

MEMORIA DE RESIDENCIA PROFESIONAL

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

TAKATA DE MÉXICO S.A DE C.V.

“Soporte técnico en aparatos de control y actualización de sistemas de control y seguridad dobladora automática PETRI para driver.”

PRESENTA:

GERARDO DANIEL GUERRERO PÉREZ

ASESOR INTERNO

M.C. JOAQUIN ZENTENO DOMINGUEZ

ASESOR EXTERNO

ING. MANUEL IGNACIO MALDONADO TREVIÑO

TUXTLA GUTIERREZ CHIAPAS A 08/01/2018

Índice

Capítulo 1

Pag.

1.1 Introducción-----	4
1.2 Justificación -----	4
1.3 Antecedentes-----	5
1.4 Objetivos-----	6
1.4.1 Nombre del proyecto-----	6
1.4.2 Objetivo general-----	6
1.4.3 Objetivo específico-----	6
1.5 Información sobre la empresa donde se realiza la residencia profesional-----	7
1.5.1 Historia-----	7
1.5.2 Misión-----	11
1.5.3 Visión-----	12
1.5.4 Localización-----	12
1.6 planteamiento del problema-----	12

Capítulo 2

2.1 historia de los PLC-----	13
2.1.1 PLC: definición y principales características.-----	15
2.1.2 COMPONENTES DE HARDWARE-----	17
2.1.3 TIPOS DE SEÑALES UTILIZADAS POR LOS PLCs-----	18
2.2 PLC'S DE ALLEN BRADLEY-----	19
2.2.1. SERIE PLC2: -----	19
2.2.2. SERIE PLC3: -----	19
2.2.3. SERIE PLC5:-----	20
2.2.4. SERIE SLC500:-----	20
2.2.5. CONTROL LOGIX: -----	20
2.3 Sensor Inductivo-----	22
2.3.1 Explicación de la operación-----	23
2.3.2 Características: -----	23
2.3.2 Partes del sensor inductivo -----	24
2.3.3 Sensores NPN-----	24
2.3.4 Sensores PNP-----	26
2.4 Cilindros neumáticos (actuadores lineales):-----	26
2.4.1 CILINDRO DE SIMPLE EFECTO-----	27
2.4.2 CILINDRO DE DOBLE EFECTO.-----	27
2.4.3 VÁLVULAS ANTIRRETORNO-----	28
2.4.4 VÁLVULA SELECTORA DE CIRCUITO.-----	28
2.4.5 VÁLVULA DE SIMULTANEIDAD.-----	28
2.4.6 VÁLVULA DE REGULACIÓN DE CAUDAL.-----	29
2.4.7 VÁLVULA TEMPORIZADA-----	29
2.4.8 VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN-----	30
2.5 Cortinas fotoeléctricas de seguridad-----	30
2.5.1 Función de protección-----	31
2.5.2 CARACTERÍSTICAS-----	31
2.6 c-more HMI automation direct -----	32
2.7 Studio 5000 Logix Designer-----	34

Capítulo 3

3.1 Desarrollo -----	36
3.2 Desarrollo e implementación del proyecto -----	36
3.2.1 Arranque de línea de producción de las bolsas de aire para CRV-HSAB-----	36
3.2.2 Actualización de máquina que checa peso y continuidad de la línea CRV HSAB -----	37
3.2.3 Actividad colocación de fixture en línea CRV HSAB -----	39
3.2.4 Habilidad de oetiker de la línea CRV HSAB -----	41
3.2.5 Colocación de fixture para cortinas de la línea CRV HSAB -----	43
3.2.6 Colocación de fixture inspección final en línea CRV HSAB -----	44
3.3 Actualización: Proyecto de la maquina dobladora automática (PETRI) para Drivers -----	45
3.4 Diseño de base para cámara CV-500CA en solidworks -----	55
3.5 Recomendaciones y sugerencias -----	61
3.6 Conclusión -----	62
3.7 Referencias -----	63
3.8 Anexos -----	64

Capítulo 1

1.1 introducción

El proyecto de residencia profesional a realizar con el título de “Soporte técnico en aparatos de control y actualización de sistemas de control y seguridad dobladora automática PETRI para driver.” Fué realizada en la empresa **Takata de México SA de CV**. Libramiento Carlos Salinas de Gortari 105 Nte. Col. Aviación 25610 Ciudad Frontera, Coah. México

La residencia profesional fué realizada en las oficinas de la empresa takata, en el área de machine desing donde consiste en dar soportes técnicos a las máquinas de CRV, actualización de equipos automatizados, instalación de equipos diseñados para las líneas de producción CRV, conexiones de cableado en PLC, programación en PLC allen bradley para una dobladora PETRI drivers en el programa studio 5000

La empresa takata se dedica a Fabricación y ventas de cinturones de seguridad, bolsas de aire, volantes, terminados interiores, telas y sistemas de sujeción para niños para vehículos automotores.

Pero en la empresa **Takata de México S.A de C.V**. Que se encuentra en Libramiento Carlos Salinas de Gortari 105 Nte. Col. Aviación 25610 Ciudad Frontera, Coah. México se dedica a las bolsas de aire de seguridad de los vehículos automotores brindando la protección de las personas.

1.2 Justificación

En la actualidad la seguridad es importante y necesaria para prevenir accidentes, y es responsabilidad de cada individuo utilizar su sentido común para no exponerse al peligro. Todos en cierta forma nos encontramos expuestos, sin embargo el actuar responsablemente evitará poner en riesgo nuestra vida y la de los demás.

Cuando los automóviles fueron diseñados y sacados a la venta, no se tomó en cuenta la seguridad de los tripulantes. Al paso del tiempo los automóviles evolucionaron; de tal manera que cada vez eran más sofisticados y rápidos, nunca se habían enfocado a lo inseguro que podrían ser, pero al tener los primeros accidentes automovilísticos surgió la preocupación de las empresas en hacer sus unidades más seguras para brindar protección a los tripulantes.

La empresa takata llevó ésto de la seguridad a un grado más alto de sus expectativas, ya que inició con la creación de los cinturones de seguridad los cuales funcionaban, pero aun así no disminuyó las pérdidas humanas en cada accidente que se ocasionaba.

En la actualidad los autos se han vuelto más seguros, ya que aparte de tener los cinturones, ahora los autos cuentan con bolsas de aire de seguridad que vienen dentro de la carcasa de los automóviles.

La empresa takata se enfoca a la seguridad del pasajero, mientras está dentro de su automóvil. Para realizar dichas bolsas de seguridad se necesita pasar por varias etapas, en su fabricación dicha empresa cuenta con varias máquinas, con las cuales se fabrican las bolsas. Lleva un proceso de valoración. Las máquinas nunca se apagan, por tanto uso se descomponen o desconfiguran por lo cual deben estar en constante chequeo.

Por los estados de algunas máquinas se requiere de una actualización, como cambiar sus piezas mecánicas o realizar conexiones de sensores, pistones en los PLC que están en las máquinas para el control automático ya que si se llega a parar una línea de proceso es pérdida de millones de pesos para la empresa.

La bolsa de aire necesita un doblado muy especial, debe quedar muy compacta. Hay una maquina llamada PETRI que tiene que ser actualizada, ésta es una dobladora especial para la bolsa.

La empresa takata requiere que la PETRI sea actualizada ya que el PLC está muy viejo, hay que instalarle nuevos sensores y checar el mecanismo. Si todo está a la perfección, agregarle guardas de seguridad y una HMI para la interfaz y tener el control en manual para poder checar si todo funciona correctamente y programarla nuevamente con el software studio 5000 para programar PLC Allen-Bradley. Ésto lleva a la investigación de éste software, lanzarlo a la línea de producción y hacer los doblados de la bolsa correctamente.

1.3 Antecedentes

En 1920 cuando empezaron a desarrollarse prototipos de ésta herramienta, sin embargo no eran específicamente para automóviles, sino para aviones de combate, ya que estos no tenían cabinas abiertas y se buscaba que con el nuevo dispositivo los pilotos no se salieran de la cabina.

En el año 1948, para ser precisos, y de idea original de Preston Tucker, empresario y diseñador de automóviles.

El "Tucker Sedan 48" poseía varios dispositivos de seguridad, entre ellos cinturones abdominales, sin embargo sus diseños fueron un fracaso debido a la creencia generalizada de que tantas medidas para garantizar la seguridad de quien conducía un vehículo se debía a que éste era, de origen, inseguro.

en 1956, Robert McNamara, director de Ford Motor Company, volvió a introducir el cinturón de seguridad en un vehículo de cuatro ruedas, pero la idea tampoco fue bien recibida, por lo que se decidió ofrecerlo solamente como un elemento de opción a compra, adicional a la adquisición de un medio de transporte.

Nils Bohlin, quien trabajaba en Volvo y desarrolló en 1959 el cinturón de seguridad de tres puntos de apoyo, el cual salió a la venta incluido en el Volvo Amazon de ese año.

1.4 Objetivos

1.4.1 Nombre del proyecto:

Soporte técnico en aparatos de control y actualización de sistemas de control y seguridad dobladora automática PETRI para driver.

1.4.2 Objetivos General:

Asegurar el funcionamiento a máquinas automáticas dando soporte técnico y cableado de PLC para el proyecto de dobladora automática de driver como sensores, válvulas neumáticas, servo cilindros para facilitar el proceso de doblado de las bolsas de aires de seguridad para driver e programando en PLC Allen-Bradley

1.4.3 Objetivos específicos:

- -obtener los conocimientos de funcionamiento de cada máquina automatizada de las diferentes líneas de producción
- -identificar los diferentes tipos de dispositivos de control y aplicar las conexiones de éstos.
- -programar el PLC del proyecto de la dobladora automática PETRI
- -Dar el soporte técnico a las distintas máquinas automatizadas de las diferentes líneas de producción.

1.5 Información General de la Institución o empresa donde se desarrolló el proyecto

1.5.1 Historia

Desde su fundación, Takata ha controlado 1000 de segundo para perseguir la seguridad de los ocupantes.

Lo que motivó el sitio difícil, es un sentido de misión para reducir las víctimas debido a accidentes de tráfico, la curiosidad por la fabricación, el orgullo de los pioneros que no permiten la imitación de los demás.

Finalmente, éste ADN cruzó el océano y se extendió a todo el mundo.

"Hoy también, los productos TAKATA mantienen la seguridad de los pasajeros en algún lugar de la tierra".

Continuaremos desafiando con nuestros pares en el mundo con ésta alegría pura como tesoro.

El deseo de Takata es "el día en que la víctima de un accidente de tráfico se vuelva cero". Y para ese día cuando TAKATA se convierte en sinónimo de "seguridad".

1933

Takada Takeshi, Shiga Pref. Fundó la planta de Takada en la ciudad de Hikone, y comenzó la fabricación de telas. También fabricamos cuerdas salvavidas que hacen uso de la tecnología textil.

1952

Inspirado en estudios equipados con un cinturón de seguridad en un automóvil que estaba teniendo lugar en los Estados Unidos, comenzó a estudiar los cinturones de seguridad aplicando tecnología de paracaídas. (En ese momento, el número de vehículos producidos en Japón es de 39,000 por año)

1956

Se convirtió en una corporación como Takada Factory Co., Ltd.

1960

Presentó el primer cinturón de seguridad de dos puntos de Japón, comenzó a fabricar y vender.

1962

Con la cooperación del Instituto de Investigación del Transporte del Ministerio de Transporte, la Agencia Nacional de Policía del Instituto de Ciencia y Policía, se abre al público en Japón el primer experimento a gran escala de choque vehicular real en el uso ficticio. Fue retomado por muchos medios como la televisión y pide una gran reacción.

1963

Con el fin de medir el efecto a gran escala de los cinturones de seguridad, se estableció un sitio de experimento de colisión tipo sueco en Hikone Mfg. Por primera vez en Japón, los cinturones de seguridad están equipados

- de serie en vehículos producidos en serie, y los productos Takata son adoptados.
- 1965
Realización de experimentos de colisión utilizando dummies en todo Japón, y publicado en numerosos medios como NHK "Studio 102" (~1967).
- 1971
Desarrolló un sistema de restricción pasiva (dispositivo de protección de restricción pasiva para ocupantes).
- 1973
Participó en un experimento de colisión patrocinado por la Administración Federal de Seguridad del Tráfico de EE. UU. (NHTSA). Solo una compañía Takata eliminó los criterios de lesiones a la velocidad objetivo de 30 millas por hora (medida 32.3 millas, 52 km).
"Crash experiment patrocinado por la Administración federal de seguridad vial (NHTSA)" película
- 1976
Comenzó la investigación en bolsas de aire. Comenzamos a desarrollar asientos para niños.
- 1977
asiento para niños "The Guardian[®] iniciar la fabricación y venta de".
- 1979
Patrocinio de un simposio internacional sobre cinturones de seguridad.
- 1983
Cambió el nombre de la compañía a Takata Corporation. Entregamos bolsas de aire a 800 patrulleros de carreteras de EE. UU. Para pruebas de flota para diseminar bolsas de aire y confirmar los efectos de seguridad organizados por el Departamento de Transporte (DOT).
- 1984
Como primera base en el área de las Américas, establecimos Takata Fisher Corporation en Michigan, EE. UU. Y comenzamos a fabricar y vender cinturones de seguridad.
- 1985
La silla para niños "Guardian[®]" recibió el "Producto del año 1985" de la Asociación Nacional de Proveedores y Minoristas Infantiles (NINFRA).
- 1987
Se inició la producción masiva del módulo de airbag para el asiento del conductor.
Comencé a fabricar sistemas de retención infantil en Colorado, EE. UU.

- 1988
Establecimiento de Highland Industries, Inc. en Carolina del Norte, EE. UU. Base de producción establecida para textiles, bolsas de aire y otras partes interiores.
Estableció ECC en Irlanda del Norte en el Reino Unido como la primera base de fabricación en Europa, comenzó a fabricar y vender cinturones de seguridad.
- 1989
Gateway Industries Inc. e Irvin Industries Inc. en los Estados Unidos adquirieron dos compañías y comenzaron a fabricar y vender cinturones de seguridad y piezas de interior.
Estableció TK HOLDINGS INC. En Carolina del Norte, EE. UU.
- 1990
Comenzó la fabricación y venta de bolsas de aire para pasajeros.
- 1991
Estableció Automotive Systems Laboratory, Inc. como base de investigación y desarrollo en el estado de Michigan, Estados Unidos.
Estableció la empresa Vehicle Safety Technology GmbH de Takata (Europa) en Alemania como centro de I + D.
Estableció Takata Moses Lake Inc. en el estado de Washington, Estados Unidos, y comenzó a fabricar infladores.
- 1992
Automotive Safety Systems Worldwide Pte Ltd se estableció en Singapur.
- 1994
Estableció TAKATA DE MÉXICO, SA DE CV en México, y comenzó a fabricar cinturones de seguridad y cojines de bolsas de aire.
Establecimos TAKATA-TOA CO., LTD. En Tailandia, y comenzamos a fabricar cinturones de seguridad y cojines de bolsas de aire.
- 1995
Estableció Takata (Sachsen) GmbH en Alemania.
- 1997
Estableció Takata do Brasil Autopeças Ltda. En Brasil y abasteció al mercado de cinturones de seguridad de América del Sur.
La Corporación Takata (Filipinas), establecida en Filipinas, comenzó a fabricar cinturones de seguridad y cojines de bolsas de aire.
- 1999
Estableció Takata CPI Singapore Pte Ltd en Singapur como una empresa conjunta. Se inició la fabricación y venta del asiento infantil "MiLiB[®]" y "ISO - FIX".
- 2000
Adquirido alemán PETRI AG (fabricante de dirección principal), estableció TAKATA-PETRI AG.
- 2002
Estableció Takata (Shanghai) Safety Systems Co., Ltd. en China y comenzó a fabricar y vender cinturones de seguridad, airbags, volantes.

Comenzó a fabricar el volante en TAKATA-PETRI Romania SRL en Rumania.

2003

Estableció Takata (Shanghai) Automotive Component Co., Ltd. en China, y comenzó a fabricar bolsas de aire y volantes.

2004

Comenzamos a fabricar cinturones de seguridad en TAKATA-PETRI Romania SRL en Rumania. Estableció TAKATA-PETRI Sibiu SRL en Rumania y comenzó a fabricar tejido para bolsas de aire.

2005

Desarrolló una bolsa de aire evolucionada, la primera bolsa gemela del mundo, y comenzó a instalarse en vehículos de producción en serie. Estableció Takata (Changxing) Safety Systems Co., Ltd. como una base infladora en China.

2006

Enumerado en la Primera Sección de la Bolsa de Tokio. Estableció TAKATA-PETRI PlasTec GmbH en Alemania. Comenzó la producción masiva del primer airbag de motocicleta de producción masiva del mundo.

2007

En NHK se informó sobre un airbag de protección para la cabeza de los peatones, que se exhibió en el Salón del Automóvil de Tokio del mismo año y exige una gran reacción. Película de simulación de bolsas de aire de protección de cabeza de peatones

Takata Kyushu Corporation Planta de fabricación de Arita establecida en Arita-cho, prefectura de Saga. Estableció TAKATA INDIA PVT LTD. En India.

2008

Automotive News recibió el "Premio Asociación de Innovación" de PACE.

Recientemente se expandió TAKATA R & D Center Berlín como la base

de desarrollo de Alemania en Europa.
Establecimiento de un centro de I + D en Corea.
Establecimiento de un centro de I + D en China.
Estableció Takata Automotive Electronics (Shanghai) Co., Ltd. en China

2010

Estableció TAKATA-PETRI MAROC SARL en Marruecos y comenzó a fabricar el volante.
Estableció TAKATA-PETRI Rus LLC en Rusia.
Desarrolló el primer cinturón de aire para automóviles de pasajeros del mundo. Comenzó a montar en vehículos producidos en masa.
[Video de prueba del cinturón de aire](#)

2011

Estableció Takata Uruguay SA, una planta de producción de airbag en Uruguay, Sudamérica.
Automotive News otorgó el "Premio al proceso de fabricación" de PACE.
PT. TAKATA AUTOMOTIVE SAFETY SYSTEMS INDONESIA establecida en Indonesia.
TK HOLDINGS INC. Nueva instalación de prueba de colisión expandida a la planta North American Urban Hills.

2012

Estableció el Centro Técnico de Takata (Shanghai), el Centro Técnico de Sistemas de Seguridad de Vehículos Co., Ltd. en Shanghai, China.
Estableció Takata (Tianjin) Automotive Component Co., Ltd. en Tianjin, China, comenzó a fabricar y vender cinturones de seguridad, airbags, volantes.
Adquirió BAE Systems Safety Product Inc., una subsidiaria de BAE Systems, Schroth Safety Products GmbH, con el objetivo de ingresar de lleno en el campo de las aeronaves y fortalecer el negocio en el campo de los deportes de motor.

1.5.2 Misión

Desarrollar productos innovadores y ofrecer calidad y servicio para lograr la satisfacción de nuestros clientes. Respetar nuestra diversidad cultural y de personalidad. Mantener a nuestros asociados altamente motivados con el nombre de Takata para el logro de metas. Ser un miembro activo para el desarrollo y beneficio de nuestra comunidad.

1.5.3 visión

Ser la compañía número uno del mundo en la búsqueda de seguridad y comodidad, y emprender la exploración de nuevas fronteras

1.5.4 localización

Takata de México SA de CV. Libramiento Carlos Salinas de Gortari 105 Nte.
Col. Aviación 25610 Ciudad Frontera, Coah.México

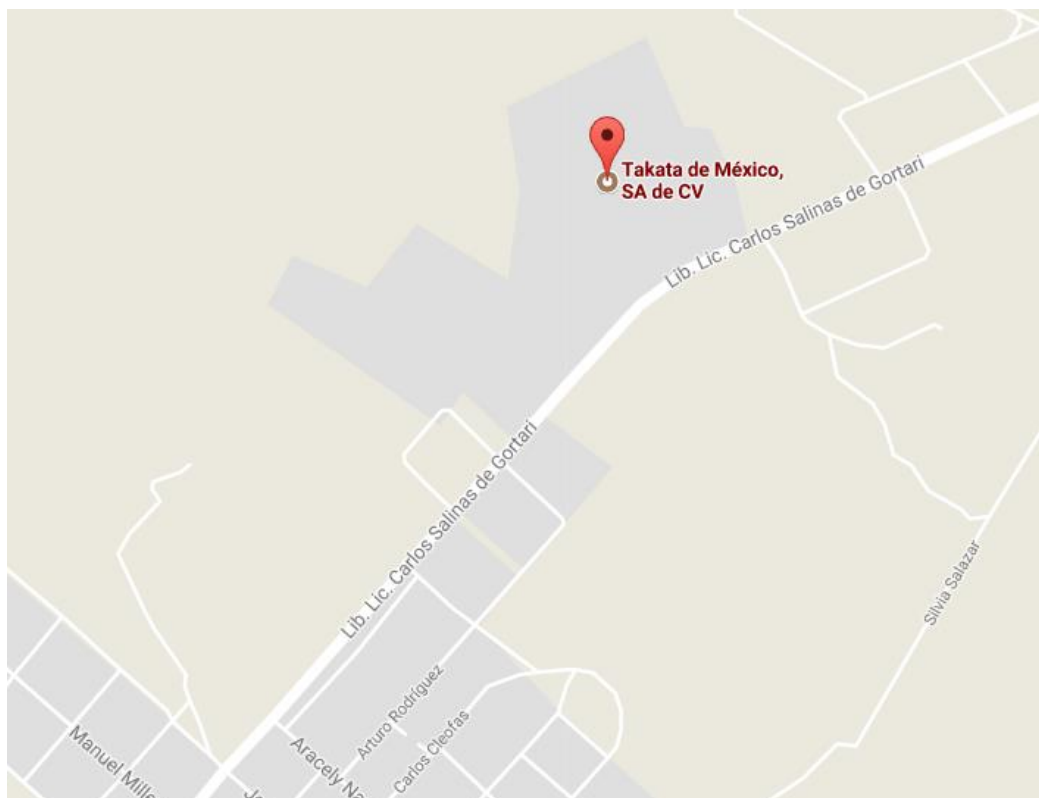


Fig 1. Localización de la empresa takata

1.6 Planteamiento del problema

La idea principal es la de salvar vidas, para poder contrarrestar ese problema se enfocaron a accidentes vehiculares que hay en cualquier parte del mundo ya que al año los accidentes de tráfico aumentan y lamentablemente se pierden demasiadas vidas humanas.

Eso lleva a crear bolsas de seguridad pero la producción de este producto pasa por diferentes procesos antes de ser valorada para que salga a un proveedor, manejando sistemas de control, éstas bolsas deben tener un doblado en especial por si es activada por alguna emergencia esta tenga la facilidad de apertura y no haya problemas así cumpliendo con los estándares de calidad

Capítulo 2

Fundamentos teóricos

2.1 HISTORIA DE LOS PLCs.

Desde el comienzo de la industrialización, el hombre ha buscado cómo hacer que los trabajos se realizasen de la forma más ágil y menos tediosa para el operador en cuestión. Los PLCs han sido un mecanismo clave en este proceso puesto que permiten, entre otras cosas, que ciertas tareas se realicen de forma más rápida y que el hombre evite su aparición en trabajos peligrosos tanto como para él, como para su entorno más próximo. De este modo, hoy en día estamos rodeados de estos mecanismos que, rebasando la frontera de lo industrial, pueden encontrarse en semáforos; gestión de iluminación en parques, jardines y escaparates; control de puertas automáticas; e incluso en el control de dispositivos del hogar como ventanas, toldos, climatización, etc.

El desarrollo de los PLCs fue dirigido originalmente por los requerimientos de los fabricantes de automóviles. Estos cambiaban constantemente los sistemas de control en sus líneas de producción de modo que necesitaban un modo más económico para realizarlo puesto que, en el pasado, esto requería un extenso re-alambrado de bancos de relevadores (procedimiento muy costoso). De este modo, a finales de los años 60, la industria necesitaba cada vez más un sistema de control económico, robusto, flexible y fácilmente modificable. Así, en 1968 aparecieron los primeros autómatas programables (APIs o PLCs).

La compañía americana Bedford Associates sugirió así un Controlador Modular Digital (MODICON) para su utilización en una compañía de automoción y MODICON 084 fue el primer PLC con una aplicación industrial (1968). Los nuevos controladores debían ser fácilmente programables por ingenieros de planta o personal de mantenimiento, su tiempo de vida debía ser largo y los cambios de programa tenían que realizarse de forma sencilla. También se imponía que pudiera trabajar sin problemas en entornos adversos. Para ello se utilizó una técnica de programación familiar y se reemplazó el uso de relevadores mecánicos por otros de estado sólido.

A principios de los 70, los PLC ya incorporaban el microprocesador. En 1973 aparecieron los PLCs con la capacidad de comunicación - Modbus de MODICON. De este modo, los PLCs eran capaces de intercambiar información entre ellos y podían situarse lejos de los procesadores y los objetos que iban a controlar. Así se incorporaron también más prestaciones como manipulación de datos, cálculos matemáticos, elementos de comunicación hombre-máquina, etc. A mediados de los años 70 – apareció la tecnología PLC, basada en microprocesadores bit-slice (ej. AMD 2901/2903). Los principales productores de PLCs en esos tiempos se convirtieron en compañías como: Allen-Bradley, Siemens, Festo, Fanuc, Honeywell, Philips, Telemecanique, General Electric

etc. Además, se realizaron mejoras como el aumento de su memoria; la posibilidad de tener entradas/salidas remotas tanto analógicas como numéricas, funciones de control de posicionamiento; aparición de lenguajes con mayor número de funciones y más potentes; y el aumento del desarrollo de las comunicaciones con periféricos y ordenadores. Por ese entonces, las tecnologías dominantes de estos dispositivos eran máquina de estados secuenciales y con CPUs basadas en el desplazamiento de bit. Los PLC más populares fueron los AMD 2901 y 2903 por parte de Modicon. Los microprocesadores convencionales aportaron la potencia necesaria para resolver de forma rápida y completa la lógica de los pequeños PLCs. Así, por cada modelo de microprocesador, existía un modelo de PLC basado en el mismo, aunque fue el 2903 uno de los más utilizados. Sin embargo, esta falta de estandarización generó una gran variedad de incompatibilidades en la comunicación debido a la existencia de un maremágnum de sistemas físicos y protocolos incompatibles entre sí.

Fue en los años 80 cuando se produjo un intento de estandarización de las comunicaciones con el protocolo MAP (Manufacturing Automation Protocol) de General Motors. Se consiguió también reducir las dimensiones de los PLC y se pasó a programar con una programación simbólica a través de ordenadores personales en vez de los terminales clásicos de programación. De hecho, hoy en día, el PLC más pequeño es del tamaño de un simple relevador. Así, en la década de los 80 se mejoraron las prestaciones de los PLCs referidas a: velocidad de respuesta, reducción de las dimensiones, concentración del número de entradas/salidas en los respectivos módulos, desarrollo de módulos de control continuo, PID, servo controladores, control inteligente y fuzzy.

Los años 90 mostraron una reducción gradual en el número de protocolos nuevos y en la modernización de las capas físicas de los protocolos más populares que lograron sobrevivir a los años 80. El último estándar, IEC 1131-3, trata de unificar el sistema de programación de todos los PLC en un único estándar internacional. Hoy en día disponemos de PLCs que pueden ser programados en diagramas de bloques, listas de instrucciones o incluso texto estructurado al mismo tiempo. Sin embargo, los ordenadores comenzaron a reemplazar al PLC en algunas aplicaciones e incluso la compañía que introdujo el Modicon 084 ha cambiado su control en base a un ordenador. Cabe esperar que, en un futuro no muy lejano, el PLC desaparezca al disponer de ordenadores cada vez más potentes y todas las posibilidades que estos pueden proporcionar.

Hoy en día, la tendencia actual es dotar al PLC de funciones específicas de control y canales de comunicación para que pueda conectarse entre sí y con ordenadores en red, creando así una red de autómatas.

2.1.1 PLC: definición y principales características.

Un controlador lógico programable, más conocido por sus siglas en inglés PLC (Programmable Logic Controller), se trata de una computadora, utilizada en la ingeniería automática o automatización industrial, para automatizar procesos electromecánicos, tales como el control de la maquinaria de la fábrica en líneas de montaje o atracciones mecánicas. Sin embargo, la definición más precisa de estos dispositivos es la dada por la NEMA (Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos) que dice que un PLC es:

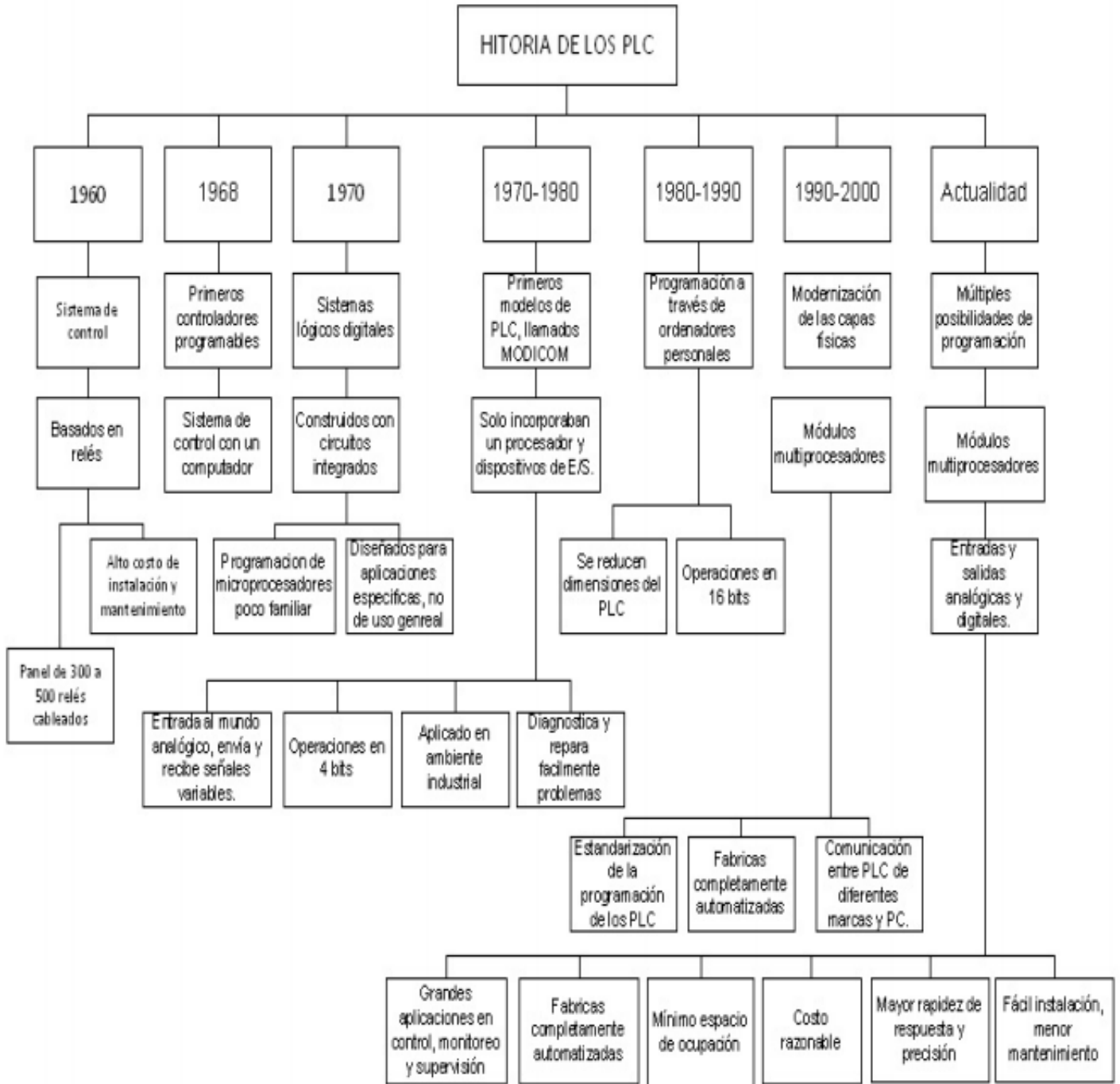
“Instrumento electrónico, que utiliza memoria programable para guardar instrucciones sobre la implementación de determinadas funciones, como operaciones lógicas, secuencias de acciones, especificaciones temporales, contadores y cálculos para el control mediante módulos de E/S analógicos o digitales sobre diferentes tipos de máquinas y de procesos”.

El campo de aplicación de los PLCs es muy diverso e incluye diversos tipos de industrias (ej. automoción, aeroespacial, construcción, etc.), así como de maquinaria. A diferencia de las computadoras de propósito general, el PLC está diseñado para múltiples señales de entrada y de salida, amplios rangos de temperatura, inmunidad al ruido eléctrico y resistencia a la vibración y al impacto. Los programas para el control de funcionamiento de la máquina se suelen almacenar en baterías copia de seguridad o en memorias no volátiles. Un PLC es un ejemplo de un sistema de tiempo real duro donde los resultados de salida deben ser producidos en respuesta a las condiciones de entrada dentro de un tiempo limitado, que de lo contrario no producirá el resultado deseado.

Dentro de las ventajas que estos equipos poseen se encuentran que, gracias a ellos, es posible realizar operaciones en tiempo real, debido a su disminuido tiempo de reacción. Además, son dispositivos que se adaptan

Fácilmente a nuevas tareas debido a su flexibilidad a la hora de programarlos, reduciendo así los costos adicionales a la hora de elaborar proyectos. Permiten también una comunicación inmediata con otro tipo de controladores y ordenadores e incluso permiten realizar las operaciones en red. Como ya se ha mencionado previamente, tienen una construcción estable al estar diseñados para poder resistir condiciones adversas sobre vibraciones, temperatura, humedad y ruidos. Son fácilmente programables por medio de lenguajes de programación bastante comprensibles. Sin embargo, presentan ciertas desventajas como la necesidad de contar con técnicos cualificados para ocuparse de su buen funcionamiento.

Línea del tiempo sobre la historia de los PLCs



2.1.2 COMPONENTES DE HARDWARE

Una PLC puede contener un casete con una vía en la que se encuentran diversos tipos de módulos, como puede observarse en la siguiente figura, correspondiente a una PLC de la empresa Siemens:

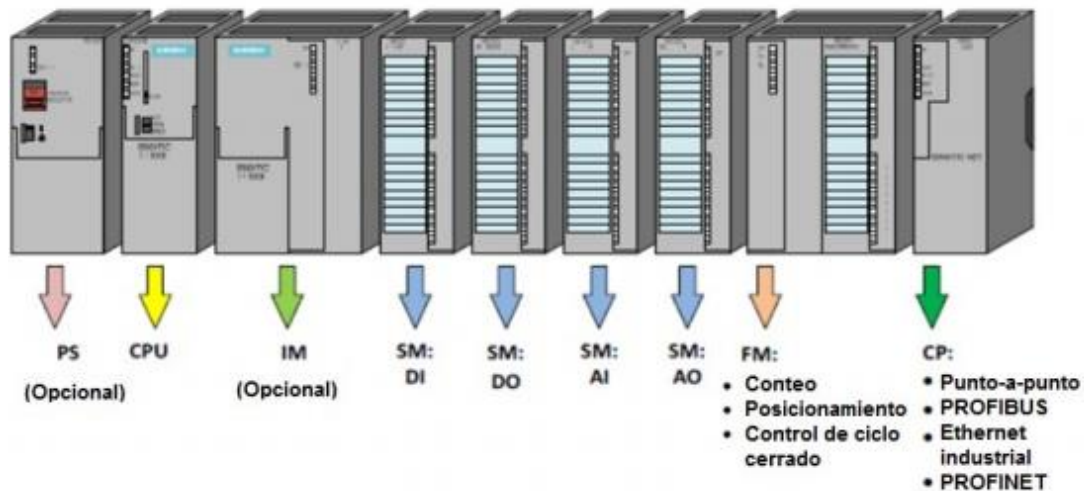


Fig 2. Organización modular del PLC Siemens S7-300

Como puede observarse en la fig. 2, el PLC dispone de los siguientes módulos que, aunque en este tipo no puede ser intercambiada, esto sí es posible para PLCs de otras compañías. Los módulos más importantes son:

- Módulo de interfaz (IM), conecta diferentes casetes individuales con un único PLC;
- Módulo funcional (FM), procesamiento complejo en tiempo-crítico de procesos independientes de la CPU, por ejemplo, conteo rápido;
- Regulador PID o control de la posición;
- Procesador de la comunicación (CP), conecta el PLC en una red de trabajo industrial, ej. Industrial Ethernet, PROFIBUS, AS – interfaz, conexión serie punto-a-punto;
- Interfaz hombre-máquina (HMI), ej. Panel de operaciones;
- Entradas/salidas remotas;
- Módulos de señal de alta-velocidad.
- Cada módulo de PLC module tiene su propia interfaz-HIM básica, utilizada para la visualización de los errores y las condiciones de comunicación, la batería, entradas/salidas, operación de los PLC, etc. Pequeños displays con cristal líquido (LCD) o diodos emisores de luz (LED) se utilizan para la interfaz-HMI.

2.1.3 TIPOS DE SEÑALES UTILIZADAS POR LOS PLCs

Un PLC recibe y transfiere señales eléctricas, expresando así variables físicas finitas (temperatura, presión etc.). De este modo es necesario incluir en el SM un convertidor de señal para recibir y cambiar los valores a variables físicas. Existen tres tipos de señales en un PLC: señales binarias, digitales y analógicas.

1. Señales binarias, señal de un bit con dos valores posibles (“0” – nivel bajo, falso o “1” – nivel alto, verdadero), que se codifican por medio de un botón o un interruptor. Una activación, normalmente abre el contacto correspondiendo con el valor lógico “1”, y una no-activación con el nivel lógico “0”. Los límites de tolerancia se definen con interruptores sin contacto. Así el IEC 61131 define el rango de -3 - +5 V para el valor lógico “0”, mientras que 11 - 30 V se definen como el valor lógico de “1” (para sensores sin contacto) a 24 V DC (Fig.12). Además, a los 230 V AC, la IEC 61131 define el rango de 0 – 40 V para el valor lógico de “0”, y 164 – 253 V para el valor lógico “1”.
2. Señales digitales, se trata de una secuencia de señales binarias, consideradas como una sola. Cada posición de la señal digital se denomina un bit. Los formatos típicos de las señales digitales son: tetrad – 4 bits (raramente utilizado), byte – 8 bits, word – 16 bits, double word – 32 bits, double long word – 64 bits (raramente utilizado).
3. Señales analógicas, son aquellas que poseen valores continuos, es decir, consisten en un número infinito de valores (ej. en el rango de 0 – 10 V). Hoy en día, los PLCs no pueden procesar señales analógicas reales. De este modo, estas señales deben ser convertidas en señales digitales y viceversa. Esta conversión se realiza por medio de SMs analógicos, que contienen ADC. La elevada resolución y precisión de la señal analógica puede conseguirse utilizando más bits en la señal digital. Por ejemplo, una señal analógica típica de 0 – 10 V puede ser con precisión (pasos para la conversión en una señal digital) desde 0.1 V, 0.01 V o 0.001 V de acuerdo al número de bits que vaya a tener la señal digital

2.2 PLC'S DE ALLEN BRADLEY

Es uno de los principales fabricantes de PLC's que existen a nivel mundial, debido a que cuentan con una amplia gama de equipos para la automatización industrial. Desde sus inicios ha sido pionero en la creación de tecnologías para que el HW del PLC fuera más eficiente y confiable, por lo que actualmente cuenta con una gran gama de equipos altamente reconocidos en nuestro medio por su calidad y competitividad, además con el buen soporte técnico que tiene en nuestro país.

En la actualidad, ALLEN BRADLEY pertenece a ROCKWELL AUTOMATIZATION, que adquirió la firma en los últimos años y estratégicamente no le cambió el nombre para no perder la trayectoria, confiabilidad y aceptación con que contaba.

Las familias de PLC's que ha producido y representa Allen Bradley en orden de creación son:

- PLC2.
- PLC3.
- PLC5.
- SLC500.
- Control Logix.

A continuación se van a presentar de manera general las características más relevantes de cada una de las diferentes series de PLC's de Allen Bradley, a excepción de la serie SLC500 debido a que presenta alta flexibilidad a un "precio justo" para la aplicación, por lo que actualmente cuenta con una gran popularidad en nuestro medio.

2.2.1. SERIE PLC2:

- Fue uno de los primeros PLC's creados por Allen Bradley para automatizar procesos que solo maneja señales discretas.
- Desde un inicio en este fabricante el lenguaje de programación es el LADDER (Lenguaje en escalera).
- Solo maneja comunicaciones con 1 sola red.

2.2.2. SERIE PLC3:

- Mejora las características de memoria y capacidad de I/O tanto discreta como continua.
- Soporta instrucciones para la implementación de funciones de control Analógico.

- Posee varias opciones de comunicación, pero creadas inicialmente para otorgar versatilidad en la programación del PLC y no pensadas en aplicaciones de control distribuido.

2.2.3. SERIE PLC5:

- Corresponde a un PLC muy potente y robusto, excelente para procesos muy complejos y con alta exigencia.
- Posee una alta capacidad de entradas y salidas tanto analógicas como discretas. $\frac{3}{4}$ Trabajan sobre un protocolo de red denominado DH+, con posibilidad de interconexión en ambientes distribuidos.
- Se encuentra sobredimensionado para la mayoría de aplicaciones industriales, y su elevadísimo costo no lo hace muy asequible en nuestro medio.

2.2.4. SERIE SLC500:

- Son PLC's diseñado para aplicaciones más comunes, llamados SLC por ser Controladores Lógicos Pequeños (Small Logic Controllers) siendo flexibles en su arquitectura para ser dimensionado y configurado según las necesidades del proceso.
- Posee una capacidad de Entradas y Salidas menor a las de un PLC5, pero con una amplia variedad de opciones para manejar la mayoría de señales de campo existentes en la industria. $\frac{3}{4}$ Como el PLC se configura según la aplicación, no se incrementa el costo del equipo en componentes y capacidad inoficiosa aproximándose un poco a invertir el "precio justo".
- Posee varias opciones de programación y de comunicación.
- Tiene creado su "estándar" de red dentro del fabricante para comunicación con otros PLC's, denominado protocolo DH485.

2.2.5. CONTROL LOGIX:

- PLC muy potente y presenta una capacidad de Entradas y salidas superior al PLC5.
- Se encuentra actualmente en evolución y ya ha sido comparado con un SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO (DCS), debido a que se pueden tener varios procesadores en el mismo PLC trabajando simultáneamente.
- Comparte entradas y salidas dinámicamente entre varios controladores.

- Posee alta capacidad de comunicación a un nivel de información de control bastante alto.

El controlador CompactLogix 5370 L2 viene con:

- Una fuente de alimentación eléctrica de 24 VCC incorporada.
- Puertos dobles EtherNet/IP para topologías de anillo.
- Puerto USB para descarga de firmware y programación.
- Una combinación de E/S de contador de alta velocidad, analógicas y digitales incorporadas.
- Una terminación de tapa final derecha 1769-ECR.

Característica	1769-L24ER-QB1B	1769-L24ER-QBFC1B	1769-L27ERM-QBFC1B
Memoria disponible para el usuario	0.75 MB	0.75 MB	1 MB
Tarjeta de memoria	<ul style="list-style-type: none"> • 1784-SD1 (1 GB), enviado con el controlador • 1784-SD2 (2 GB) 		
Puertos de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • 2 EtherNet/IP • 1 USB 		
E/S incorporadas	<ul style="list-style-type: none"> • 16 entradas de CC • 16 salidas de CC 	<ul style="list-style-type: none"> • 16 entradas de CC • 16 salidas de CC • 4 entradas analógicas universales • 2 salidas analógicas universales • 4 contadores de alta velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> • 16 entradas de CC • 16 salidas de CC • 4 entradas analógicas universales • 2 salidas analógicas universales • 4 contadores de alta velocidad
Conexiones Ethernet/IP	<ul style="list-style-type: none"> • 8 EtherNet/IP • 120 TCP 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 EtherNet/IP • 120 TCP 	<ul style="list-style-type: none"> • 16 EtherNet/IP • 120 TCP
Control de movimiento integrado en una red EtherNet/IP	–	–	Acepta hasta 4 ejes
Capacidad de expansión de módulo	4 módulos 1769		
Batería	Ninguna		
Fuente de alimentación eléctrica incorporada	24 VCC		

Fig. 3 Características del CompactLogix 5370 L2

2.3 Sensor Inductivo

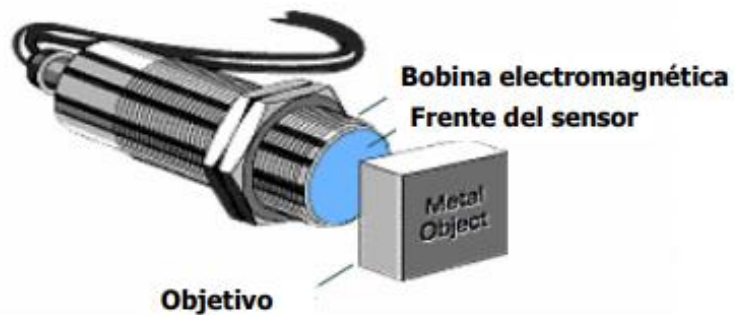


Fig. 4 sensor inductivo

Los sensores de proximidad inductivos incorporan una bobina electromagnética la cual es usada para detectar la presencia de un objeto metálico conductor. Este tipo de sensor ignora objetos no metálicos.

Se induce o genera un campo magnético en la bobina cuando se energiza eléctricamente, al acercarse el objeto de metal (Fe) se generan las corrientes de Foucault (corrientes de Eddy)

La corriente de Foucault genera un campo magnético diferente a la dirección del campo inducido en la bobina y esta oscilación se da únicamente cuando un objeto metálico está presente.

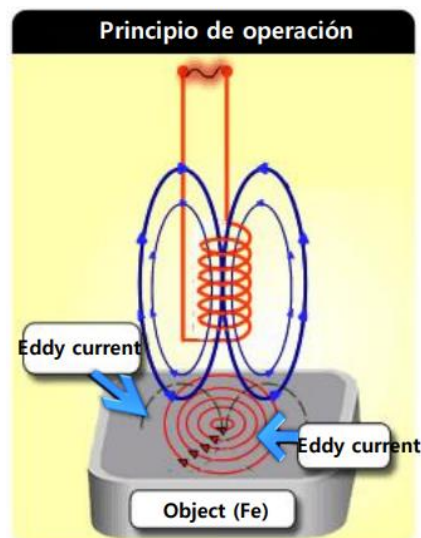
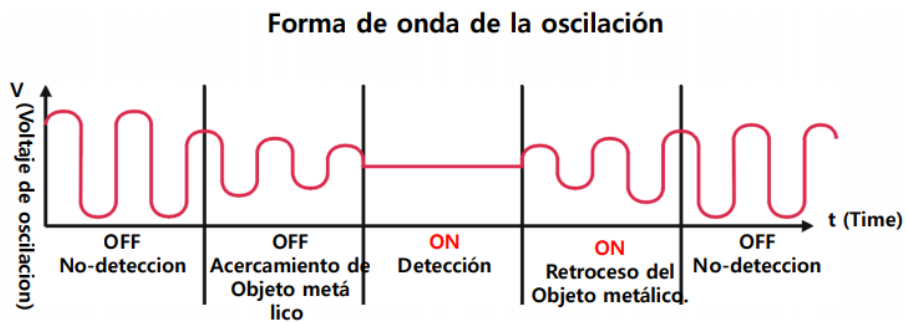


Fig. 5 Principio de operación del sensor inductivo

2.3.1 Explicación de la operación



Por la corriente de Foucault se genera en el campo magnético un flujo de contraste (eco magnético), el impacto de este flujo provoca la reducción de la oscilación del campo magnético. Este cambio de oscilación se convierte en una corriente eléctrica por el circuito de integración y el circuito de salida de CC funcionará.

2.3.2 Características:

- Model: LJ12A3-4-Z/BY
- Forma cilíndrica
- Sensor inductivo PNP normalmente abierto.
- Diámetro: 12mm
- Distancia de detección: 4-8mm
- Tensión de alimentación: 6-36V
- Salida de corriente: 200mA
- Tamaño: 6,2x2 cm
- Longitud del cable: 110cm aprox.
- Material: Plástico y metal.
- Peso: 46g

2.3.2 Partes del sensor inductivo

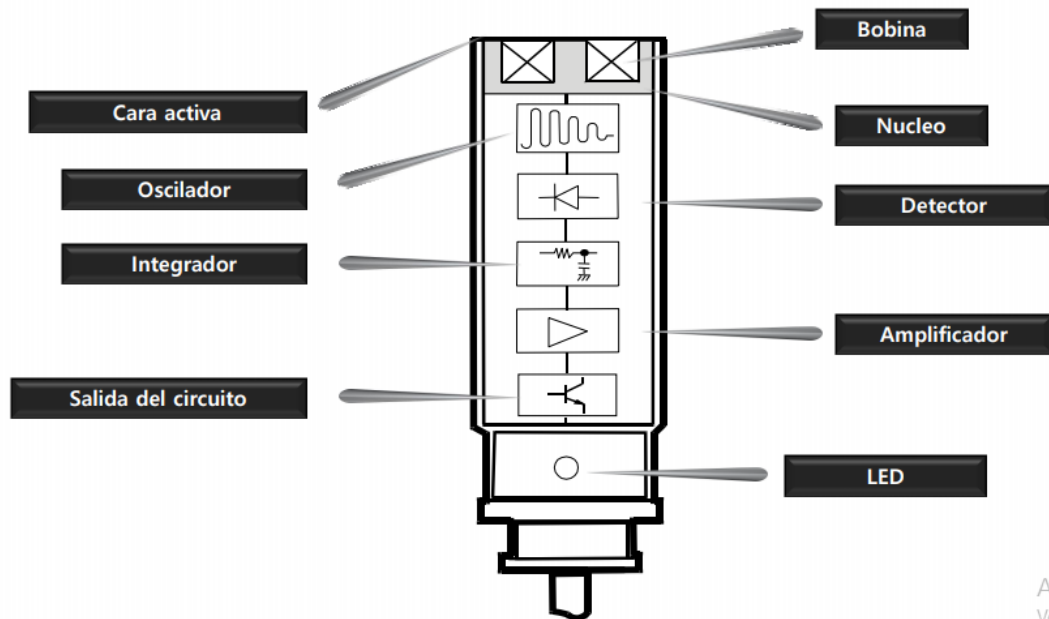


Fig. 7 partes que conforman al sensor inductivo

2.3.3 Sensores NPN

Son Sensores Inductivos que incorporan en su interior el oscilador, el circuito evaluador y el amplificador de salida transistorizado (Transistor NPN).

La conexión se realiza con tres hilos (colores estándar: Marrón, Azul y Negro). La tensión de alimentación es de 10 a 30 Vcc. Existen versiones Normalmente Abierto (N.A.) y Normalmente Cerrado (N.C.)

En la actualidad se suministran sus sensores protegidos contra cortocircuito y contra inversión de polaridad.

A continuación se describe el esquema de principio de estos sensores:

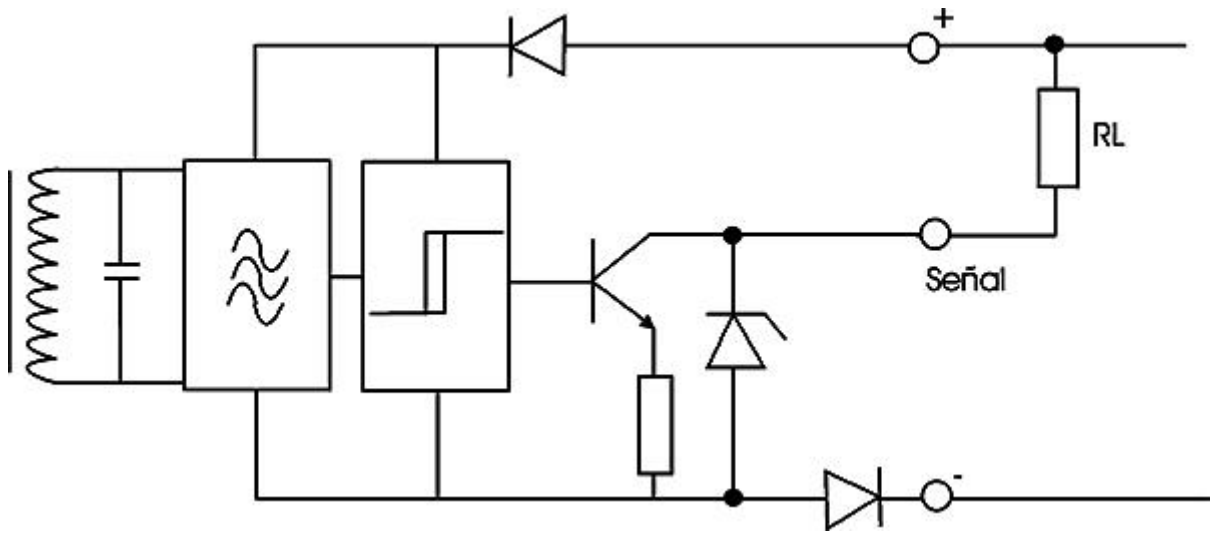


Fig. 8 circuito eléctrico del sensor NPN

Y este es el esquema simbólico:

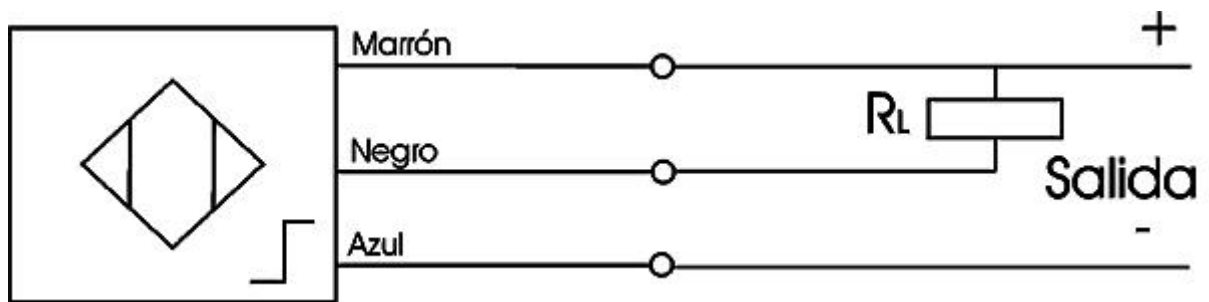


Fig. 9 Símbolo del sensor NPN

2.3.4 Sensores PNP

Todo lo dicho para los sensores NPN sirve para estos. La única diferencia es la tecnología del transistor de salida. En este caso es PNP.

A continuación se describe el esquema de principio de estos sensores:

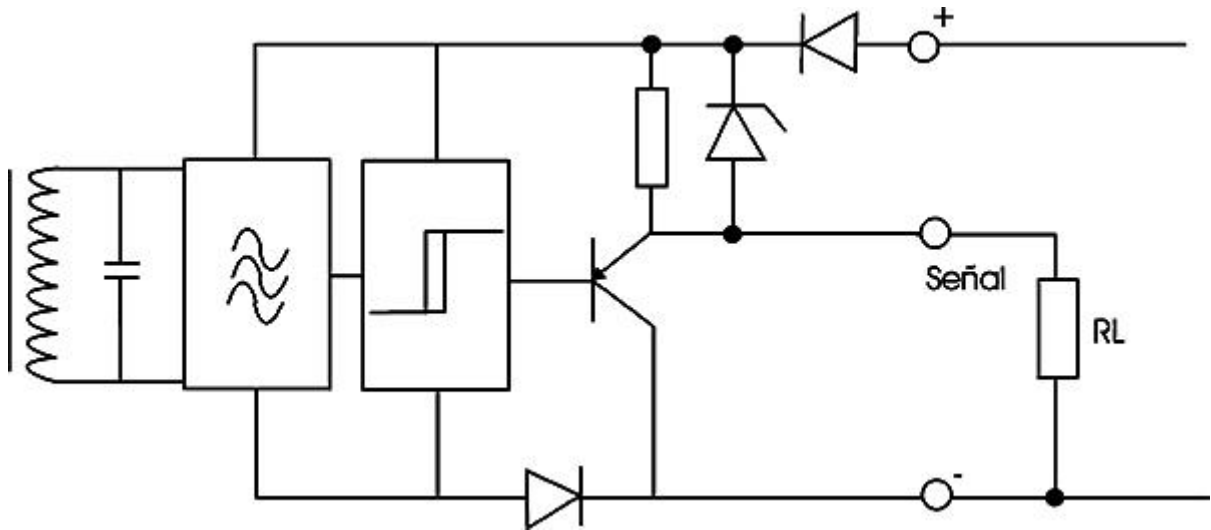


Fig. 10 circuito eléctrico del sensor PNP

Y este es el esquema simbólico:

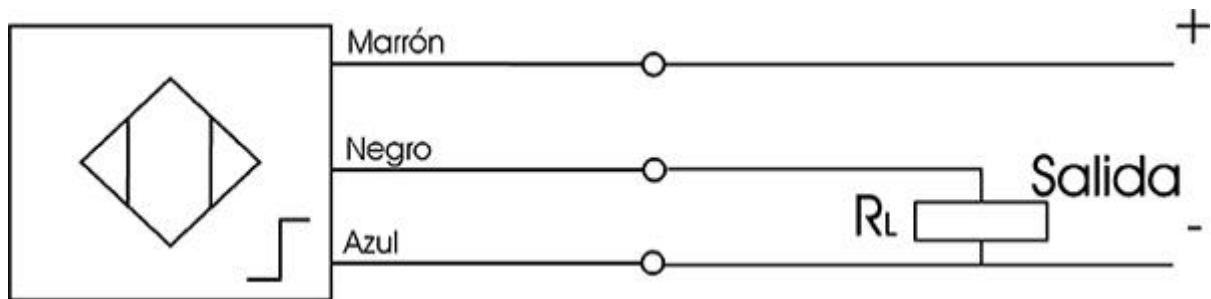


Fig. 11 Símbolo del sensor PNP

2.4 Cilindros neumáticos (actuadores lineales):

Transforman la energía potencial del aire comprimido (presión) en energía mecánica lineal (movimientos de avance y retroceso).

Son actuadores compuestos por un tubo cilíndrico hueco. La presión del aire comprimido introducido en el interior del cilindro desplaza un émbolo móvil, que está conectado a un eje (vástago).

Hay dos tipos fundamentales de cilindros neumáticos:

- Cilindros de simple efecto.
- Cilindros de doble efecto.

2.4.1 CILINDRO DE SIMPLE EFECTO

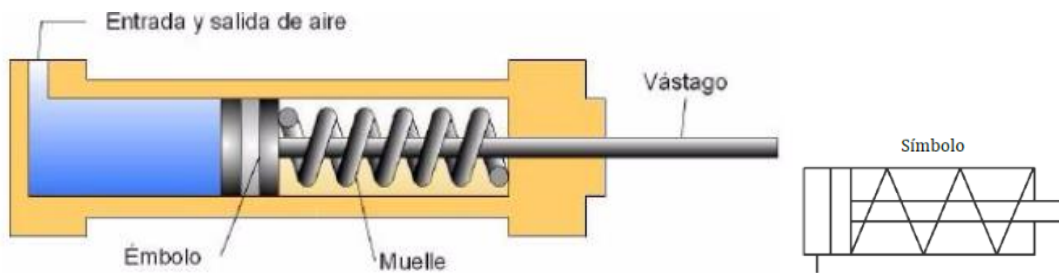


Fig. 12 Cilindro de simple efecto

Los cilindros de simple efecto tienen una única entrada de aire comprimido. Cuando el aire comprimido entra en la cámara del cilindro empuja al émbolo, haciendo que el vástago se desplace realizando una fuerza de empuje. Gracias a la acción de un muelle, el retorno del émbolo es inmediato cuando se deja de inyectar aire en el cilindro.

- Ventajas: menor consumo de aire comprimido (únicamente en el avance del émbolo)
- Desventajas: sólo producen trabajo (fuerza de empuje) en el movimiento de avance, ya que el retorno viene dado por la elasticidad del muelle

2.4.2 CILINDRO DE DOBLE EFECTO.

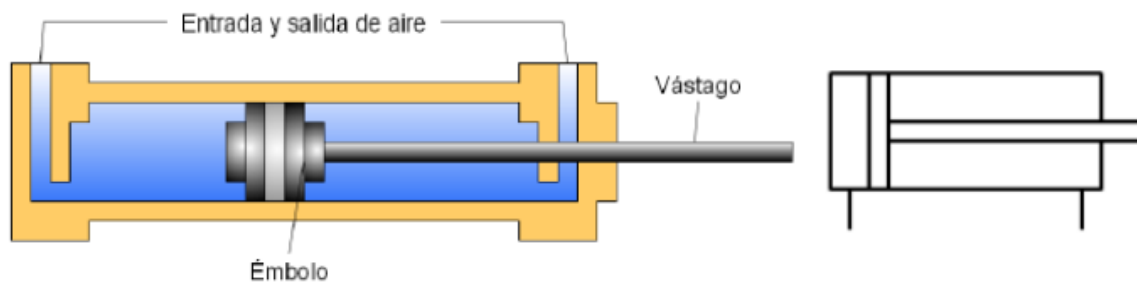


Fig. 13 Cilindro de doble Efecto

Los cilindros de doble efecto tienen dos entradas para aire comprimido, que hacen que el émbolo pueda ser empujado por el aire en los dos sentidos (avance y retroceso).

- Ventajas: al tener dos tomas de aire puede realizar trabajo útil en ambos sentidos.
- Desventajas: doble consumo de aire comprimido (en el avance y en el retroceso).

2.4.3 VÁLVULAS ANTIRRETORNO.



Fig. 14 válvulas Antirretorno

Las válvulas antirretorno permiten la circulación de aire en un sentido y la impiden en el sentido contrario. Interiormente suelen tener una bola que obtura el paso al ser empujada por la presión del propio aire. Si la circulación es la contraria, la bola es desplazada en sentido contrario, dejando el paso libre

2.4.4 VÁLVULA SELECTORA DE CIRCUITO.

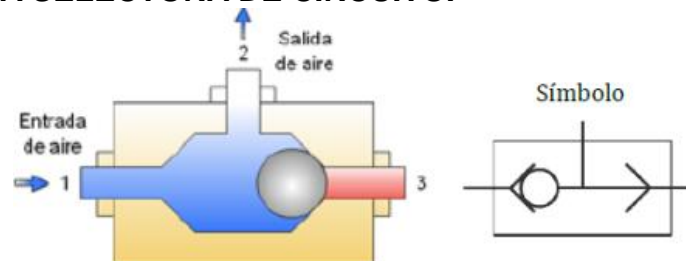


Fig. 15 Válvulas selector de circuito

La válvula selector de circuito, tienen dos entradas opuestas unidas a una salida común. Cuando el aire entra por una vía la contraria queda obstruida permitiendo al aire salir por la vía de salida. Lo mismo ocurre si el aire entra por la otra vía.

Se utiliza cuando queremos actuar sobre el mismo elemento neumático desde dos sitios diferentes

2.4.5 VÁLVULA DE SIMULTANEIDAD.

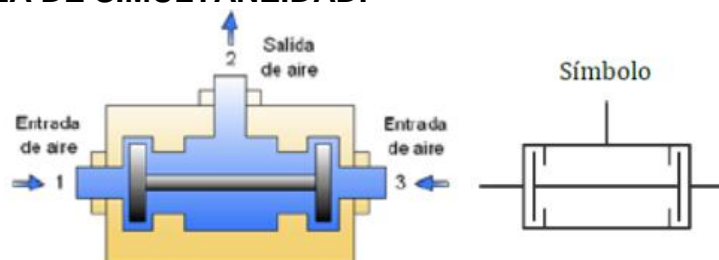


Fig. 16 Válvulas de simultaneidad

La válvula de simultaneidad tiene dos entradas opuestas y una salida, solo que en ésta es necesario que el aire entre por las dos entradas de manera simultánea para dejar la salida libre y permitir la circulación del aire. Si el aire comprimido solo entra por una de entrada la salida queda obstruida por lo que se corta la circulación.

Se utilizan cuando necesitamos que dos elementos neumáticos actúen simultáneamente para activar un tercero.

2.4.6 VÁLVULA DE REGULACIÓN DE CAUDAL.

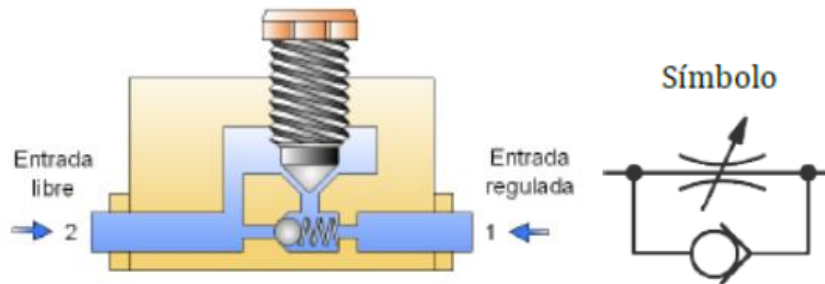


Fig.17 Válvulas de regulación de caudal

Las válvulas de regulación de caudal, En ocasiones es necesario que un cilindro avance lentamente y retroceda lo más rápidamente posible. Gracias a este tipo de válvulas este funcionamiento es posible. Disponen de dos vías que pueden ser de entrada o salida indistintamente. Cuando el aire circula en un sentido se produce un estrangulamiento que le hace circular más despacio y cuando lo hace en sentido contrario la circulación es libre por lo que lo hace de manera más rápida. Se denominan válvulas reguladoras unidireccionales

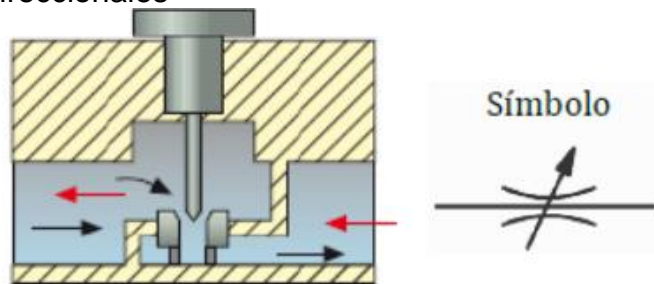


Fig. 18 válvulas reguladoras unidireccionales

También existen válvulas reguladoras que estrangulan el paso del aire en los dos sentidos, por lo que hacen avanzar y retroceder un cilindro lentamente, aunque son menos utilizadas que las anteriores. Se denominan válvulas reguladoras bidireccionales

2.4.7 VÁLVULA TEMPORIZADA

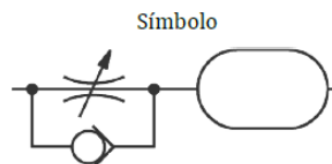


Fig. 19 Símbolo de válvula Temporizada

Las válvulas temporizadas combinan una válvula reguladora unidireccional y un depósito acumulador a la salida. Mientras el aire está acumulándose en el depósito no se ejerce la presión suficiente sobre el siguiente elemento por lo que retrasa la señal.

2.4.8 VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN.

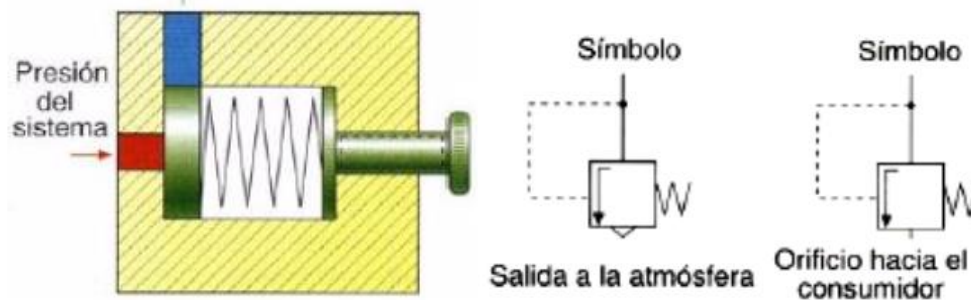


Fig. 20 Válvulas Reguladoras de presión

Las válvulas reguladoras de presión se encargan en un circuito de controlar la presión del fluido, desde un valor cero hasta el máximo que proporcione la red de distribución. La regulación de la presión se logra comprimiendo más o menos el resorte, para ello se emplea el tornillo roscado manipulado desde el exterior. Para vencer la acción del muelle es preciso ejercer una fuerza sobre el asiento, que será proporcional a la presión del sistema.

Cuando se ha alcanzado cierta presión, el asiento abre y el fluido circula hacia la salida. Las principales válvulas de presión son los reguladores de presión. Su función es mantener constante la presión en el secundario aun existiendo variaciones de presión en el primario.

De entre otras válvulas de presión destacan la limitadora de presión y la de secuencia

2.5 Cortinas fotoeléctricas de seguridad

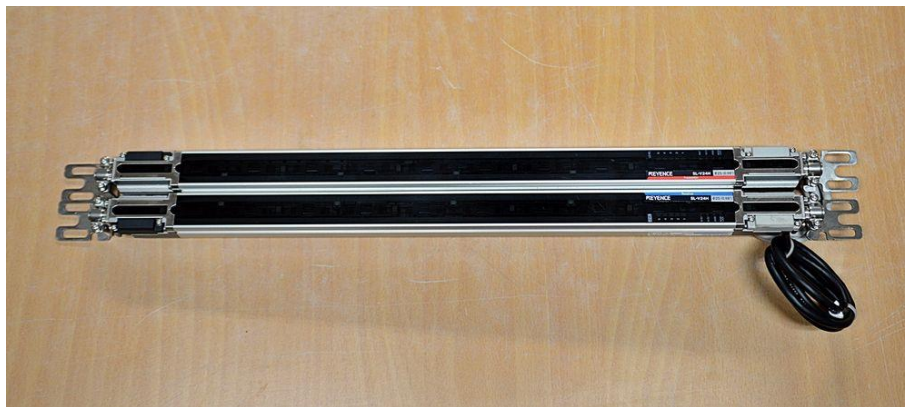


Fig. 21 Sensores de presencia fotoeléctricas

Las cortinas y barreras fotoeléctricas de seguridad se utilizan en lugares donde los movimientos de piezas de máquinas pueden entrañar un peligro para personas o mercancías. Dichos sensores de seguridad funcionan sin contacto. En la norma se les denomina también equipos de protección electro sensibles (EPES). En caso de activación, el equipo de protección garantiza una desconexión de las salidas, lo cual provoca una parada de la máquina. Las cortinas y barreras fotoeléctricas de seguridad se componen de un emisor y de un receptor óptico. En el módulo emisor se encuentran varios emisores de luz y en el módulo receptor numerosos elementos receptores. Cuando se interrumpen uno o varios haces de luz, el sistema desconecta las salidas de

seguridad OSSD (Output Signal Switching Device). Las cortinas y barreras fotoeléctricas de seguridad de la gama OY pertenecen al tipo EPES 2 ó 4 según la norma EN61496. Para obtener la máxima seguridad en la instalación es decisiva una elección del sistema correcto. Se deben considerar los siguientes criterios:

2.5.1 Función de protección

En función del peligro para el cuerpo o las partes del cuerpo, la función de protección está clasificada en protección para manos, protección de la zona de peligro y protección de cuerpos enteros. La función de protección está en este caso directamente relacionada con la resolución (en el caso de las cortinas fotoeléctricas de seguridad) o con el número de haces de luz (en el caso de las barreras fotoeléctricas de seguridad).

2.5.2 CARACTERÍSTICAS

- Indicador Identificable/Visible
- Zona de Detección de Extremo a Extremo
- Salida de Información del Estado Actual
- Tipo resistente y a prueba de agua (Serie SL-VHM/VFM)
- Todo en Uno - Controlador Incorporado

Para seguridad y eficiencia en el lugar de trabajo

Introducción de una cortina de luz de seguridad completamente dirigida a la visibilidad.

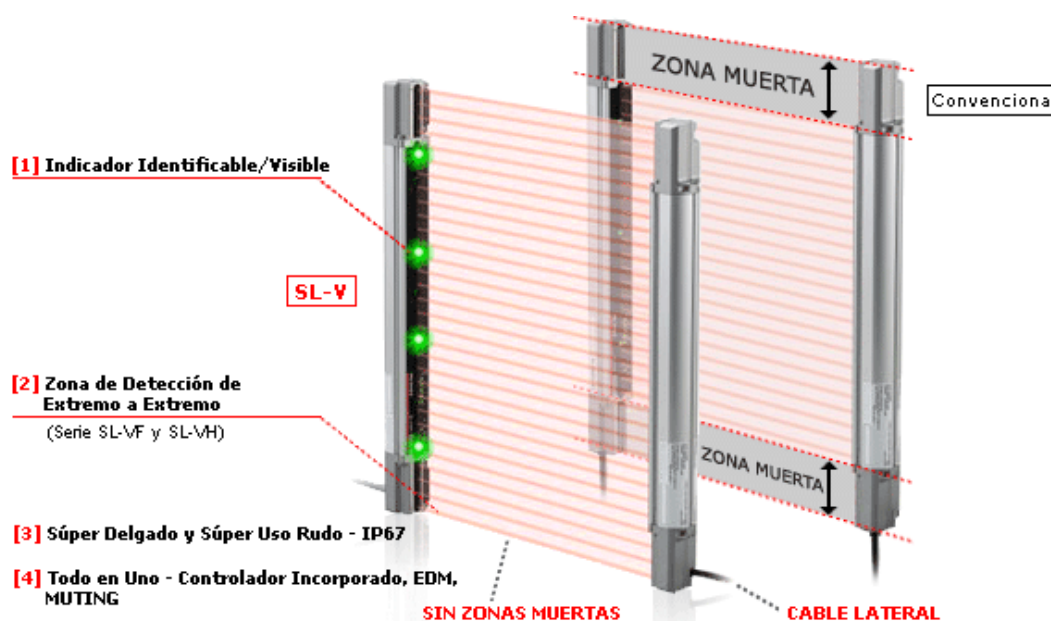


Fig. 22 Función de los sensores fotoeléctricos

[1] Indicador Identificable/Visible

Reconozca rápidamente el estado de la cortina de luz de seguridad

[2] Zona de Detección de Extremo a Extremo

Estilo de instalación que encaja en las instalaciones sin zonas muertas

[3] Súper Delgado y Súper Uso Rudo - IP67

La Serie SL-V cumple con los estándares IP65 e IP67.

[4] Todo en Uno - Controlador Incorporado

Reduce costos y el tiempo y trabajo de instalación

2.6 c-more HMI automation direct

Todas las características, pequeñas y grandes, para hacer Seguro que tienes una gran experiencia con tu toque panel.

- Fiabilidad comprobada
- Objetos predefinidos
- Herramientas de productividad mejoradas
- Mayor conectividad de dispositivos
- Acceso y control remoto desde cualquier navegador web, o con el nuevo dispositivo móvil aplicaciones

Las opciones inteligentes de suministro de energía permiten una mayor confiabilidad

C-more puede operar con una fuente de alimentación de 12 o 24 VCC. Esta es ideal para aplicaciones que tienen buena limpieza 12 o 24 Potencia VDC. Sin embargo, hay muchas situaciones donde el DC la energía en un gabinete no cumple con las especificaciones requeridas para instrumentación. C-more ofrece una potencia atornillada opcional de 100-240 VCA adaptador (EA-AC) que mejora la confiabilidad del panel. Ya que es construido específicamente para C-more, ofrece detección de fallas de alimentación con apagado secuencial, y establecerá un indicador de error que puede configurarse con una marca de fecha y hora para ayudar a solucionar problemas un problema.

La detección de falla de alimentación intentará "cerrar" el registro de datos archivos en tarjetas de memoria SD para evitar daños en los archivos. Si los datos el registro es crítico para sus aplicaciones, la energía EA-AC adaptador es una necesidad.

- 1.-Fuente de alimentación opcional de 110 VAC a 24 VDC
 - Mejora la confiabilidad del panel
 - Protección de falla de alimentación con secuencia apagar
 - Establece el indicador de error; puede configurar la etiqueta con sello de hora y fecha
- 2.-Bloque de terminales de energía extraíble
 - para una desconexión rápida
- 3.-Conexión de alimentación estándar
 - Se requiere un suministro de 12-24 VDC de 1,5A

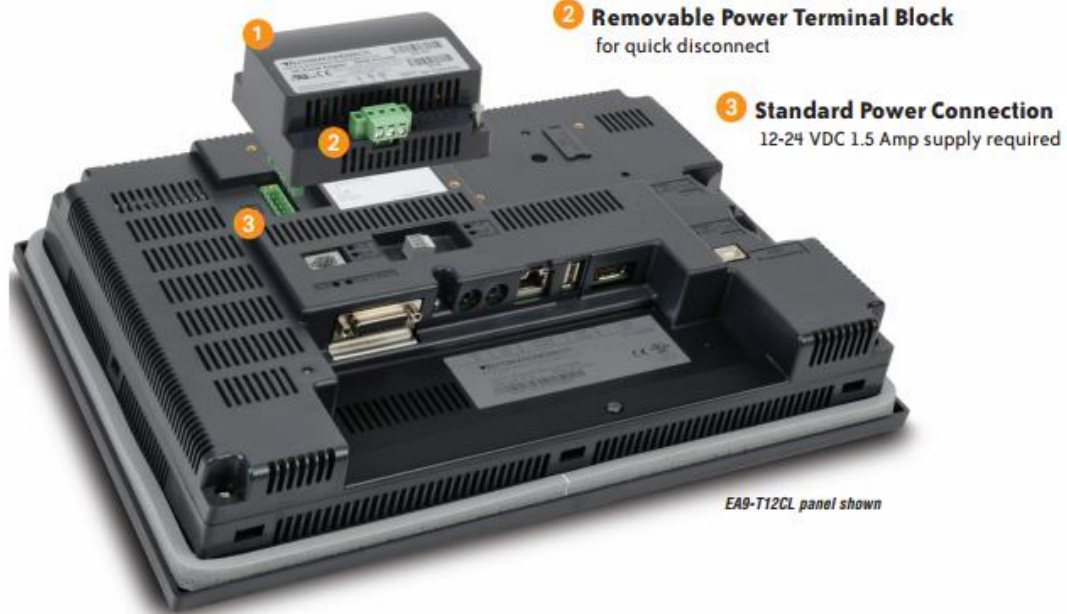
Power Fault Detection
Sequential Shut-down
Error Flag you can log

1 Optional 110 VAC to 24 VDC Power Supply

- Improves panel reliability
- Power fault protection with sequential shut-down
- Sets error flag; can configure tag with time and date stamp

2 Removable Power Terminal Block
for quick disconnect

3 Standard Power Connection
12-24 VDC 1.5 Amp supply required



EA9-T12CL panel shown

Fig. 23 características del c-more HMI

2.7 Studio 5000 Logix Designer

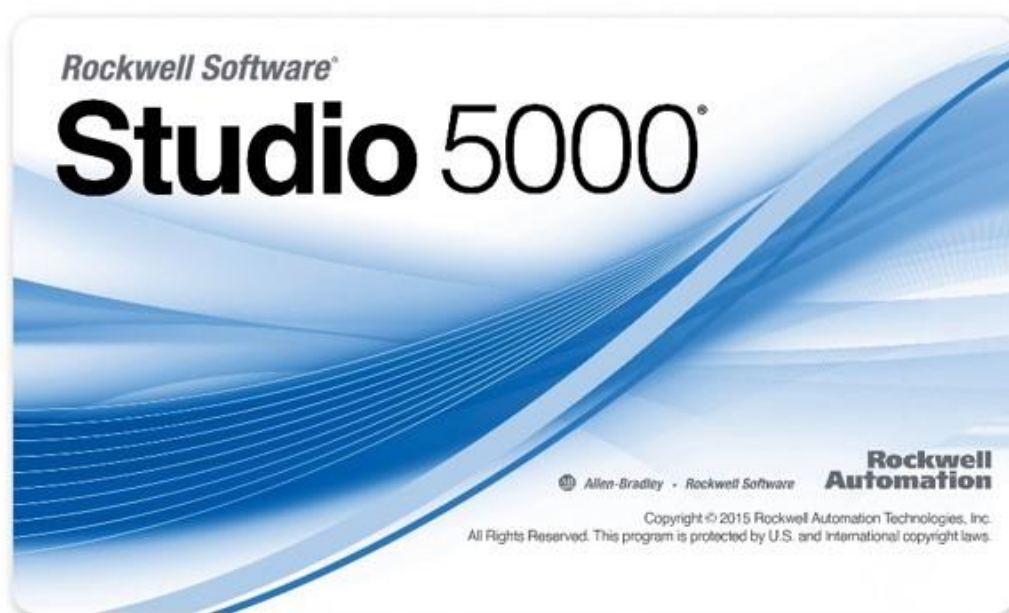


Fig. 24 Software para programar PLC Allen Bradley

El software Studio 5000 Logix Designer v24 Fig. 24 mejora la experiencia de diseño alineando de forma intuitiva el sistema de control con la operación de fabricación

Este software de Rockwell Automation mejora la experiencia de diseño alineando, de una forma muy intuitiva, los sistemas de control con las operaciones de fabricación.

Con el Software Studio 5000 Logix Designer v24 software de Rockwell Software, los ingenieros disponen de nuevas capacidades de diseño que pueden, de forma drástica, aumentar la productividad de la automatización, mejorar el tiempo de puesta en marcha y reducir los costes en todo el ciclo de vida de los proyectos. Las nuevas funciones incluyen la visualización del código centrada en aplicaciones, flujos de trabajo mejorados para una reutilización del contenido más efectiva y nuevas herramientas colaborativas que facilitan el trabajo conjunto.

Como componente de un entorno moderno de diseño de ingeniería de automatización, el software Studio 5000 Logix Designer v24 se utiliza para configurar el control discreto, el de procesos, el de lotes, el de movimiento, el de seguridad y el control de variadores de los controladores Allen-Bradley Logix5000 de Rockwell Automation. Incorpora, además, un organizador lógico que ordena el código de los programas basándose en los usuarios de las aplicaciones y no en cómo se ejecute ese código en el controlador, por lo que

esos usuarios podrán identificar su código más fácilmente y solucionar los problemas más rápido, reduciendo así el tiempo improductivo.

Al mismo tiempo, los flujos de trabajo de su nueva biblioteca facilitan el almacenaje y reutilización del trabajo ya realizado: los usuarios tan solo tienen que arrastrar y soltar los módulos de código de la biblioteca de Studio 5000 Logix Designer v24 en un nuevo proyecto. Los nuevos flujos de trabajo permiten que los ingenieros de diseño reutilicen secciones completas de código, lo que disminuye el tiempo de desarrollo y facilita los futuros cambios operativos.

Los equipos dedicados al diseño y el mantenimiento son cada vez más internacionales y especializados, lo que pone de manifiesto la necesidad de herramientas colaborativas más potentes. El software Studio 5000 Logix Designer v24 se hace eco de esta necesidad incorporando a sus capacidades multiusuario estándar, ya bastante potentes de por sí, la posibilidad de que muchos usuarios diferentes trabajen en algo concreto por separado y, más tarde, unan sus proyectos para volver a trabajar juntos.

Además, el software también es compatible con el servo variador Kinetix 5500 de Allen-Bradley con seguridad integrada, con lo que los fabricantes de maquinaria podrán reducir su tiempo de desarrollo e instalación. Y no solo eso, este software también da soporte al PowerFlex 527 AC de Allen-Bradley, convirtiéndolo en el primer variador de frecuencia variable que utiliza en exclusiva el conjunto de instrucciones de movimiento del Studio 5000 Logix Designer v24 para control de maquinaria y sincronización de motores.

Capítulo 3

3.1 Desarrollo

La empresa takata se dedica a la hechura de bolsas de seguridad de diferentes marcas como tesla, Ford, CRV entre otras, el proyecto a realizar son actividades que están surgiendo durante la hechura de las bolsas de aire que va pasando por diferentes procesos hasta llegar a la etapa final

La empresa se preocupa por la seguridad que debería de proporcionar un automóvil en caso de ocurrir un accidente, ésto ayuda a que menos personas pierdan la vida. Cada año la seguridad en los autos aumenta y son más de 10 millones de individuos que se salvan. Al abordar sus automóviles no se sabe que sucederá mientras transcurre el día. Por eso takata realiza bolsas de aire para lograr mayores beneficios en la seguridad.

Para llevar a cabo la hechura de las bolsas de aire se necesitan de un proceso de chequeo constante para que no haya fallas en las mismas. Y así obtener los mejores resultados para protección de los usuarios

Las líneas de procesos que se tienen en la empresa takata son las siguientes: corte, costura, silicón, infladores de doblado, Drivers etc... Dependiendo en la marca que se trabaje són las máquinas a utilizar y fixture a cambiar.

3.2 Desarrollo e implementación del proyecto

3.2.1 Arranque de línea de producción de las bolsas de aire para CRV-HSAB

La línea de proceso llamada CRV HSAB se actualizó por nuevos diseños de piezas llamadas fixture, diseñados por el ingeniero de procesos Abraham con el programa de solidworks. Se imprimieron en 3D en material de aleación de aluminio y se instalaron en la línea para que corriera los nuevos productos de bolsas de seguridad, para carros CRV. En ésta línea de producción se hace la unión del inflador con la bolsa; para eso se necesitan comprobar varios pasos de verificación por las que debe pasar el inflador, se checa su peso, continuidad, espesor, si el inflador no presenta ninguna falla puede insertarse y asegurarse a la bolsa de aire de seguridad.

Una vez insertado el inflador a la bolsa, la cortina de seguridad de CRV se le colocan protectores que sirven para fijarlos en los autos, el protector se sujeta con cintas, ésta permita que la bolsa tenga facilidad de abrirse y así obtener la función establecida que es brindar seguridad, cuando sea ocasionada por algún choque automovilístico.

3.2.2 Actualización de máquina que checa peso y continuidad de la línea CRV HSAB

Para poder hacer el cambio de fixture, el ingeniero Abraham a cargo de la línea CRV, me asesoró para ayudarlo en su diseño de fixture nuevo, de chequeo de peso y continuidad del inflador.

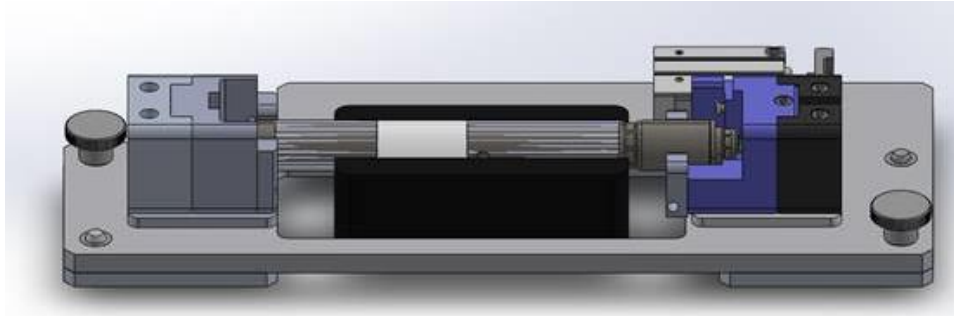


Fig.25 Fixture de chequeo de peso y continuidad en solidworks

Primeramente antes de empezar el proceso se debe checar los infladores que estén en buen estado, se escanea su código de barra y ésta la envía a la nube o red de la empresa y verifica que su peso sea el adecuado. Fig. 26



Fig. 26 Escaneo del inflador

Ésta máquina fué actualizada ya que antes checaba solamente continuidad y aparte tenía una báscula para pesar el inflador Fig. 27 y 28. Ahora se juntaron éstas características a una sola máquina. Éste cambio llevó aproximadamente como cuatro días, por cualquier cambio o instalación nueva tenía que ser autorizada por el Ing. Manuel Maldonado.



Fig. 27 fixture que checa continuidad del inflador



Fig.28 Báscula donde checa peso del inflador

Para el cambio de esta fixture, primeramente se conectaron las mangueras para el aire y se pusieron sensores inductivos para detectar presencia y pines para checar la continuidad del inflador; antes de que se instalara a la máquina. Terminando las conexiones se colocó primero la pesa y a continuación el fixture para luego realizar pruebas de funcionamiento. Fig. 29.

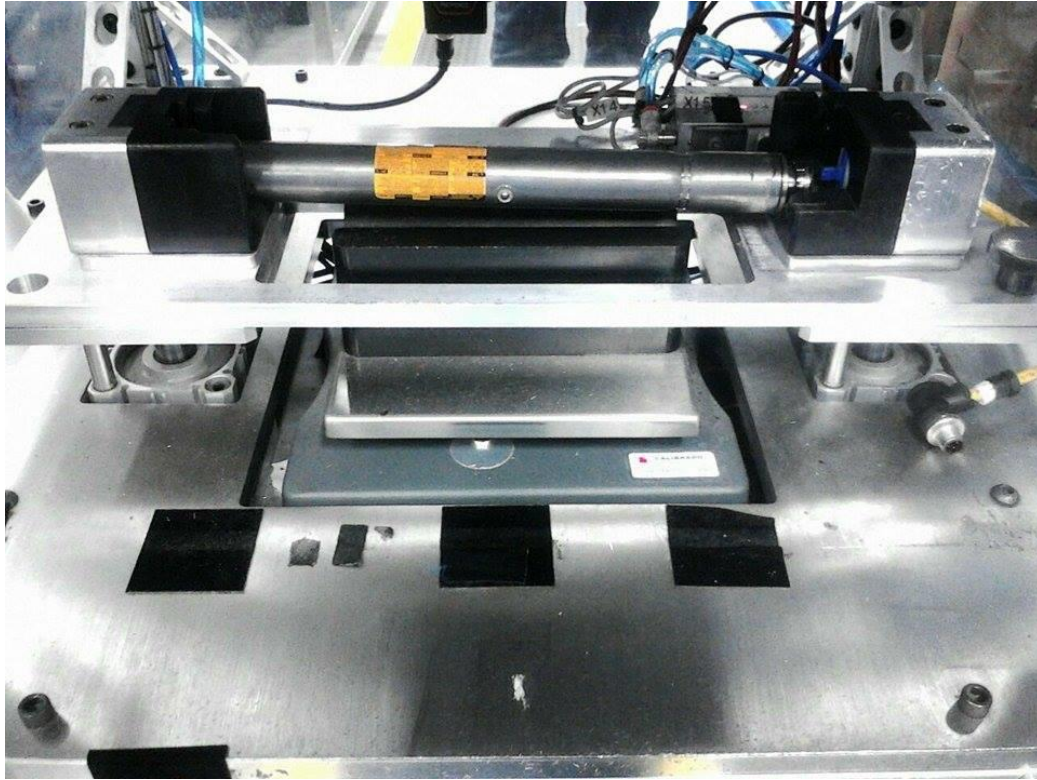


Fig. 29 Fixture de chequeo de peso y continuidad

3.2.3 Actividad colocación de fixture en línea CRV HSAB

Éste fixture sirve para poder colocar el inflador a la bolsa y hacer que se mantenga fijo, éste proceso se hace manualmente y son asegurados en el área correcta, cada fixture colocado tiene su función ya que debe seguir el proceso ordenadamente hasta llegar a la inspección final. Fig. 30 y 31.

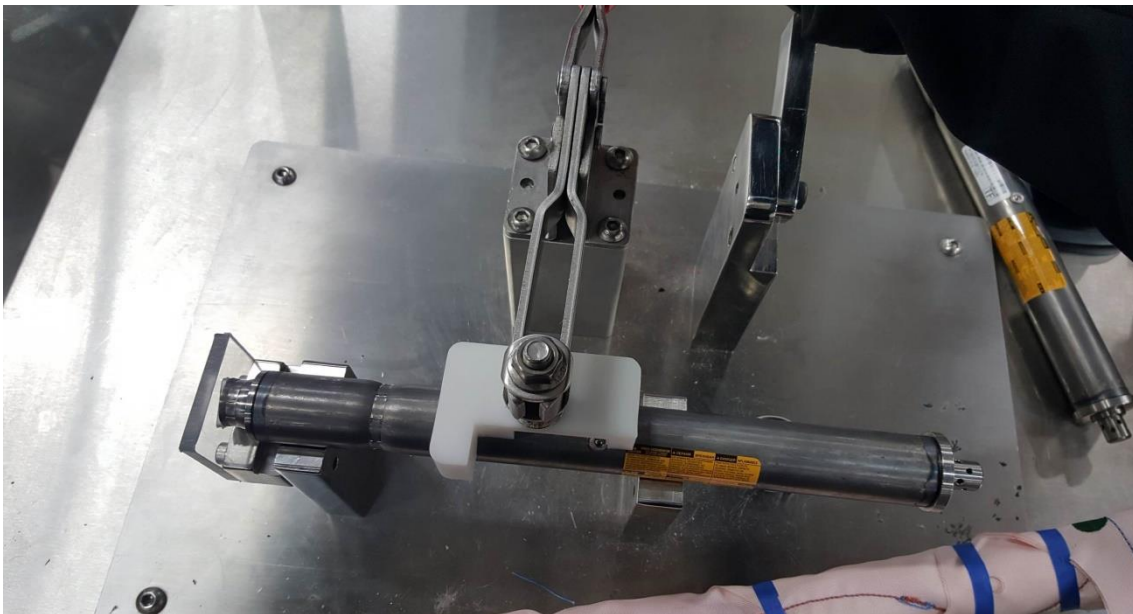


Fig. 30 fixture para sujetar el inflador mientras se coloca la bolsa

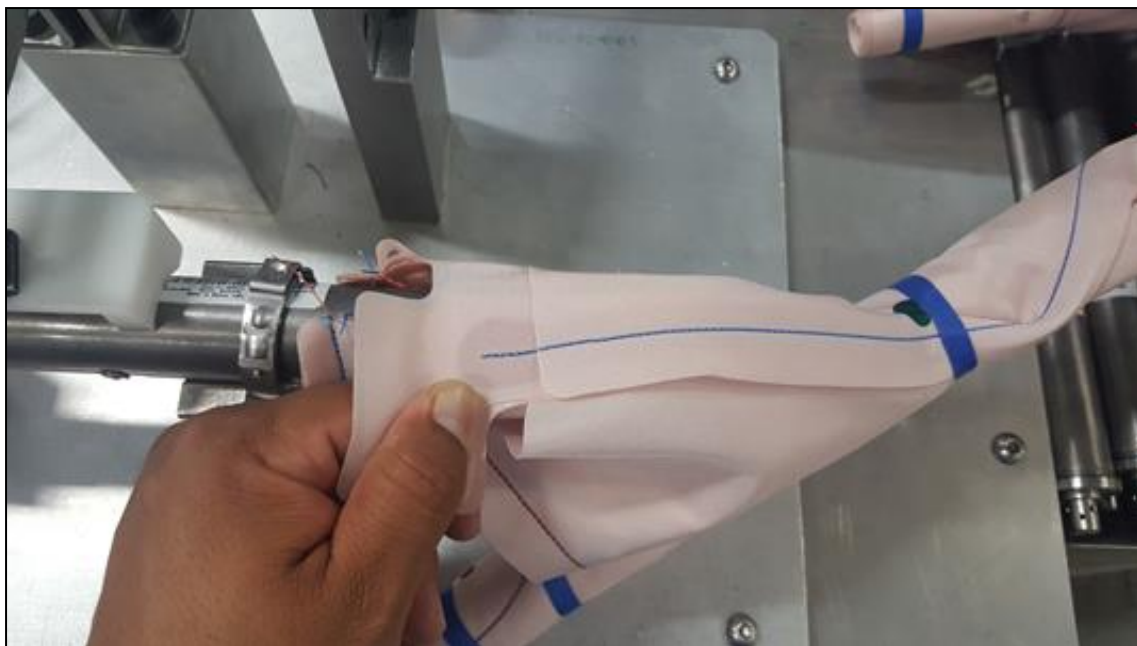


Fig. 31 se inserta la bolsa al inflador

3.2.4 Habilitación de oetiker de la línea CRV HSAB

Del diseño se sacó el fixture para ser instalada y se reconectaron sensores inductivos PNP, pistones para la oetiker.

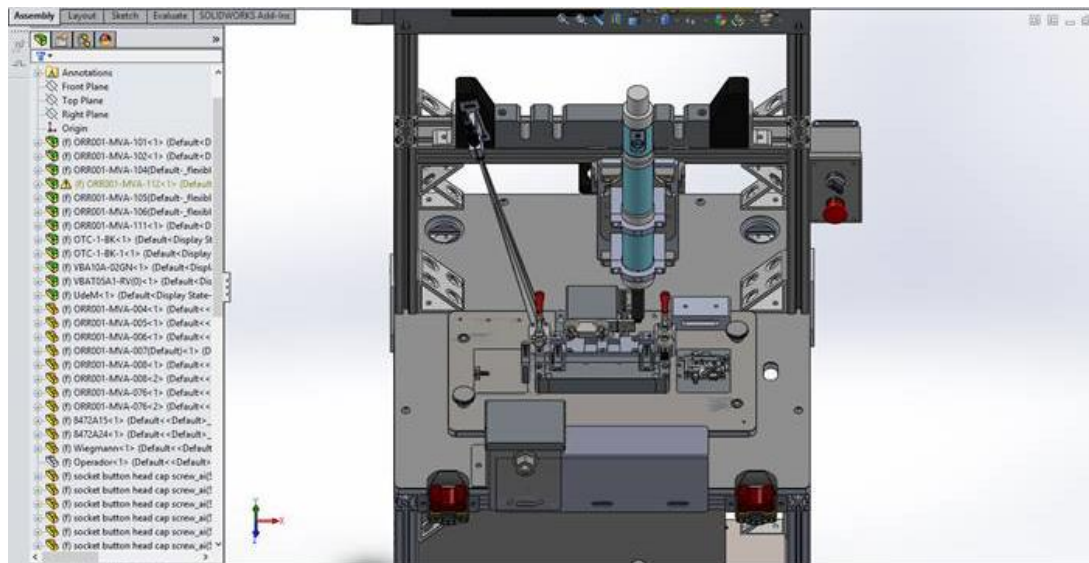


Fig. 32 fixture de la oetiker en solidworks

En el siguiente fixture colocado se conectaron sensores inductivos tipos PNP para detectar la pieza, se le colocó 2 pistones uno para sujetar al inflador y otro para sostener el protector de metal que se coloca al inflador, Fig 33. Ésta máquina que se le insertaron nuevos sensores se llama oetiker, se encarga de asegurar la bolsa con el protector de metal sujetando con mayor seguridad a la bolsa. oetiker es una pinza de presión que sujeta las abrazaderas usando un compresor de aire Fig. 34

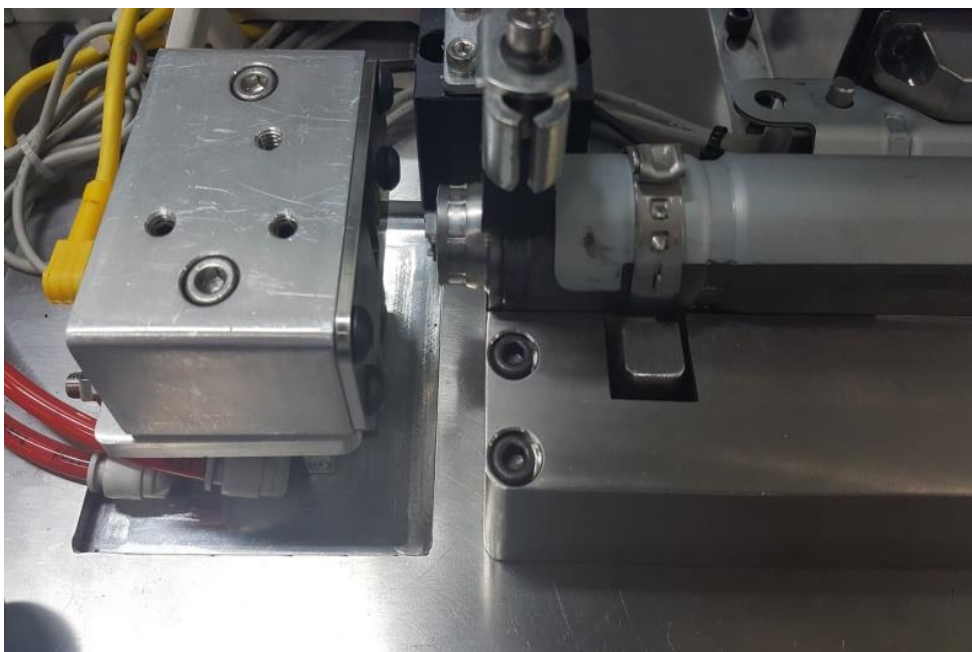


Fig. 33 colocaciones de pistones y sensores PNP

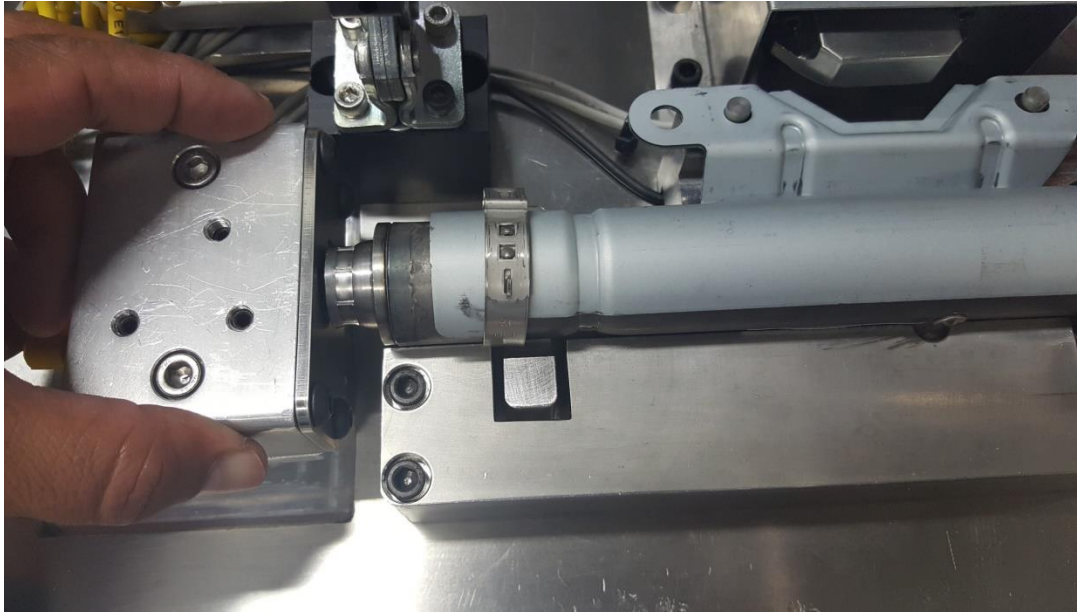


Fig. 34 Como los pistones sujetan al inflador y al protector de metal

Uno de los sensores inductivos se colocó en la parte céntrica del pistón, el cual se encarga de mantener al inflador sin movimiento que le permita seguir con el clamp, para así asegurar el pistón a su protector.

Éste fixture se colocó en la parte central de la máquina, cuidando que éste quedara bien asegurado, taladrado para M5 y atornillado con M5, no debe moverse y así evitar fallas en la línea de producción e incluso accidentes. Como se observa en la Fig 35

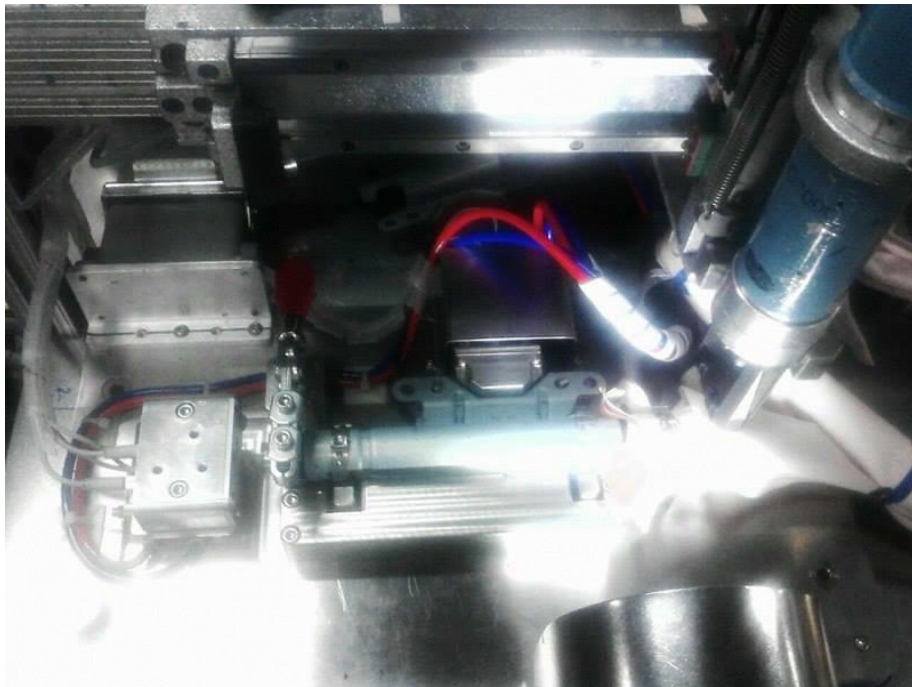


Fig. 35 Fixture centrado a la máquina

3.2.5 Colocación de fixture para cortinas de la línea CRV HSAB

Una vez asegurada la bolsa de seguridad al inflador, se coloca a la protección de plástico color negra, primero la protección y luego la bolsa de seguridad. Después se asegura con cinta adhesiva para luego mandarla a chequeo final. Diseñado en el software solidworks, éste proceso estuvo inspeccionado por ingeniero Abraham.

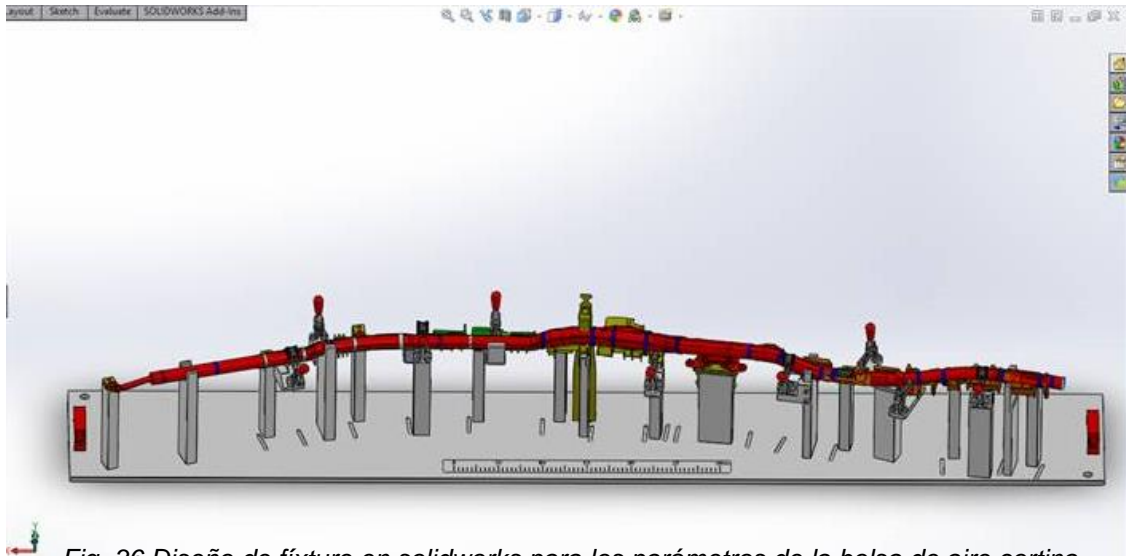


Fig. 36 Diseño de fixture en solidworks para los parámetros de la bolsa de aire cortina

Éste fixture se cambió para el nuevo producto de bolsas de seguridad llamadas cortinas y van a los lados de los automóviles. El fixture sirve para ver si la distancia y el grosor de los dobleces de la bolsa es correcta, debe encajar bien al fixture observando si está dentro de los parámetros para que sea una pieza buena Fig. 37 éste fixture se taladró siendo asegurada con machuelos M6 para poder atornillarse quedando bien sujeta, el producto debe medirse bien y estar dentro del parámetro establecido.



Fig. 37 Fixture para ver si la cortina se encuentra dentro de sus parámetros

3.2.6 Colocación de fixture inspección final en línea CRV HSAB

Se cambió el fixture para el chequeo de la visualización al ser producto nuevo, éste diseño permite nuevamente checar el parámetro de la bolsa de aire llamada cortina, el brazo robótico inspecciona si no hay ningún error con las posiciones de las cintas del inflador y las protecciones. Éste último paso inspecciona la bolsa de seguridad llamada cortina Fig 38, los fixture se diseñaron por solidwords, estos diseños fueron maquinados por impresoras CNC con material de aluminio, cada fixture tardaban máximo un día para terminarse y los más grandes aproximadamente día y medio.

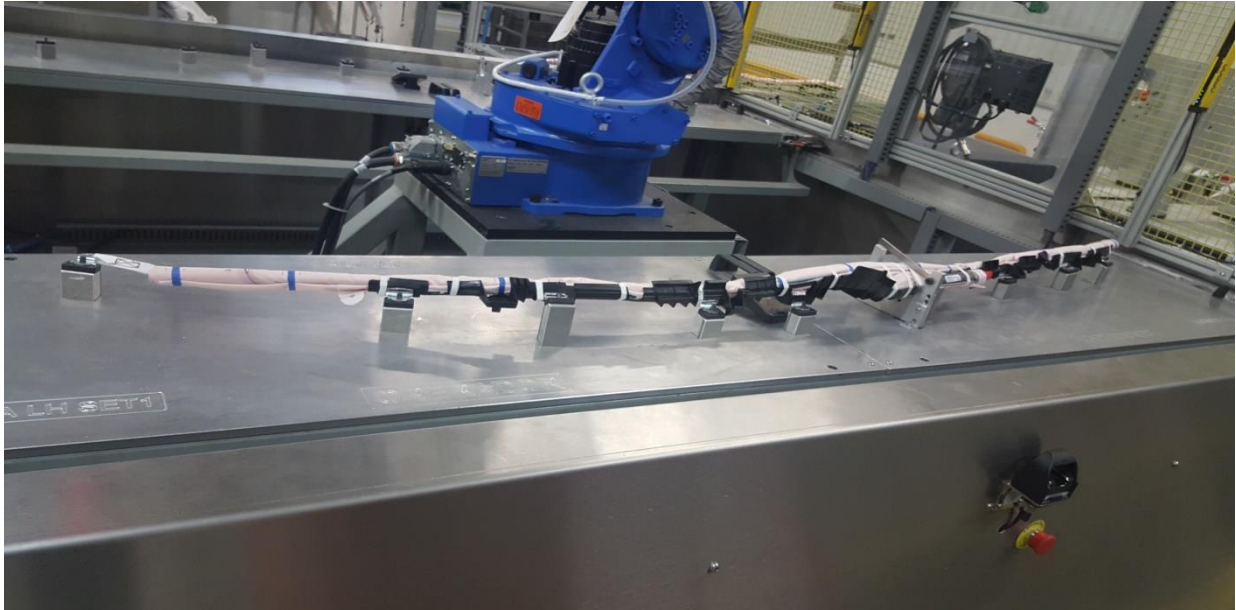


Fig. 38 fixture para colocar las bolsas de cortina para inspección visual final

Para que la línea pudiera arrancar y empezar la producción del producto CRV tardó 4 semanas, los ingenieros tuvieron que volver a programar todo el sistema de esta línea desde cero, siendo retrasado por el análisis de las conexiones para saber si funcionaban los sensores, los pistones, las electroválvulas, las pantallas HMI, si la interfaz no se había desconfigurado, si los escáner servían o en caso contrario hacer cambios de material.

3.3 Actualización: Proyecto de la máquina dobladora automática (PETRI) para Drivers.

El proyecto de la dobladora PETRI para driver consiste en doblar la bolsa de seguridad que va en los volantes de los automóviles pero la máquina está en un mal estado requiriendo instalar todo nuevamente, se realizó un cambio de PLC, una reconexión de todo el sistema, se instalaron sensores, pistones con el cual sería controlado el doblado de la bolsa.

Se verificó el circuito anterior, había cables desconectados y el PLC estaba en muy mal estado, no tenía accesorios de seguridad para que protegiera al usuario que estaría trabajando con la máquina. La PETRI no contaba con la pantalla de HMI touch ni con sensores de seguridad, estaba muy dañada tanto hardware como en el software, se programó en el studio 5000 de allen bradley

La máquina estaba sin funcionar, se realizó una actualización de ésta, poniendo sensores inductivos tipo PNP, guardas de seguridad, diseño de protección con perfiles de aluminio, etc...



Fig. 39 dobladora automática PETRI para driver, deshabilitada

revisado el cableado, el PLC, los componentes aun funcionales, electroválvulas, sensores, pistones; en la imagen podemos observar que se encuentra todo en mal estado, se colocaron marcas para saber si servia o tenia que ser cambiado.

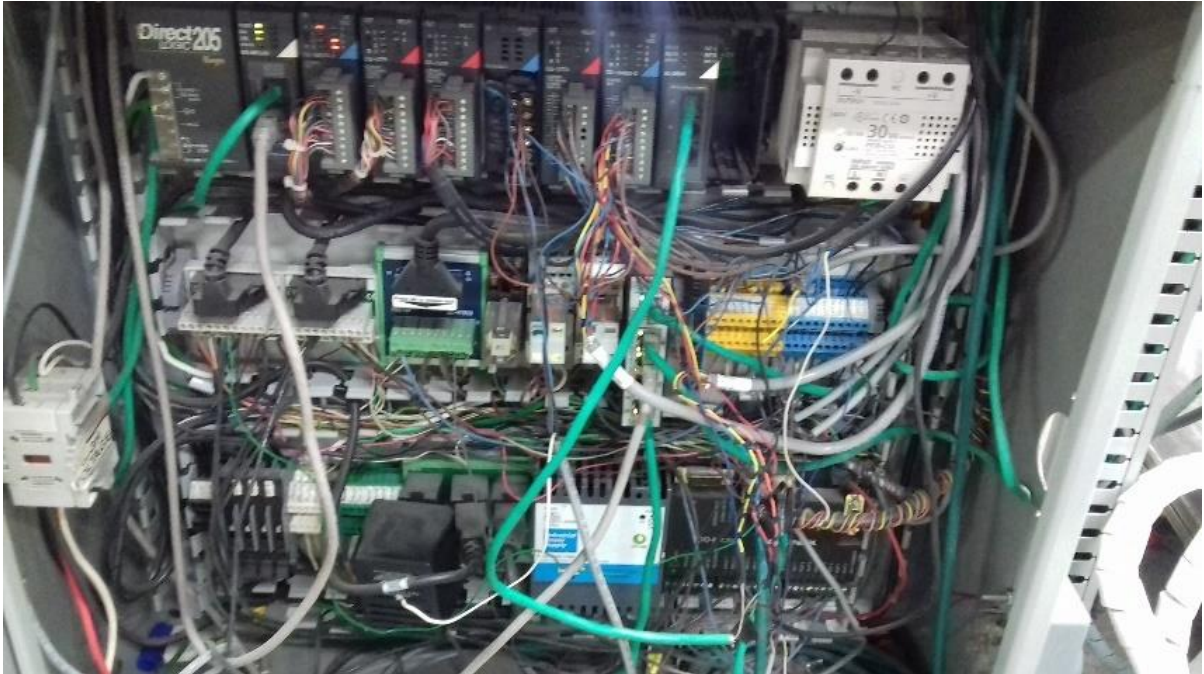


Fig.40 Cableado anterior todo desordenado y cables desconectados otros cortados

verificando todo el circuito se decidió cambiar de PLC ya que estaba viejo y dañado.



Fig. 41 PLC Direct Logic 205 dañado

Se reemplazó por un PLC allen bradley, este PLC, cuenta con 16 entradas y 16 salidas de cc con una capacidad de expansión para 4 módulos, su fuente de alimentación es de 24 v, tiene 4 entradas y 2 salidas análogas universales.



Fig. 42 PLC Allen Bradley

Se conectaron sensores inductivos tipo PNP, guardas tipo cortinas, se instalaron para la seguridad del operario, electrovalvulas en la pantalla HMI para la interfaz de control, un semaforo tipo domo, usando clemas de color azul y cafes para conectar la alimentación de 24 v ó a 0 volts, se ordenó el cableado de la conexiones, todas las salidas y entradas fueron digitales.



Fig. 43 conectando y ordenando las conexiones

Se instaló una interfaz para un fácil uso de la máquina PETRI, controlada desde la HMI, realizando pruebas de su mecanismo, toda la PETRI se resguardó para poder tener seguridad del operario con perfiles de aluminio alrededor de la dobladora.



Fig. 44 Colocación de HMI

El cableado quedó más ordenado, todos los sensores inductivos, las electrovalvulas, las guardas de seguridad, la HMI, el domo,etc.. todos alimentados a 24 volts, ahora se programará en studio 5000 para que arranque en la línea de doblado para drivers

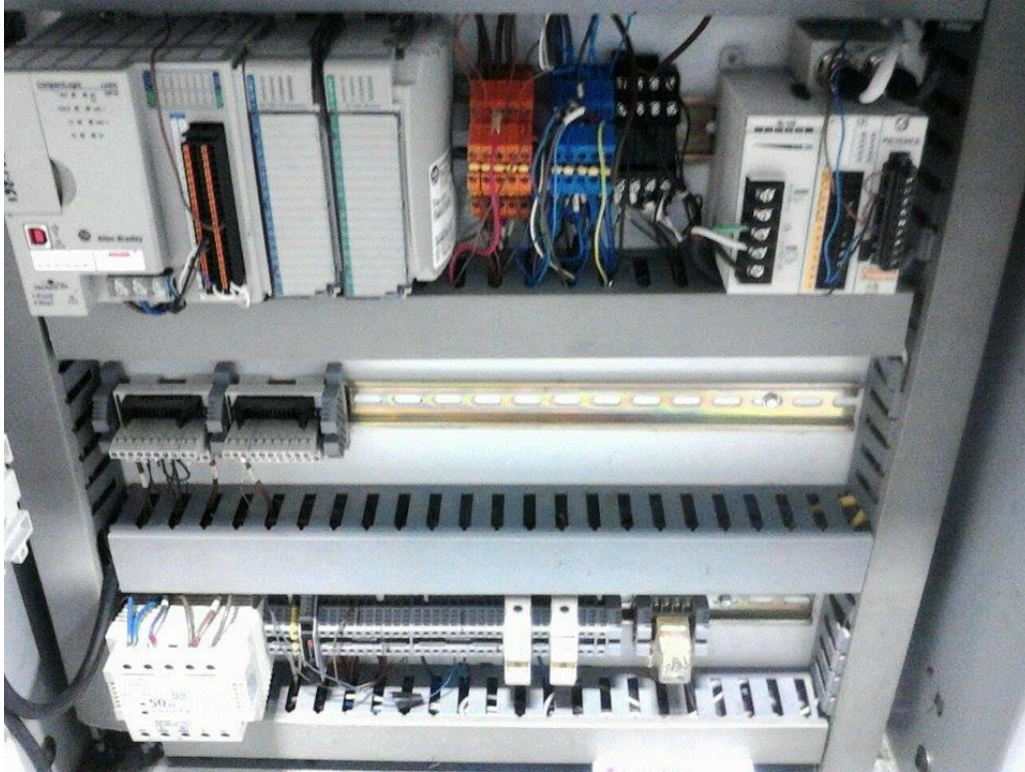


Fig. 45 conexión terminada y ordenada

Diagrama de conexión de la PETRI

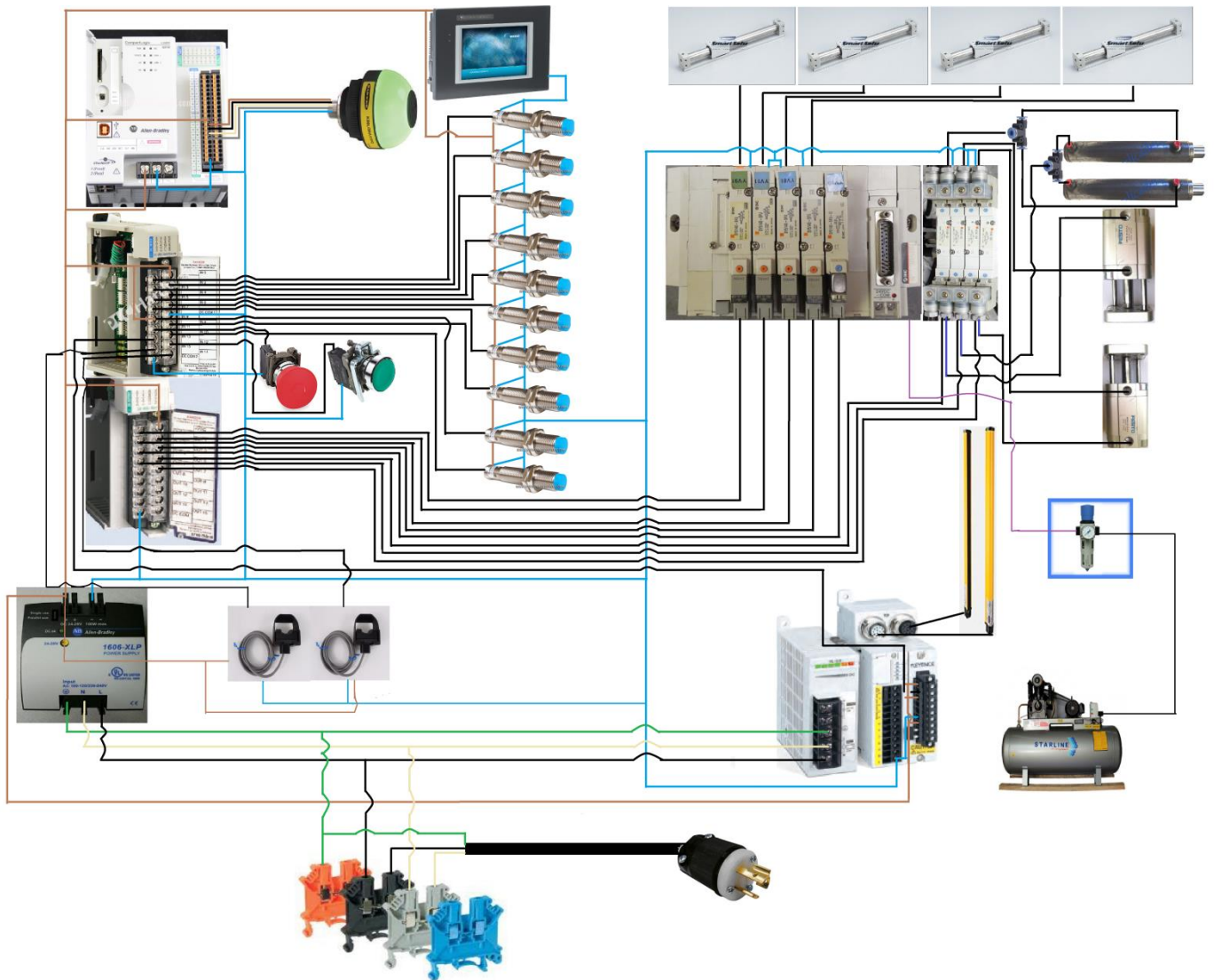
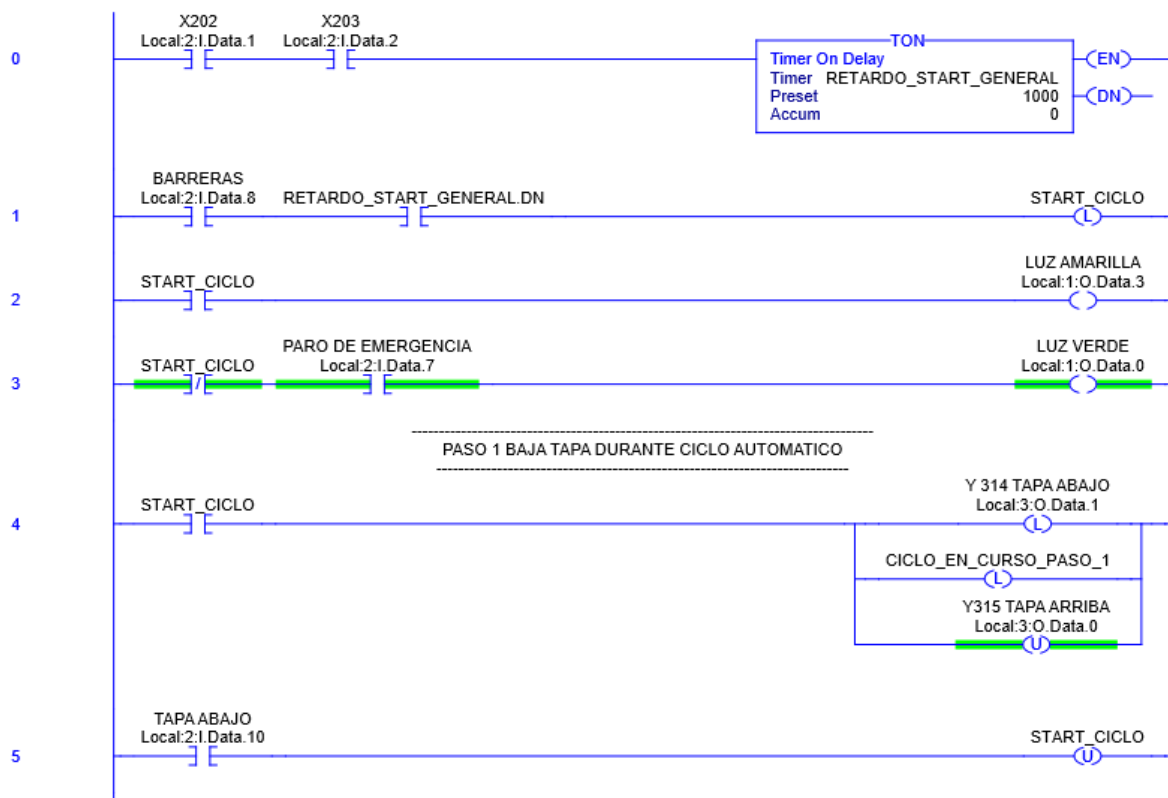


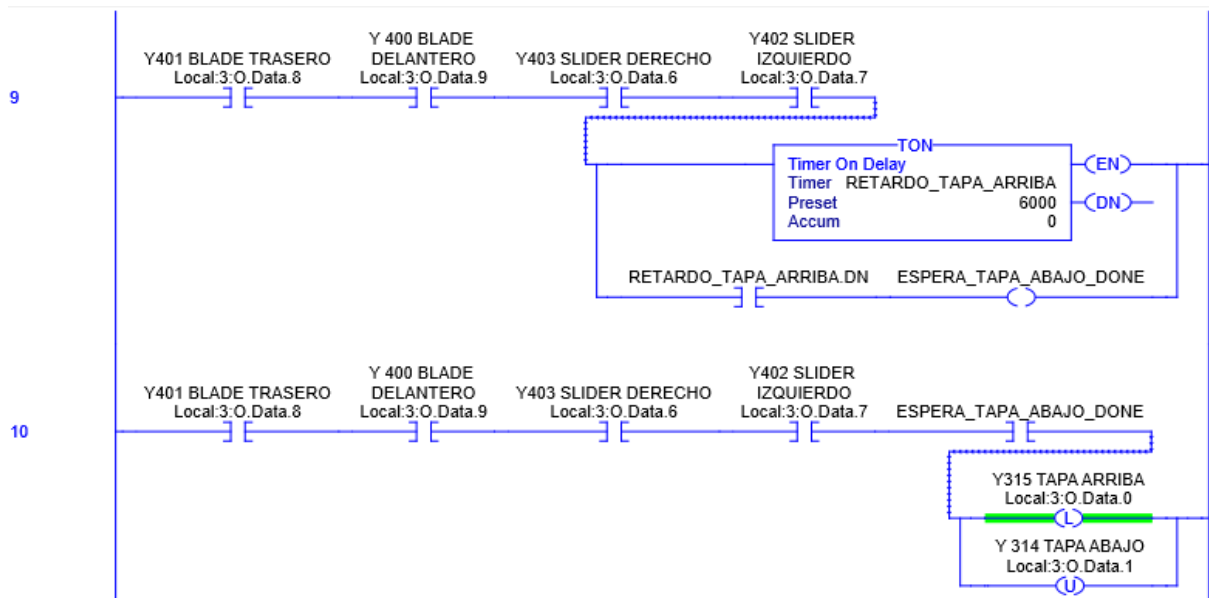
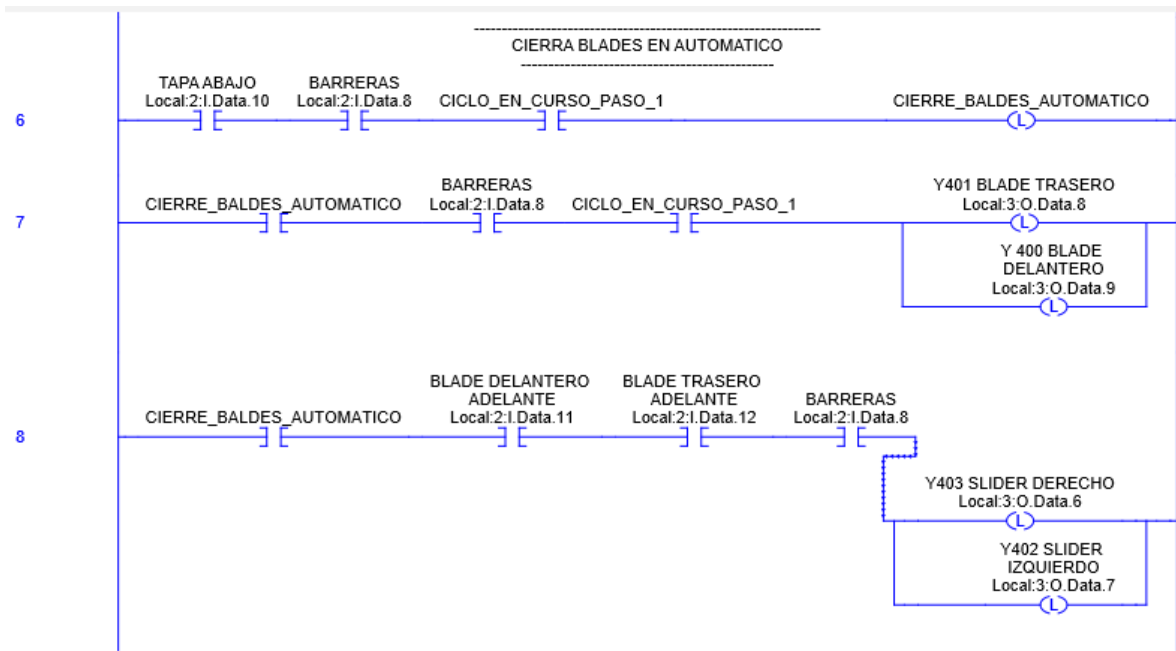
Fig 46 diagrama de conexión

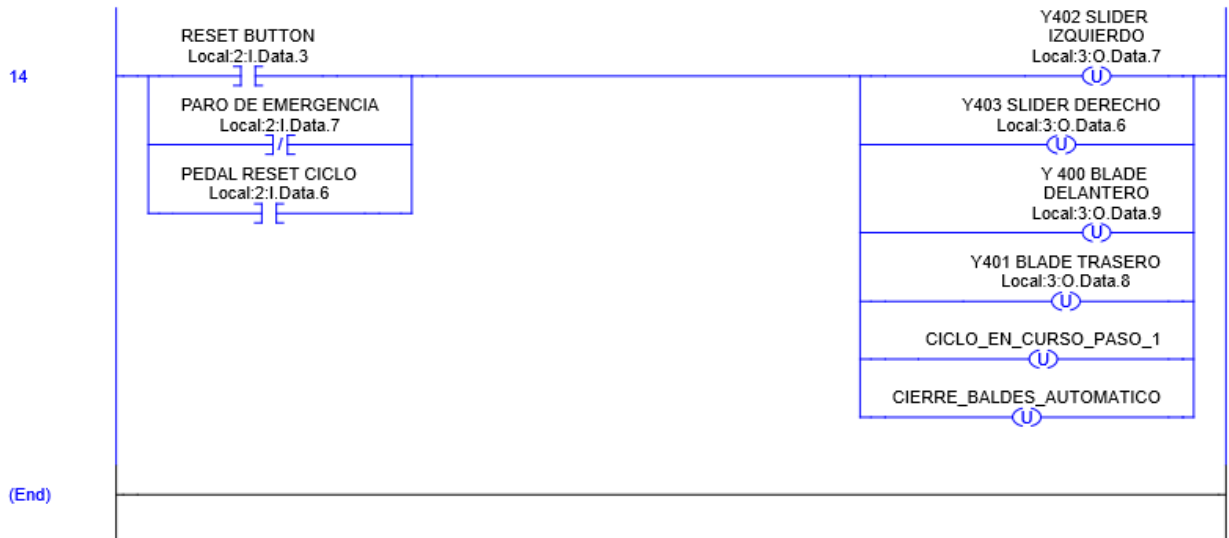
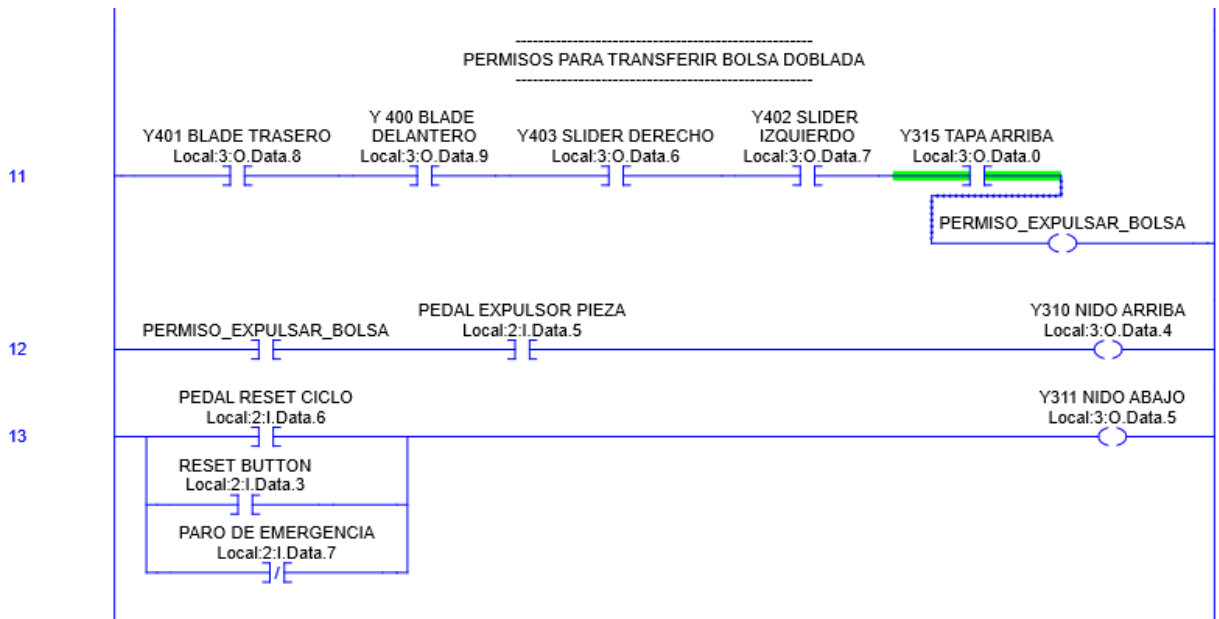
Programación escalera de la PETRI

El siguiente programa tiene 14 entradas declaradas que son los sensores inductivos, barreras, paro de emergencia, el de inicio, y 13 salidas declaradas que son los pistones, el domo tipo semáforo.

El programa forma parte de la maquina Petri, es la encargada de hacer el doblado de la bolsa de aire para luego insertarse en los drivers.







3.4 Diseño de base para cámara CV-500CA en Solidworks

Se realizó el dibujo de una base para cámaras que se instalaron en la máquina para el chequeo de la bolsa de seguridad en el programa de Solidworks

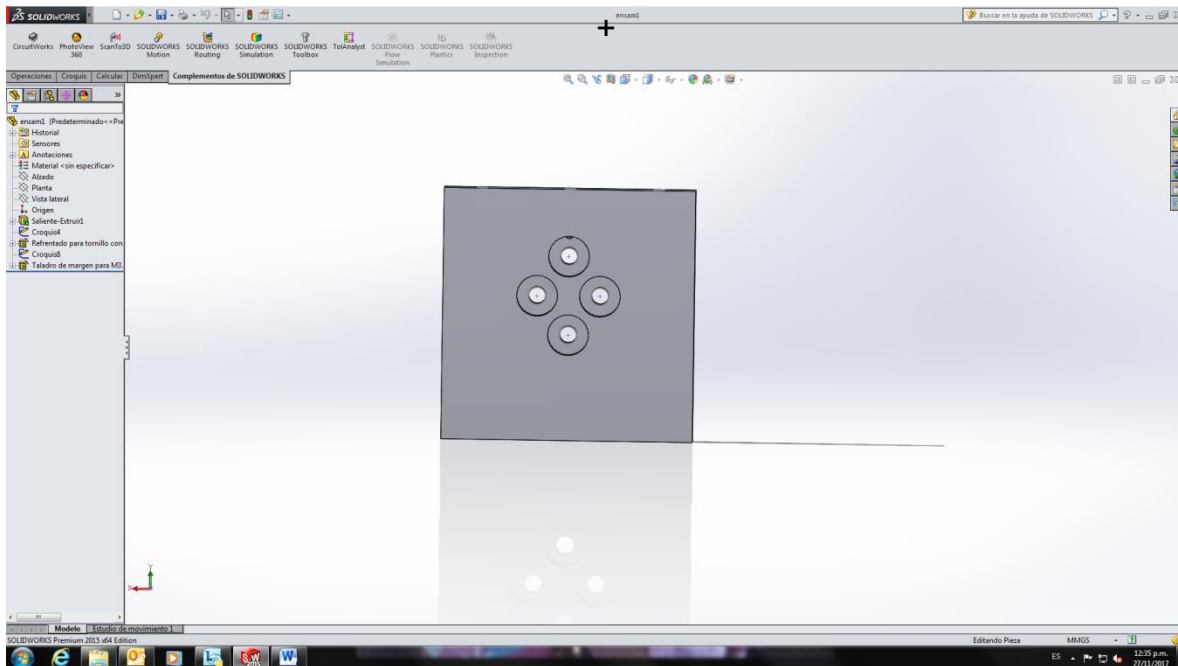


Fig. 47 diseño de base para cámaras CV-500CA en solidworks

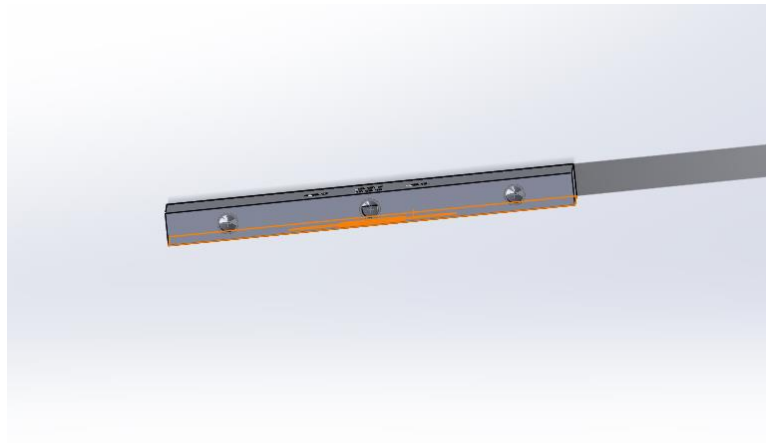


Fig. 48 Base de cámaras en Solidworks

Usando el asistente para taladro de Solidworks en ambas bases.

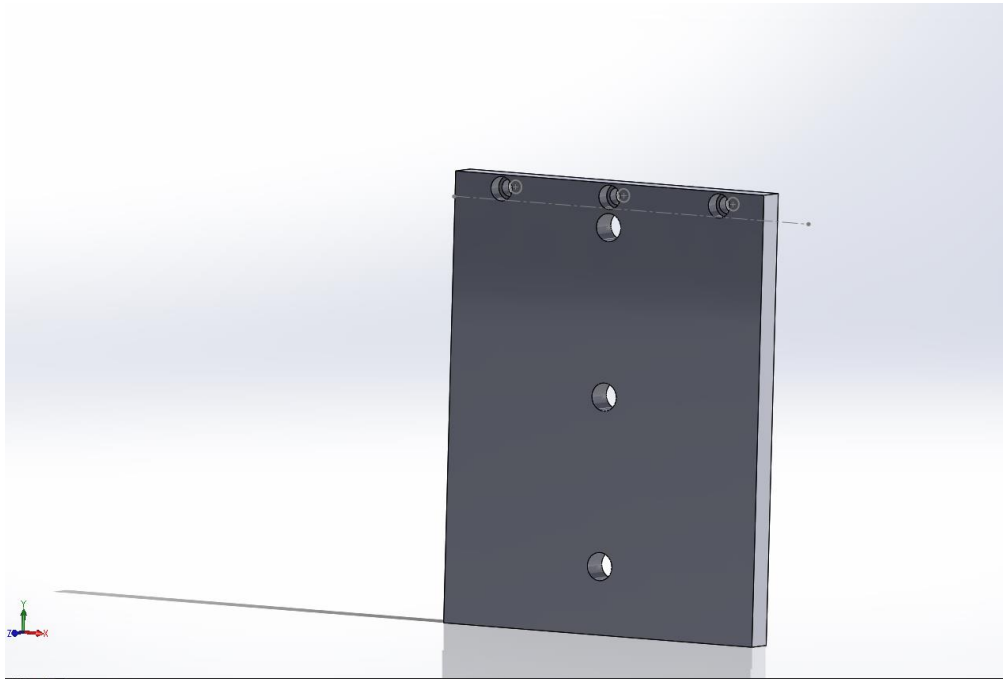


Fig. 49 base para sujetar a un perfil

La pieza de la fig. 49 se sujeta a un perfil para darle una posición a la cámara que checa la altura de la bolsa.

Utilizando ensamblador de Solidworks para verificar si contaban con las mismas medidas y así crear las piezas sin errores

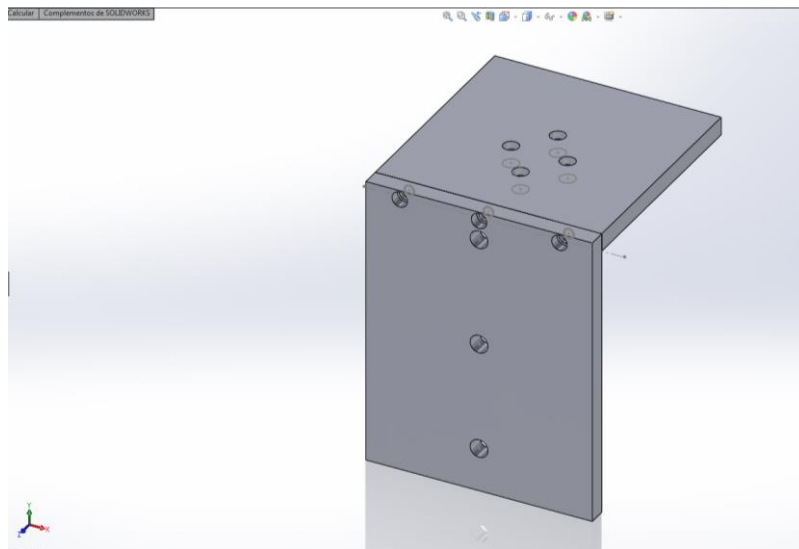


Fig. 50 Ensamble en Solidworks de ambas bases

Después se realizó lo mismo con la base que se sujetará al perfil para mantenerlo firme y se muestra el dibujo del ensamble. Fig. 52

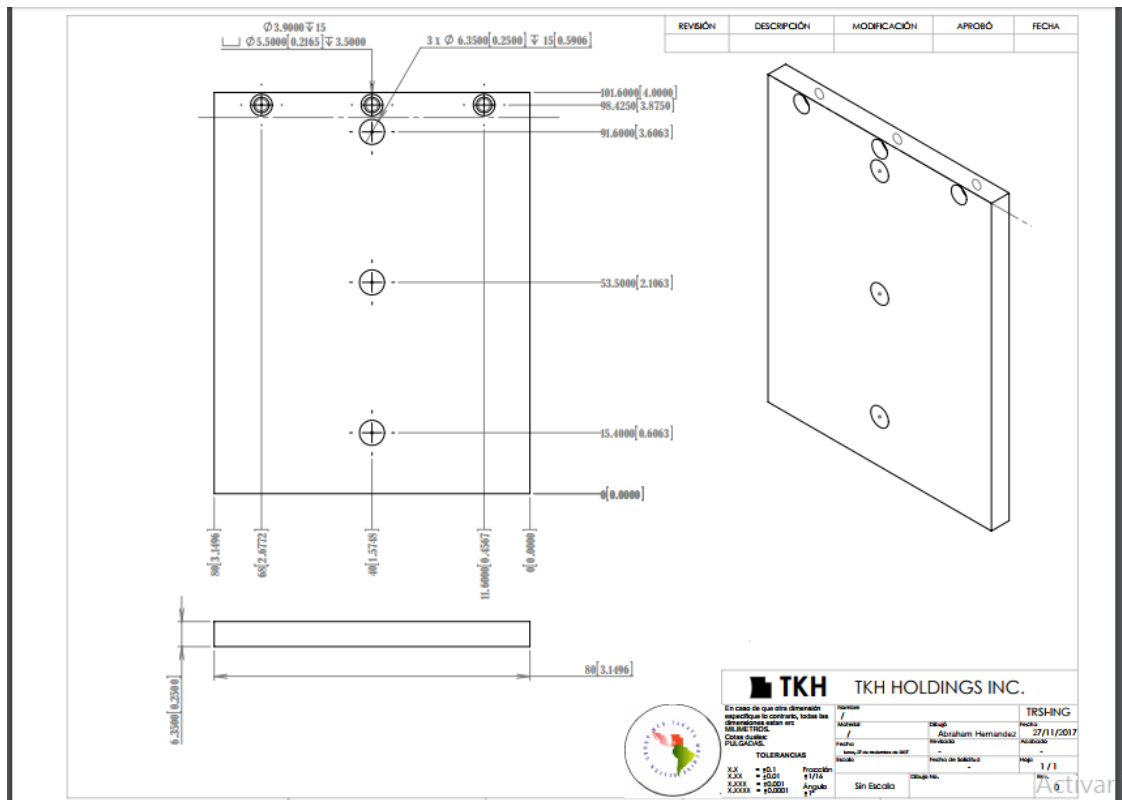


Fig. 52 base que se sujeta al perfil

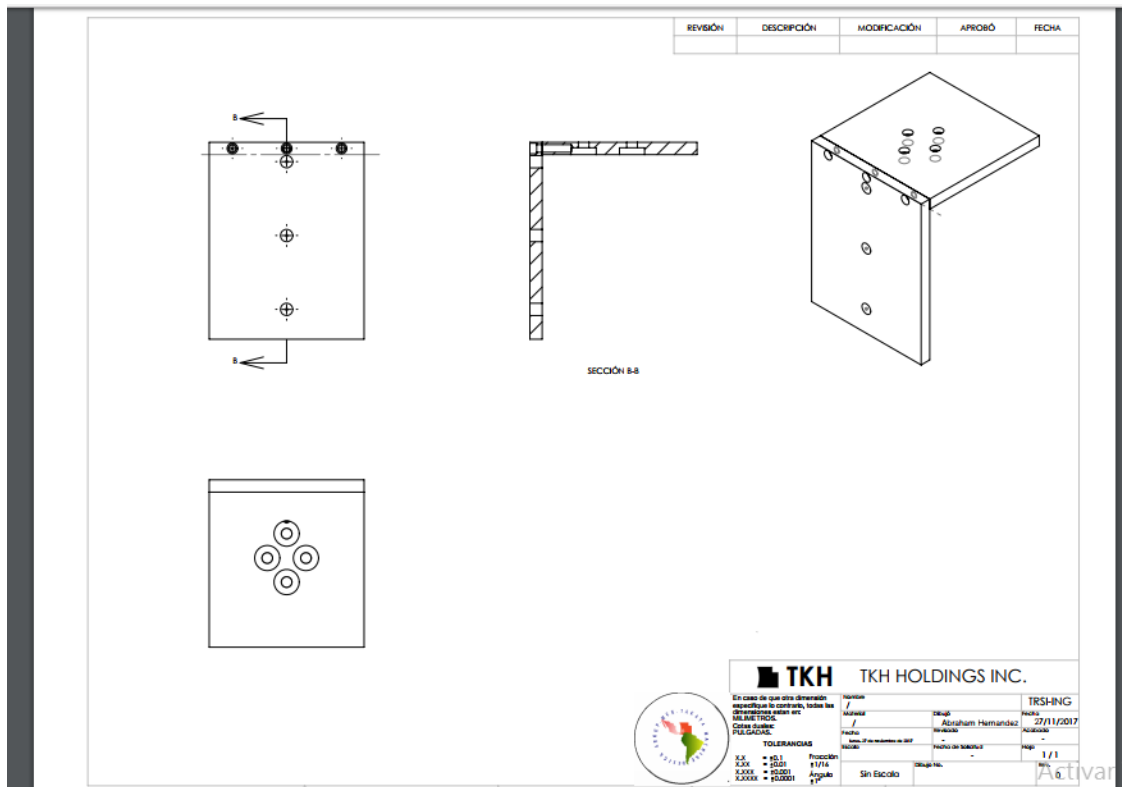


Fig. 53 dibujo ya del ensamblaje de ambas bases

El resultado de la creación de las piezas con valores reales fig. 54. Éstas se colocarán en la máquina de drivers.



Fig. 54 bases impresas en material aluminio

Piezas terminadas, observamos la base donde irá la cámara e irá sujeta a un perfil.



Fig. 55 Se ensamblan ambas bases

Se ensamblaron las piezas, lista para ser montada a la máquina de drivers. Se realizaron cinco piezas. Cada una se instaló en cada una de las maquinas



Fig. 56 Bases para cinco máquinas automáticas

3.5 Recomendaciones y sugerencias

Al llevar a cabo mi residencia profesional en la empresa TAKATA de Monclova Coahuila, puedo recalcar que es una buena opción ya que cuenta con muchas máquinas que trabajan con automatización y manejo de PLC, tienen herramientas en software como Solidworks, Studio 5000, que permiten desarrollarse como estudiante o ingeniero.

Tienen un área de trabajo adecuado y completo donde se manejan diversas herramientas, piezas y máquinas con las cuales sirven de apoyo para todo trabajo a realizar.

Contando con actividades día a día, dando el soporte adecuado a las máquinas de las líneas en producción. La empresa acepta nuevas ideas de innovación y si ayuda a agilizar la producción, la misma empresa puede costear el proyecto.

La recomiendo ya que da oportunidades de crecimiento y aprendizaje.

3.6 Conclusión

Durante el periodo que duró la residencia profesional pude aprender y visualizar las diferencias que hay, al realizar un trabajo o proyecto de escuela a uno industrial ya que no deben de haber fallas.

Aprendí sobre los diferentes tipos de sensores que utilizan en TAKATA como trubin, ópticos, inductivos, capacitivos, entré otros. Utilicé el programa de Studio 5000 para PLC, *Allen Bradley* para diseñar con medidas exactas en el programa de Solidwords y mandarlas a maquilar en un CNC industrial etc...

Abrió más mi visión de lo que un ingeniero hace realmente en una empresa industrial, me he dado cuenta que la automatización tiene mucha aplicación, puede ser muy básica o muy complicada en el manejo de los diferentes software. Todo esto lleva a que la automatización facilita a realizar innovaciones y aplicaciones para poder solucionar problemas de complejidad industrial, que permita favorables resultados tanto a la empresa como al usuario.

Cada problema presentado durante las actividades se le dió una solución estando en constante investigación, complementado siempre con los conocimientos adquiridos en la escuela, en todos los casos habiendo cosas nuevas por aprender, como fué el familiarizarse aún más con la programación en escalera con el software estudio 5000.

También reforcé y agilicé la habilidad para hacer piezas en el software de solidworks en poco tiempo, porque se requería de piezas pequeñas tratando de igualar a las originales o realizando diseños nuevos con tal de a ayudar a la empresa en su producción.

Los trabajos llevados a cabo, se realizaron con mucha disciplina, desempeño y actitud y obteniendo resultados satisfactorios.

3.7 Referencias

[1]"El cinturón de seguridad y su historia hacia la popularidad", *Elsiglodetorreon.com.mx*, 2017. [Online]. Available: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/887966.el-cinturon-de-seguridad-y-su-historia-hacia-la-popularidad.html>. [Accessed: 14- Dec- 2017].

[2]"Controladores lógicos programables (PLCs)", *ieec.uned.es*, 2011. [Online]. Available: http://www.ieec.uned.es/investigacion/Dipseil/PAC/archivos/Informacion_de_referencia_ISE6_1_1.pdf. [Accessed: 17- Sep- 2017].

[3]"CARACTERISTICAS HW DEL PLC" 2017. [Online]. Available: <http://ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIET/DEIC/Materias/SW%20para%20aplicaciones%20Industriales%20II/Sw%20II/Conferencias/Capitulo%202.pdf>. [Accessed: 24- Oct- 2017].

[4]" Sistema CompactLogix", *Literature.rockwellautomation.com*, 2012. [Online]. Available: http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/sg/1769-sg001_-es-p.pdf. [Accessed: 24- Oct- 2017].

[5]"sensores de proximidad", *Dominion.com.mx*, 2009. [Online]. Available: <http://dominion.com.mx/descargas/sensores-de-proximidad.pdf>. [Accessed: 26- Oct- 2017].

[6]"Sensores inductivos", *Galia.fc.uaslp.mx*, 2017. [Online]. Available: http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/automatas/PRESENTACIONES_PLC_PDF_S/24_SENORES_INDUCTIVOS.PDF. [Accessed: 26- Oct- 2017].

[7]"Sensores Inductivos Vdc de 3 hilos - CONTAVAL", CONTAVAL, 2017. [Online]. Available: <http://www.contaval.es/sensores-inductivos-vdc-3-hilos/>. [Accessed: 26- Oct- 2017].

[8]"PRUEBAS ACCESO CICLO FORMATIVO GRADO SUPERIOR - TECNOLOGÍA INDUSTRIAL - - PDF", *Docplayer.es*, 2017. [Online]. Available: <http://docplayer.es/5978334-Pruebas-acceso-ciclo-formativo-grado-superior-tecnologia-industrial.html>. [Accessed: 27- Oct- 2017].

[9]"Para seguridad y eficiencia en el lugar de trabajo : Serie SL-V | KEYENCE México", *Keyence.com.mx*, 2017. [Online]. Available: <https://www.keyence.com.mx/products/safety/light-curtain/sl-v/features/index.jsp>. [Accessed: 26- Oct- 2017].

[10]"barreras fotoeléctricas de seguridad - ifm electronic", *Ifm.com*, 2017. [Online]. Available: http://www.ifm.com/ifmmx/web/pmain/030_030_030.html. [Accessed: 27- Oct- 2017].

[11]"Newsletter: Automation Today - Marzo de 2015 | Software Studio 5000 Logix Software | Rockwell Automation España", *Rockwellautomation.com*, 2015. [Online]. Available: https://www.rockwellautomation.com/es_ES/news-innovation/newsletters-magazines/automation-today/2015-march/studio-5000-logix-designer.page. [Accessed: 02- Nov- 2017].

[12]"C-more/Operator Interface/Industrial Touch Screen/6" - 15" Touch Panels/Touch Screen TFT", 2017. [Online]. Available: <https://cdn.automationdirect.com/static/catalog/10-operator-interface-hmi-touch-screen-cmore.pdf>. [Accessed: 31- Oct- 2017].

3.8 Anexos

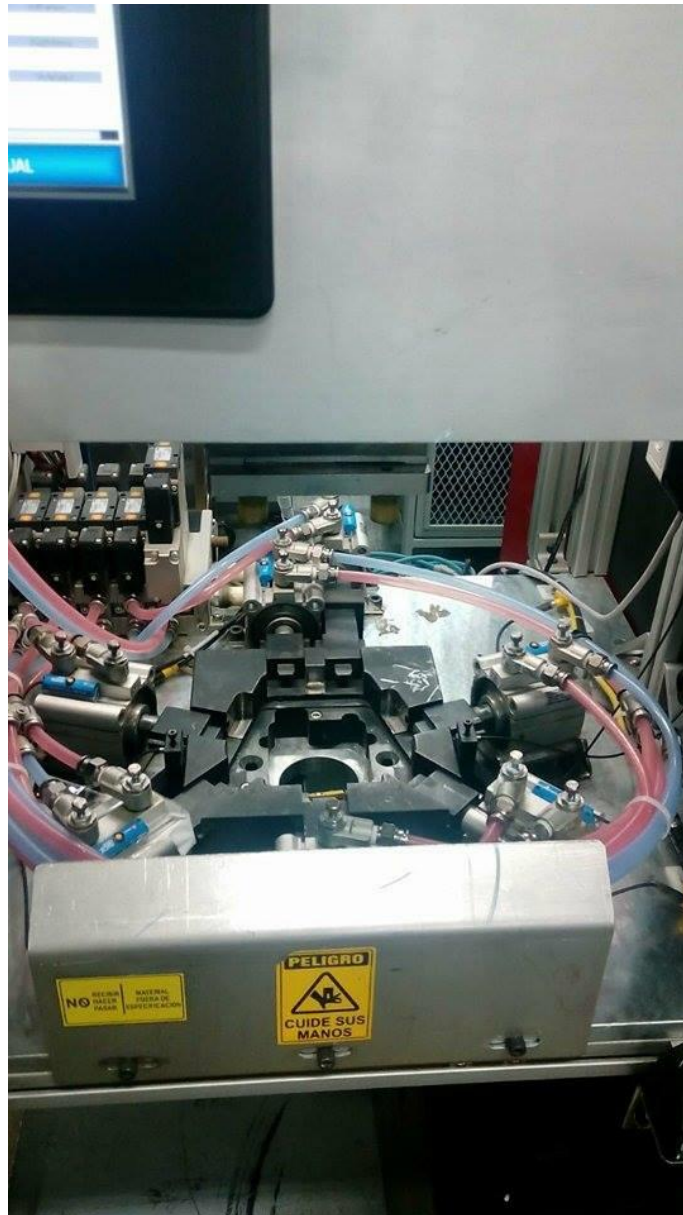


fig. 57 maquina sin cámara CV-500CA

Se le instalaron cámaras CV-500CA para el chequeo de altura de las bolsas de aire pero en la fig. 58 ésta máquina tiene la función para ver si la bolsa está dentro de los parámetros establecidos.



Fig.58 maquina con cámara CV-500CA para asi checar la altura de la bolsa ya comprimida