienta que ayude en la relación teórica-práctica en el campo de control electrohidráulico, para un buen desenvolvimiento al momento de la realización de prácticas eléctricas, electrónicas e hidráulicas.
- El análisis de los datos tomados a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electromecánica da a conocer que la implementación del banco de pruebas de control electrohidráulico permitirá fortalecer los conocimientos los cuales podrán manipular los elementos que lo componen, tanto eléctricos como hidráulicos y por medio de estos aumentaran sus destrezas en cuanto se refiere a este tipo de prototipos.
- Este Banco de Pruebas permitirá la manipulación de los elementos electrohidráulicos complementando sus conocimientos lo cual permitirá la visualización real en fallos y correcciones de los diferentes circuitos de control, y del mismo modo se podrá conllevar la teoría con la práctica.
- Mediante la implantación del módulo didáctico de control electrohidráulico los docentes puedan impartir sus clases teórico-prácticas y así fortalecer las destrezas y habilidades de los futuros egresados de la carrera de Ingeniería en Electromecánica formando entes emprendedores para el país.
- Se cumplió con las expectativas del Diseño y Construcción de un Banco de Pruebas de Control Electrohidráulico, el mismo que cuenta con mejoras en su estructura y de fácil manejo al momento de transportarlo de un lugar a otro dentro del laboratorio Oleoneumático de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

- Se logró cumplir a plenitud con los objetivos planteados en un principio, y se implementó el laboratorio Oleoneumático de la carrera de Ingeniería Electromecánica para el beneficio de los estudiantes de Universidad Técnica de Cotopaxi al momento de realizar prácticas electrohidráulicas.
- Finalmente para un mejor uso se diseñó un manual de guías prácticas de los diferentes elementos de Control Hidráulico (Cilindros, Válvulas, Electroválvulas, LOGO! 230 RC Finales de carrera eléctricos.) que se encuentran montados en este Banco de Pruebas de Control Electrohidráulico .

3.12 RECOMENDACIONES

- La Universidad en su misión de alcanzar la excelencia académica se ha visto la necesidad de incrementar sus laboratorios con equipos según el avance tecnológico lo requiera en la actualidad, lo cual será de gran ayuda para que sus estudiantes puedan realizar las prácticas correspondientes de las diferentes materias de su carrera para fortalecer sus destrezas y habilidades.
- Para el manejo correspondiente del banco de pruebas de control electrohidráulico es necesario dar a conocer unas hojas de métodos de control, los cuales serán de gran ayuda para los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica, puedan incrementar sus habilidades en el control de este tipo de prototipos y tengan una idea de la automatización que se utiliza hoy en día en la mayoría de Universidad.
- Siempre que se realice este tipo de prototipos es necesario conocer el mínimo detalle de sus componentes tanto eléctricos como hidráulicos para poder realizar las practicas correspondientes y del mismo modo comprender el funcionamiento de cada elemento que se instala en este material didáctico, lo cual de una u otra manera influye para la futura vida profesional en las diversas empresas que utilizan este tipo de energía para sus desarrollo.

- Dentro del manejo del módulo es recomendable basarse a la guía didáctica de prácticas electrohidráulicas correspondientes al prototipo, para de esta forma evitar danos en los elementos montados en el proyecto de tesis denominado Banco de Pruebas Electrohidráulico.
- Evitar colocar objetos y pesos excesivos sobre el banco de pruebas.
- Es recomendable dictar charlas por parte del docente antes de manipular el modulo didáctico.
- El estudiante de Ingeniería Electromecánica debe tener vinculación teórica práctica para de esta forma afianzar y concretar los conocimientos obtenidos dentro de su carrera.

3.13. BIBLIOGRAFIA

1. BUENA A., Jesús (2010). Ingeniería Industrial.
2. CREUS S., Antonio (2007) Neumática e hidráulica, primera edición, Editorial Alfaomega Grupo editor, S.A de C.U., MEXICO
3. Enciclopedia Universal Ilustrada, Europeo-Americana, Tomos XXXII, VII, Hijos de J Espasa editores. Barcelona, España.
4. ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL. (2008) *Manual sistema de protecciones eléctricas a nivel de 500 kv Aplicación subestación Pifo*, Ecuador.
5. GERHART P., GROSS R., HOCHTEIN J., ADDISON-WESLEY (1995) Iberoamericana. USA. Fundamentos de Mecánica de Fluidos, segunda edición.
6. HERNÁNDEZ R. Hugo, HERNÁNDEZ M.(2011.) León y otros. *Guía técnica de higiene y seguridad*. Colegio de Bachilleres. México. primera edición.
7. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGUIENE EN EL TRABAJO. (V) *Guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo*. 2ª edición. I.N.S.H.T.. 58 pág.
8. MATEO Emilio.(2011) *Normas Y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E Instalaciones*, volumen 3, México..
9. MORALES S. (2002) Claudio, *Manual de neumática e hidráulica*, primera edición, Chile.
10. SALVAT (1964) Enciclopedia de la ciencia y de la tecnología tomo VIII, editorial Salvat, primera edición. Barcelona, España.
11. SOTELO, G. (1998) Hidráulica General, Limusa, México.

12. TERÁN, Pacheco Física I por destrezas, EDITERPA
13. PÂEZ D. y PRUNA L. (2011) “Diseño e implementación de Banco de Pruebas para control Neumático de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi:”
14. VILORIA, José. *Neumática hidráulica y electricista aplicada*, Física Aplicada, Sexta Edición, Editorial Thomson Paraninfo, México. 1998.

3.13.1 Citas Bibliográficas

1. AGUILAR Y PINEDA (2011). Hidráulica Mecánica pdf. Fecha de consulta: 22 de diciembre del 2013. Disponible en: www.mecanicadefluido.com.ec
2. ALAJO Milton, RUIZ Carlos (2013) Diseño e implementación de un módulo didáctico de control hidráulico para prácticas de laboratorio de la unidad académica de ciencias de la ingeniería y aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi (Tesis)
3. BERNOULLI, Daniel. (1738), Hydrodynamic. On the Properties and Motions of Elastic Fluids, Especially Air, Ten edition, Editorial Imperial Collage
4. BUENO, Antonio. (2010) Tecnología neumática e hidráulica pdf. Fecha de consulta: 19 de junio de 2013. Disponible en: <http://www.portaleso.com/portaleso/trabajos/tecnologia>.
5. BUNGE, Mario (2010) Epistemology and Methodology exploring the world, Fecha de consulta: 16 mayo del 2014. Disponible en <http://www.buenastareas.com/ensayos/El-Metodo-Cientifico-y-Mario-Bunge/19049.html>

6. CATALOGO DE PRODUCTOS HIDRAULICOS SICK Fecha de consulta: 16 de junio 2013. Disponible en: [www.scribd.com/doc /4196749/ Electrohidraulic](http://www.scribd.com/doc/4196749/Electrohidraulic)
7. CATALOGO SIEMENS Lógica cableada, Fecha de consulta 15 de julio 2013. Disponible en: <http://tecnologiasena2008.blogspot.com>
8. DIAZ J. Álvaro (2011) Automatización industrial pdf. Fecha de consulta: 01 de enero del 2014. Disponible en www.tecnicasdeautomatizacionindustrial
9. FIUBA (2013) CATALOGO DE PROGRAMACION Y AUTOMATIZACION pdf. Fecha de Consulta: 16 de octubre del 2013. Disponible en: www.fiuba.com.ec
10. GARCÍA P. Alberto (2006) Autor de Tutorial Teórico de geometría. Fecha de Consulta: 2 de octubre del 2013. Disponible en: www.descriptiva.com)
11. GONZÁLEZ F. (2008) GONZALES, F. (2008) Trabajo de bombas centrifugas. Fecha de consulta 29 de agosto de 2013. Disponible en: <http://www.trabajosbombascentrifugas.com>
12. HERNANDEZ, F. (2005) Análisis del ato Estadístico (Guía didáctica), Universidad Bolivariana de Venezuela, Tomo 1, Caracas,
13. HERRERA F. (2011) Técnicas de la investigación, pdf. Fecha de consulta: 16 de mayo del 2014. Disponible en www.tecnicasdelainvestigacioncientifica.com
14. HERNÁNDEZ, (2000), Cuestionario dentro de la investigación científica. Fecha de consulta: 16 de mayo del 2014. Disponible en www.tecnicasdelainvestigacioncientifica.com
15. HERMOSA D. Antonio (1998) Principios de electricidad y electrónica I, Volumen 1, Editorial Marcombo Boixareu,

16. LÁZARO, A. (1987) Técnicas de la investigación, pdf. Fecha de consulta: 16 de mayo del 2014. Disponible en www.tecnicasdelainvestigacioncientifica.com
17. LEÓN A. (2008) Teoremas de la hidráulica Fecha de consulta: 8 de septiembre del 2013. Disponible en: www.educaplay.com/es/recursoseducativos/
18. MARTÍ P. Albert (1991), Electrónica básica en automoción , Volumen II, Editorial Marcombo
19. PUJAL C. Marcos (1994), Iniciación a la física, Primera edición, Editorial Reverte

3.13.2 VIRTUAL

1. CATALOGO PRODUCTOS BOMBAS PARKER, *series pv140.pdf*, Axial Piston Pump Series PV - Parker Hannifin Corporation. 2010. Fecha de consulta: 21 de mayo de 2012. Disponible en: www.parker.com/literature/Literature%20Files/hydraulicpump/cat/.../PV.pdf
2. CATALOGO PRODUCTOS SIEMENS, *Catálogo de contactores, botonería, arrancadores y relevadores*. 2004. Fecha de consulta: 21 de abril .2013. Disponible en: www.cedsarobotica.com/pdf/siemens.pdf.com
3. CATALOGO PRODUCTOS SICK, *Catalogo Sick Intelligence*, 2012, Fecha de consulta: 15 de abril 2013. Disponible en: <http://www.sick.com/es/es->
4. CATALOGO DE PRODUCTOS SENSING Transductores de presión, 2012, Fecha de consulta: 23 agosto 2013. Disponible en: http://www.sensing.es/Transductores_de_presion_Cm.htm

5. DAVILA J. PAJON P. *Mecánica Aplicada* Huelva, España. Fecha de consulta: 8 de marzo 2013, disponible en: <http://es.scribd.com/doc/63270569/2/CARACTERISTICAS-FISICAS-DE-LOS-FLUIDOS>

6. LENGUA Luis. *Medidores Hidráulicos*, 2000, Fecha de consulta: 20 de mayo 2013. Disponible en <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/medidores>

7. LUGO Guadalupe. *La importancia de los laboratorios*, 2006, Fecha de consulta: 22 de mayo 2013. Disponible en: www.imcyc.com/revistact06/dic06/INGENIERIA.pdf

3.14 ANEXOS

ANEXO A

ENCUESTAS

REALIZADAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA ELECTROMECAÁNICA

INTRODUCCIÓN en la presente encuesta se quiere conocer la necesidad de la implementación de un Banco de Pruebas de Control Electrohidráulico lo cual se pretende ayudar al mejoramiento del nivel de conocimientos de un futuro egresado permitiendo así el desarrollo intelectual del estudiante durante el transcurso de su carrera. Se pide que su respuesta sea la más sincera lo cual nos servirá para nuestra investigación que estamos realizando. Señale con una **X** la respuesta que usted elija.

1.- ¿Cree usted que el prototipo para prácticas de control electrohidráulico permitirá despejar las dudas que se generan en el momento de recibir clases teóricas?

Siempre A Veces Nunca

2.¿Cree usted que la implementación de un Banco de pruebas de control Electrohidráulico permitirá fortalecer el nivel de conocimientos del egresado de la carrera de Ingeniería Electromecánica?

Siempre A Veces Nunca

3.- ¿Piensa usted que un laboratorio para la Carrera de Ingeniería debería tener equipos de automatización acorde al avance tecnológico?

Siempre A Veces Nunca

4.- ¿Es necesario implementar una herramienta didáctica de prácticas electrohidráulicas al taller Oleoneumático de la Universidad Técnica de Cotopaxi para la relación enseñanza aprendizaje?

Siempre A Veces Nunca

5.- ¿Cree usted que debería existir guías pre-elaboradas para facilitar las prácticas en el Banco de pruebas?

Siempre A Veces Nunca

6.- ¿Piensa usted que un Banco de pruebas de control Electrohidráulico ayudara a la interrelación teórica-practica?

Siempre A Veces Nunca

7.- ¿Las destrezas y habilidades de los estudiantes se refleja obteniendo una buena práctica en los elementos de automatismo eléctrico e hidráulico?

Siempre A Veces Nunca

ANEXO B

LÁMINAS AUTOCAD

ANEXO C

MANUAL DE

FUNCIONAMIENTO

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	1-10
---------	--------------------------	------

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MÓDULO DIDÁCTICO DE CONTROL ELECTROHIDRÁULICO PARA PRÁCTICAS DEL LABORATORIO OLEONEUMÁTICO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.



AUTORES:

Quishpe Ortiz Wilmer Orlando

Veloz Martínez Edwin Darío

DIRECTOR:

Ing. Gallardo Christian

Latacunga-Ecuador

2012-2013

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	2-10
<p data-bbox="624 600 1043 656" style="text-align: center;">INSTRUCTIVO</p> <p data-bbox="197 750 1474 896">El presente instructivo define los métodos de seguridad a seguir dentro del proceso de funcionamiento en el Banco de Pruebas de Control Electrohidráulico, así como el uso eficiente de los recursos técnicos con los cuales esta ensamblado el modulo descrito.</p> <p data-bbox="197 972 357 1005">Los tesistas.</p>		

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	3-10
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS		
<p>1.- Detalles del Banco de Pruebas Electrohidráulico.</p> <p>2.- Seguridad.</p> <p>3.- Elementos electrohidráulicos.</p> <p>4.- Elementos eléctricos.</p> <p>5.- Puesta en marcha.</p> <p>6.-Simbología.</p> <p>7.- Red Eléctrica.</p> <p>8.- Aseo del módulo.</p> <p>9.- Posibles anomalías.</p>		

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	4-10
<p style="text-align: center;">1.- Detalles del Banco de Pruebas Electrohidráulico.</p> <p>El módulo de pruebas electrohidráulicas es utilizado para prácticas eléctricas e hidráulicas y consolida los conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Electricidad ❖ Electrónica ❖ Presión ❖ Automatización <p>Para el uso correcto es indispensable el conocimiento técnico del prototipo, es por esta razón que siempre debe estar a cargo de un docente que conozca el tema de electrohidráulica a profundidad, y conocer los riesgos que conlleva la utilización de elementos que trabajan con fluidos a presión.</p> <p>El banco de pruebas es recomendable ser utilizado en niveles terminales de carrera debido a que en este punto los estudiantes tendrán un conocimiento apto para el trabajo con el mismo.</p> <p>La lectura de este manual es indispensable ya que especifica la utilización del mismo, pero no da solución a conflictos de automatización en las practicas debido a que el tema es aprender a utilizar elementos eléctricos e hidráulicos, y este módulo está enfocado a este punto y no a la solución de los problemas ya que la única forma de aprender por parte del estudiante es investigar sobre los problemas ocurridos.</p> <p style="text-align: center;">2.- Seguridad.</p> <p>El módulo consta de un dispositivos de seguridad denominado paro de emergencia mismo que corta el fluido eléctrico se encuentra en el prototipo con la simbología PARO EMERGENCIA. Manipular la parte eléctrica con guantes dieléctricos que soporten hasta 600v</p>		

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	5-10
<p style="text-align: center;">3.- Elementos electrohidráulicos.</p> <p>Los elementos hidráulicos con los que consta este Banco de Pruebas son los Actuadores A y B y trabajan de la siguiente forma:</p> <p>a.- El actuador denominado A es un elemento conocido como cilindro de doble efecto y su vástago se posiciona tanto a la derecha como a la izquierda dependiendo de la forma en que este programada su secuencia.</p> <p>b.- El actuador denominado B también es conocido como cilindro de simple efecto y se posiciona en un solo sentido similar al actuador B su posicionamiento depende de la programación.</p> <p>Entre otros los mandos denominados electroválvulas 4/2 son uno de los más importantes dentro del diseño del Banco de prueba debido a que estos elementos dependiendo de la posición de las llaves envía el fluido a los actuadores.</p> <p>Las electroválvulas se accionan debido a la señal eléctrica mandada a estas por medio de las bobinas que en nuestro caso son de 110 v por lo cual se recomienda tener un uso precavido de las mismas.</p> <p>Dentro de este punto se define la manipulación de las mangueras de 3/8” con sus respectivos racores y de igual forma y no por demás se recomienda tener cuidado y fijarse en el posicionamiento de las llaves LLAVE 1, LLAVE 2, y LLAVE 3 que son la que se usan para trabajar en una secuencia manual del módulo.</p>		

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	6-10
<p>4.- Elementos Eléctricos.</p> <p>Los elementos eléctricos deben ser monitoreados seguidamente con una inspección visual y seguir los pasos detallados a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De forma obligatoria debemos verificar que los breakers se encuentren accionados, los cuales funcionan a un voltaje nominal de 110v. 2. Se debe verificar que el pulsador de emergencia (color amarillo) este accionado (ON) para el paso de corriente y funcionamiento del módulo didáctico. 3. Realizando los anteriores puntos, empezamos a encender el modulo accionando el pulsador Verde (ON), para el inicio de las prácticas. 4. Después de realizar los anteriores puntos, empezamos a encender el modulo accionando el pulsador Verde (ON), para el inicio de las prácticas dependiendo si se quiere usar el modo automático o manual. 5. De la misma manera para la terminación de las prácticas presionamos el pulsador de color Rojo (OFF), denominado PARO EMERGENCIA 6. Cada dispositivo electrohidráulico funciona con sus diferentes elementos. <p>Vamos a describir los diferentes elementos que se encuentran en el tablero del módulo.</p> <p>Vamos a empezar de hacia abajo</p> <p>LOGO, Finales de carrera, Contador, Sensor inductivo, Electroválvulas, micro-swichs.</p>		

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	7-10
<p>- Q01: Es un Breaker de 4 amperios que controla a L y N.</p> <p>- Q02: Son Breakers de 20 amperios que activa o desactiva el paso de corriente que controlan a K01, K02, K03, LOGO, Finales de carrera, Contador, Sensores inductivos, Electroválvulas, interruptores manuales.</p> <p>-K1: Contactor el cual nos ayuda para el paso de corriente al motor de ½ hp el cual si no ingresa su fase o neutro no se activa, no permite el paso de voltaje.</p> <p>-K03: Relé de 8 pines el cual activa y desactiva al contador.</p> <p>K02, K03: Son los relés que dan paso de corriente a las los sensores inductivos.</p> <p>-Bornes Eléctricos: Los cuales son utilizados para distribuir energía a las diferentes salidas.</p> <p>-S1: Sensor Inductivo el cual es utilizado para dar una señal al pistón de doble efecto y el cual activa (I6) y a la vez al contador del logo dependiendo de la programación.</p> <p>-S1, S2, S3: Finales de Carrera los cuales funcionan a 110 voltios.</p> <p>-LOGO: Este elemento trabaja a 110v debido a que es un 230RC</p> <p>TANQUE ELIMINADOR DE PRESION.- Elemento hidráulico compuesto de entrada y salida de aire, presente en el sistema.</p> <p>LLAVES, MANOMETROS.- Elementos hidráulicos usados para la reducción de caudal, y verificación del mismo.</p>		

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	8-10
----------------	---------------------------------	-------------

-Nivel de Aceite: Se ve reflejado en cada uno de los manómetros presentes en el banco de pruebas didáctico, para control electrohidráulico, y se lo inspecciona de forma visual, en el tanque eliminador de presión.

-NOTA: Cuando se encuentre activado **PARO EMERGENCIA** es necesario desactivarlo y oprimir el pulsante verde para que el módulo entre nuevamente en modo **RUN**.

MOTOR ELÉCTRICO: Uno de los elementos importantes de este módulo didáctico el cual da movimiento a la bomba hidráulica y esta distribuye a los diferentes elementos hidráulicos. Uno de sus características es que funciona a conexión monofásica 110V.

5.- Puesta en marcha.

Para la puesta en marcha del Banco de Pruebas Electrohidráulico, es necesario conectar a una fuente de energía 110v para alimentar el circuito del módulo.

Es necesario ubicar el módulo en una superficie a nivel para evitar vibraciones.

Estar completamente seguro que el lubricante, en nuestro caso hidráulico sintético este a nivel propicio para trabajar.

6.-Simbología.



No manipular alta tensión, en caso de manipular se recomienda el uso de guantes y zapatos dieléctricos.



Leer las instrucciones antes de poner en marcha el módulo.

NOTA: Además de esta simbología básica de seguridad se debe usar el sentido común al momento de trabajar con este módulo didáctico.

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	9-10
----------------	---------------------------------	-------------

7.- Red Eléctrica.

1. Asegurarse de que la conexión tenga UNA FASE y UN NEUTRO
2. La base del enchufe debe estar a una altura del suelo entre 60 cm, y debe quedar a la vista del usuario para que pueda verificar que la máquina está desenchufada antes de proceder a su limpieza.
3. La máquina ha de conectarse siempre a una base de enchufe con toma de tierra.
4. No conectar ni hacer funcionar la máquina si el cable o el enchufe está dañado.
5. Verificar en la parte interior del módulo didáctico que la FASE y NEUTRO se encuentre conectadas correctamente, si el módulo no funciona adecuadamente verificar la fase y neutro en el Guarda Motor (Q01) o en el Contactor.

8.-Aseo del módulo.

Después de realizar una práctica hay que limpiar el módulo didáctico, además de su estructura metálica.

ATENCIÓN: Antes de toda limpieza y mantenimiento, desconectar el modulo hidráulico de la red eléctrica.

-Para su limpieza, todas las superficies sobre las cuales pueden acumularse fugas de aceite hidráulico fácilmente accesibles tras un cómodo desmontaje de algunos elementos.

-Utilice un trapo seco y después una franela humedecido en una solución de solvente de motores o a su vez WD40.

-No utilice agua.


-Limpiar después de cada práctica el filtro el cual debe ser lavado con solvente de motores y después secado con aire a presión correspondientemente.

ANEXO C	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	10-10
<p data-bbox="651 461 1018 499" style="text-align: center;">9.- Posibles anomalías.</p> <p data-bbox="199 589 1471 678">Una de las irregularidades posibles es en el sistema eléctrico si no se conecta la FASE, NEUTRO y la tierra el motor no va a trabajar como los datos técnicos indican.</p> <p data-bbox="199 752 1471 842">IMPORTANTE: Verificar el nivel de aceite, no completar con otro líquido que no sea aceite hidráulico sintético.</p>		

ANEXO D

GRÁFICOS

ANEXO D	BANCO ELECTROHIDRÁULICO	1-8
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
CILINDRO DE SIMPLE EFECTO VÁSTAGO SIMPLE	<p>Para la elaboración del proyecto se utilizara un cilindro de simple efecto con vástago simple, en el cual la barra esta solo en uno de los extremos del pistón, el mismo se contrae mediante resortes o por la misma gravedad.</p>	
CILINDRO DE DOBLE EFECTO	<p>Se utilizara un cilindro de doble efecto con vástago doble, mismo que puede colocarse en cualquiera de los lados del cilindro se generara un impulso horizontal debido a la diferencia de presión entre los extremos del pistón.</p>	
AUTÓMATA PROGRAMABLE LOGO 230 RC	<p>El control electrónico se dará por medio de un Logo de 230RC, el mismo que presenta la versatilidad de la realización de prácticas que transmitirán información del software al hardware, y así presentar las practicas físicamente.</p>	




ANEXO D	BANCO ELECTROHIDRÁULICO	2-8
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
MANDO MANUAL 3/2	Para tener un control manual en el direccionamiento del fluido se utilizara un mando o también conocido como válvula manual 3/2.	
ELECTROVALVULA 4/3	Se empleara una electroválvula 4/3 que se empleara para el paso y detención del fluido a utilizarse.	
ELECTROVALVULA 4/2	Se empleara una electroválvula 4/2 que se empleara para el paso y detención del fluido a utilizarse en el diseño.	


ANEXO D	BANCO ELECTROHIDRÁULICO	3-8
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
MOTOR DE ENGRANAJE HIDRÁULICO	El módulo además cuenta con un motor de engranajes hidráulico que el cual direcciona el fluido en un movimiento mecánico.	
BOMBA ½ HP	Para el sistema de bombeo del fluido con el cual funcionara el banco de pruebas se utilizara una bomba de ½ HP.	
RELÉ 120V	Para el control del contactor se utilizara un relé de 120v 8 pines planos hongfa Vac.	

ANEXO D	BANCO ELECTROHIDRÁULICO	4-8
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
FINALES DE CARRERA OPTICOS	<p>Para el control de fines de carrera se utilizaran sensores ópticos mismos que basan su funcionamiento en la emisión de un haz de luz que es interrumpido o reflejado por el objeto a detectar.</p>	
MANÓMETROS	<p>En el control de presión se instalaran 2 manómetros para el control de presión del fluido a circular por el módulo.</p>	
TUBERIA DE ACERO 3/8	<p>En la distribución de fluido para los diversos elementos, se utilizara un conducto denominado tubería de acero con un diámetro de 3/8"</p>	

ANEXO D	BANCO ELECTROHIDRÁULICO	5-8
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
RACORES 3/8	En la sujeción de las tuberías se utilizaran racores roscados de acero inoxidable mismos que unirán los elementos con los conductos de fluidos.	
VÁLVULA DE ESTRANGULAMIENTO	Para el control del direccionamiento además se contara con la presencia de una válvula de estrangulamiento de 3/8,	
LLAVES DE PASO	Para la permitir y cerrar el paso del fluido y utilizar independientemente los actuadores hidráulicos se montaran llaves de paso de fluido.	

ANEXO D	BANCO ELECTROHIDRÁULICO	6-8
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
FUENTE MEDIDOR DE FUERZA	El esquema del módulo de prácticas electrohidráulicas contara con un sistema el cual servirá para medir la fuerza con la que los actuadores operan este elemento se denomina dinamómetro.	
PULSANTES DE MARCHA Y PARO	Se utilizara en el sistema eléctrico un pulsante de marcha y uno de paro para tener más facilidad de uso al momento de poner en marcha el banco de pruebas.	
PARO DE EMERGENCIA	Debido al sistema de control eléctrico y a la manipulación de elementos los cuales se encontraran en el banco de pruebas el grupo de investigadores ha visto indispensable la presencia.	

ANEXO D	BANCO ELECTROHIDRÁULICO	7-8
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
CONTACTOR SIRIUS INNOVATIONS 3RT20	<p>Dentro del control y maniobra del circuito para la unidad de potencia se utilizara un contactor 220 V</p>	
CABLE 16 AWG	<p>Para las conexiones eléctricas se utilizara cable calibre 16 awg debido a que es el ideal para el voltaje y la corriente los que se suministrara a la red eléctrica del módulo</p>	
FUSIBLES DE 1A	<p>Dentro de la alimentación 220 es necesario el cuidado de los elementos por lo cual se utilizara fusibles de 1 A individuales para L1, L2 y L3</p>	

ANEXO D	BANCO ELECTROHIDRÁULICO	8-8
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	GRÁFICO
SWICHES	En el banco de pruebas se implantaran dos tipos de swich uno de mando y otros micro-swichs para el control manual/automático dentro del banco de pruebas	
MATERIALES Y HERRAMIENTAS DEL ENSAMBLAJE	Se diseñó y construyó una estructura metálica de acuerdo a las especificaciones necesarias para el montaje de los elementos que conforman el módulo.	
ENSAMBLAJE DEL MÓDULO	Se desarrolló el montaje del panel y de los elementos actuadores del banco de pruebas, para lo cual se utilizó tol galvanizado y cada uno de los elementos hidráulicos a ser utilizados.	