

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.496>

Automatización de equipo de giro-elevación de tubo corrugado para planta PTM

Automation of corrugated pipe turning-lifting equipment for PTM plant

Luis Angel Cuecuecha Sánchez

Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx)

luisangel.cuecuecha@uatx.mx

Tlaxcala, México

<https://orcid.org/0009-0006-0143-2691>

Bernardo Cante Michcol

Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx)

bernardo.cante.m@uatx.mx

Tlaxcala, México

Itzel Ariana Tzompantzi Santacruz

Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx)

itzel.tzompantzis@gmail.com

Tlaxcala, México

Adriana Ruiz Pastor

Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx)

adriana.ruiz.p@uatx.mx

Tlaxcala, México

Artículo recibido: 13 de marzo de 2023. Aceptado para publicación: 16 de marzo de 2023.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La importancia de este proyecto es la eliminación de accidentes o incidentes que pudieran ser detectados por los operadores de línea que manipulan manualmente las tuberías en las respectivas áreas de terminación. Vale la pena mencionar que los fuelles tienen más de seis metros de largo y los fuelles que pesan 90 kg requieren más de tres personas para levantarlos. Esto provocó que la empresa perdiera tiempo en el área de gestión, mientras que los empleados dedicaban más tiempo a la distribución de tuberías, desconociendo las responsabilidades de división del trabajo por departamento.

Palabras clave: automatización, instalaciones eléctricas, procesó, control eléctrico, tubo corrugado

Abstract

The importance of this project is the elimination of accidents or incidents that could be detected by the line operators who manually manipulate the pipes in the respective termination areas. It is worth mentioning that the bellows are more than six meters long, and the bellows weighing 90 kg require more than three people to lift. This caused the company to lose time in the management area, while employees spent more time distributing pipes, unaware of the division of labor responsibilities by department.

Keywords: automation, electrical installation, process, electrical control, corrugated tube

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Cuecuecha Sánchez, L. A., Cante Michcol, B., Tzompantzi Santacruz, I. A., & Ruiz Pastor, A. (2023). Automatización de equipo de giro-elevación de tubo corrugado para planta PTM. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(1), 3407–3428. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.496>

INTRODUCCIÓN

La importancia de este proyecto radica en la prevención de accidentes o incidentes que puedan sufrir los operarios de línea en la manipulación de productos terminados mediante trabajo manual y esfuerzo físico.

El desarrollo creciente de la industria moderna dio lugar a la necesidad de la creación de sistemas capaces de obtener información en diferentes puntos del proceso y transmitirla a centros procesadores de esta información, los cuales en función de los algoritmos que emplean para su trabajo, la utilizan para:

1. Representarla.
2. Realizar funciones de control.
3. Almacenarla.

Si realizáramos una breve reseña histórica acerca de cómo se han desarrollado los sistemas de automatización y control por computadora hasta nuestros días, pudiéramos resumirlo de la forma siguiente:

1950 - Concepción de un sistema de control por computadora. Brown and Campbell.

1954 - Primera computadora digital para control. Aplicada en control de vuelos.

1958 - Primer sistema para monitoreo en una Planta de Potencia.

1959 - Primer sistema en lazo cerrado en una refinería en Texas, 40 lazos supervisorios.

1962 - Primer Control Digital Directo (DDC) en una planta química en el Reino Unido.

1963 - Aparecen los Sistemas Operativos para tiempo real con super lenguajes.

1974 - Con el desarrollo de los microprocesadores y microcomputadoras, aparecen los sistemas de Control Distribuido con sus diferentes variantes y estructuras.

Hasta el inicio de la década de los setenta, los sistemas de automatización se concebían como grandes y potentes núcleos inteligentes a los cuales se hacía llegar, mediante la utilización de cables, la información sobre casi todo el proceso (200-1000 variables), en los que se realizaban las operaciones de medición y control a través de algoritmos muy complejos, requiriendo de máquinas computadoras de gran velocidad y elevadas capacidades de memoria. Ya desde comienzos de la década de los setenta, comercialmente se ofrecían sistemas de medición de información diseñados en función de una automatización implementada con computadoras digitales (tabla 1).

Luego, los mismos ceden el paso a sistemas de arquitectura descentralizada los cuales no suelen emplear la transmisión de señales analógicas a grandes distancias (evitando los grandes problemas de ruido eléctrico y ahorrando cables, entre otras ventajas). La transición de una sociedad agraria tradicional a una urbanizada marcó un cambio significativo del trabajo manual a la mecanización. Los campesinos abandonaron sus granjas y emigraron a las ciudades, allanando el camino para el surgimiento de una nueva clase profesional. La revolución industrial se caracterizó por el advenimiento del montaje en fábrica y el uso generalizado de la fuerza motriz, lo que hizo que estas características fueran características inconfundibles de la época. Además, de los cambios que trajo: se pasa de un taller con varios operarios a grandes fábricas, de la pequeña villa de varias docenas de vecinos a la metrópoli de centenas de miles de habitantes. El propio desarrollo de la humanidad ha conllevado al auge de la producción, las ciencias y cada día más, a la aplicación de estas últimas en la práctica social, llegando en la

actualidad a procesos industriales complejos, como, por ejemplo, las centrales electronucleares donde la cantidad de información manejada en cada reactor es muy alta. Solé, A. C. (2012).

Tabla 1

Primeros sistemas de medición en función de la automatización con computadoras digitales comercialmente disponibles

País	Firma	Modelo	Velocidad de conmutación	Numero de canales/seg	Error (%)
USA	Esterl H. Packard	2320-A	200	20	0.1
		RD-2020	1000	14	0.09
		LN-53200	800	800	0.1
Gran Bretaña	Solartron M.B. Metals Dinamco	MBM 5 000	10000	100	0.025
		Data-Logg	1000	20	0.01
			1000	150	1.0
Alemania	Bolkow E. Frischen Rochde-S	B-2000	10000	500	0.1
		VDK-512W	100	10	0.05
		US-type	100	10	0.02
Japon	Takeda-Rikon	Dagg-3	20	5	0.1
		Dagg-2	400	20	0.1
Francia	T.A	SAD-5000	1000	20	0.03
Holanda	Phillips	PR-8600	1000	10	0.5
Finlandia	Nokia	PP-6404	100	20	0.05
Italia	O.G	Multileg	100	2	0.1

Esta revolución será un proceso de constante cambio y crecimiento, interviniendo varios factores: la invención técnica (tecnología) y el descubrimiento teórico, el capital y el cambio social (economía), la revolución agrícola y el crecimiento demográfico. Estos factores se combinan y se refuerzan entre sí y no se puede decir que sean los desencadenantes por sí solos. (Acevedo,1979)

Los tremendos cambios económicos que ha experimentado Europa desde el siglo XVIII (comenzando con estos cambios en Gran Bretaña) han estado operando en muchos países desde al menos el siglo XVI, y han llevado a una serie de cambios políticos comúnmente referidos. el sistema económico y social. como el antiguo gobierno. (Aa, 2005).

El nombre fue utilizado por primera vez en un sentido crítico por los líderes de la Revolución Francesa, que querían acabar con todo lo que constituía este antiguo régimen. Aquí nos ocuparemos fundamentalmente de los aspectos económicos, aunque dando también las claves básicas para comprender las instituciones políticas y sociales de esta época. El cambio en la historia europea moderna que provocó la transición de una economía de agricultura y artesanía a una economía dominada por la industria y la mecanización es lo que llamamos la Revolución Industrial.

Hay muchos trabajos que presentan riesgos inminentes para la automatización. Ningún dispositivo inventado hasta ahora puede igualar el ojo y el oído humanos en términos de precisión y seguridad para muchas tareas. Los humanos pueden discernir y distinguir más esencias que cualquier dispositivo automático. (Polytechnic Institute of Brooklyn, 197).

Acorde con la información recabada en el levantamiento, se diseñaron los diagramas de control y fuerza en AutoCAD. ¡Posteriormente, se diseñó el programa que moverá el sistema electromecánico con el software LOGO! Comfort V8.1 de Siemens. Ya que, al ser un sistema pequeño con un funcionamiento no tan complejo, se optó por economizar y utilizar un controlador lógico pequeño, y que no requiriera tanto cableado.

Al final, se entrega un equipo capaz de poder manejar un mecanismo electromecánico para cumplir con la tarea solicitada por el cliente, que es poder tomar al final de la línea de producción el tubo corrugado en cualquiera de los diámetros producidos y su respectivo peso, para después

elevarlo hasta la mesa de recepción y girarlo de forma alternada para la correcta colocación para la estiba.

La automatización es el uso de sistemas o elementos electromecánicos computarizados con fines industriales. Sistemas industriales más allá del control e incluye sensores, transmisores de campo, sistemas de monitoreo y control, sistemas de adquisición y transmisión de datos y aplicaciones de software en tiempo real utilizadas para monitorear y controlar la operación de equipos o procesos industriales que cubre la instrumentación. [B, 2019]

Las primeras máquinas simples reemplazaron un movimiento por otro controlado por un humano, como levantar un objeto pesado con un sistema de poleas y palancas. Luego, las máquinas pudieron reemplazar la energía humana y animal con formas naturales de energía renovable, como el viento, las mareas y las corrientes de agua.

Para mediados del siglo XX, la automatización había existido por muchos años en una escala pequeña, utilizando mecanismos simples para automatizar tareas sencillas de manufactura, Pero no fue hasta la adición (y el avance) de la computadora digital que este concepto se convirtió en una realidad práctica, dándole la flexibilidad para manejar cualquier tipo de tarea. Las computadoras digitales con la combinación necesaria de velocidad, potencia de procesamiento, precio y tamaño comenzaron a aparecer en la década de 1960, pero antes de eso, las únicas computadoras industriales eran las analógicas y las híbridas. Desde entonces, las computadoras digitales se han hecho cargo de la mayoría de las tareas simples, repetitivas, semicualificadas y especializadas, con algunas excepciones notables en la producción y gestión de alimentos. [Automatización Industrial, s.f.]

Estamos pasando del viejo mundo rural al mundo urbano, del trabajo manual al mundo de las máquinas. “Los agricultores dejan los campos y se van a las ciudades. Está surgiendo una nueva clase de profesionales. Algunas de las características que se han visto como definitorias de la Revolución Industrial se encuentran en la construcción de fábricas y el uso de la energía. Además, de los cambios que trajo: se pasa de un taller con varios operarios a grandes fábricas, de la pequeña villa de varias docenas de vecinos a la metrópoli de centenas de miles de habitantes.

Esta revolución será un proceso de constante cambio y crecimiento, en el que intervienen varios factores: la invención tecnológica y el descubrimiento teórico, el cambio capitalista y social (economía), la revolución agrícola y el auge de la demografía. . Estos factores se combinan y se refuerzan entre sí y no se puede decir que sean los desencadenantes por sí solos. (WEBSCOLAR, 2012).

Los tremendos cambios económicos que ha sufrido Europa desde el siglo XVIII (comenzando con estos cambios en Gran Bretaña) han alterado profundamente el conjunto de instituciones políticas, sociales y económicas que han operado en muchos países desde al menos el siglo XVI. Supongo. El nombre fue utilizado por primera vez en un sentido crítico por los líderes de la Revolución Francesa. Los revolucionarios querían acabar con todo lo que constituía ese antiguo régimen. Aquí tratamos principalmente aspectos económicos, pero también brindamos la clave básica para comprender las instituciones políticas y sociales de la época. [WEBSCOLAR, 2012]

El cambio en la historia moderna europea que provocó la transición de una economía de agricultura y artesanía a una economía dominada por la industria y la mecanización es lo que llamamos la Revolución Industrial. Muchos trabajos presentan un riesgo inminente de automatización. Ningún dispositivo inventado hasta ahora puede igualar el ojo y el oído humanos en términos de precisión y seguridad para muchas tareas. Los humanos pueden discernir y distinguir más esencias que cualquier dispositivo automático. (Universidad católica de Cuenca, 2017).

Dado que la automatización aplica tanto procesos de fabricación continuos (químicos, petroquímicos, cementeros, etc.) como de piezas discretas (automóviles, electrodomésticos, muebles, etc.) simultáneamente en una misma fábrica, es conveniente tratarlos por separado. En inglés se utilizan diferentes términos para cada tipo de fabricación. El término "process" se usa para definir la fabricación continua, y el término "manufacturing" se usa para definir la fabricación de piezas individuales. (Alberto Brunete, 2020).

MÉTODO

Para el desarrollo de este tema de investigación es necesario definir ciertos conceptos que ayudarán a entender mejor lo que se desea hacer, los mismos que se muestran a continuación:

PLC

Es una computadora industrial que utiliza la tecnología para automatizar procesos y ayudarte a desarrollar de manera efectiva todos los sistemas que componen tu máquina. Gracias a estas ventajas, el PLC se ha convertido en una herramienta fundamental para el desarrollo tecnológico industrial y de todo el entorno social. El funcionamiento del PLC se basa en procesos regulares y continuos.

A continuación, explicaremos una secuencia de estos aparatos:

Autodiagnóstico: Es la revisión de todos los circuitos. En caso de presentarse un inconveniente, el dispositivo indica una señal.

Lectura de entrada y grabación: Cada entrada se evalúa para diagnosticar estados activados o desactivados, y estos procesos se registran en la memoria para crear una imagen.

Lectura y realización del programa: La computadora usa la imagen que tiene en la memoria para ejecutar los programas que le indiques.

Registro y actualización de salidas: Este paso restaura todas las salidas al mismo tiempo.

AutoCAD

AutoCAD es un software de CAD, siglas de Computer Assisted Design en inglés o diseño asistido por computadora en español. Esta es una tecnología desarrollada por Autodesk que revoluciona el mundo del diseño y la documentación técnica con un proceso automatizado.

AutoCAD ayuda a visualizar los conceptos del proyecto. Es una representación gráfica que utiliza un modelo 2D o 3D para simular cómo funciona su diseño en el mundo real. Esta representación se vuelve fotorrealista cuando agrega texturas, colores, luces y las posiciones relativas de los objetos.

Normas (NOM)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

La NOM sobre Prevención y Promoción de la Salud se expide con la aprobación del Comité Nacional de Asesores para la Normalización de la Prevención y el Control de Enfermedades (CCNNPCE), se publica en el Registro Federal y se publica en el Registro Federal el día que se trate de salud. problemas entra en vigor. después de su publicación.

Las NOM deben revisarse cada cinco años a partir de su entrada en vigor. El CNNNPCE (órgano colegiado de la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud) analiza cada NOM y determina, en su caso, realizar una investigación si su vigencia vence en el año inmediatamente anterior, y modificar, suspender o ratificar inmediatamente después de culminada la investigación y/o investigación.

Automatización industrial

En la actualidad la automatización se ha convertido en la columna vertebral dentro del campo industrial ya que la utilización de estos sistemas es de vital importancia no solo para la optimización de los recursos sino también para conseguir un producto final que sea de buena calidad. Al hablar de automatización industrial es inevitable hablar de la aplicación de varias tecnologías que están orientadas al control y monitoreo ya sea de un proceso o de la maquinaria y dispositivos que generalmente realizan tareas repetitivas, logrando que funcionen de forma autónoma y reduciendo al máximo la intervención humana. Es por esto por lo que el objetivo principal de la Automatización Industrial es producir la mayor cantidad posible de productos en el menor tiempo posible, reduciendo de esta forma los costos de producción y garantizar que el producto final sea de buena calidad (Vester training, 2019).

LogoSoft

El software de programación para PC es el LogoSoft. Pero primero veamos cómo podemos programar de forma muy sencilla directamente en el PLC.

Para la programación directa o manual se utilizan las puertas lógicas. Por lo tanto, es importante conocer las puertas lógicas más utilizadas. Las puertas lógicas son símbolos con una, dos, tres o cuatro entradas y una única salida que realiza una función (variables binarias, ecuaciones de ceros y unos) y toma un valor de salida en función de las entradas del dispositivo electrónico representado. (ÁREA TECNOLOGÍA, s.f)

La decisión que toma una puerta lógica es poner su salida al valor cero (0) o al valor uno (1), dependiendo del estado lógico de sus entradas y de la función lógica (expresión) para la que fue diseñada. debe cumplirse como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Funcionamiento de puerta lógica según su estado. [ÁREA TECNOLOGÍA, s.f.]

Estado 0	Entrada , si no está activa.	Salida , si no funciona.	Pulsador cerrado
Estado 1	Entrada , si está activa.	Salida , si está funcionando.	Pulsador abierto.

Una puerta lógica también representa un circuito eléctrico, cada uno con su propia tabla de verdad que muestra todos los valores de entrada posibles y los valores de salida correspondientes según su función.

RESULTADOS

Medios

El diseño de los diagramas de control y fuerza del proyecto, se realizó con ayuda del software de dibujo, AutoCAD versión 2018 de Autodesk, ya que este es el programa predilecto para el diseño de planos diagramas en el equipo de trabajo y a nivel industrial. Para el desarrollo de la programación, se utilizó el software LOGO Soft Comfort V8.1 de Siemens.

Todos los elementos seleccionados para los diferentes circuitos de control y fuerza fueron de la marca ABB, Siemens, Legrand, Moeller, Telemecanique y Condumex.

El equipo de cómputo para el desarrollo del proyecto se realizó con una computadora portátil Lenovo Y480 con procesador i7 y con una computadora de escritorio Lenovo H410 con un procesador Pentium.

A continuación, se muestran los diagramas de control que se realizaron con el programa AutoCAD, donde se representan los motores del equipo de giro de tubo y los sensores correspondientes en las Ilustraciones 1, 2, 3, 4, 5, y 6:

Ilustración 1

Diagrama de caja de conexiones montada en la base del equipo

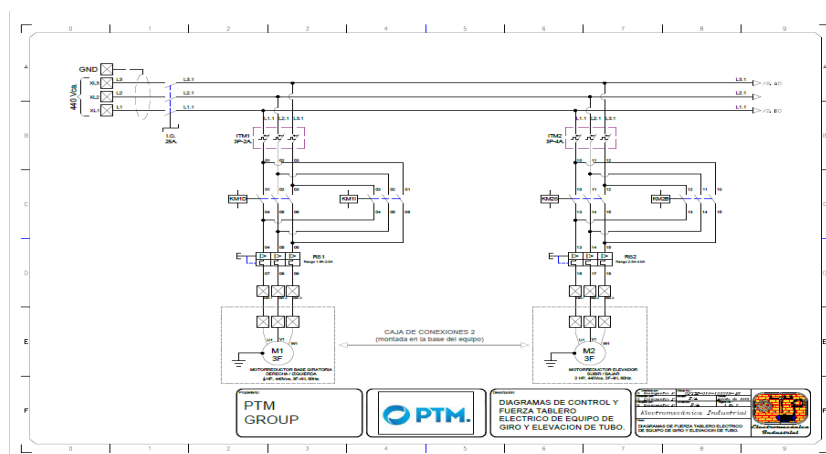


Ilustración 2

Diagrama de conexiones del PLC LOGO con respecto al rectificador de voltaje y motores del equipo

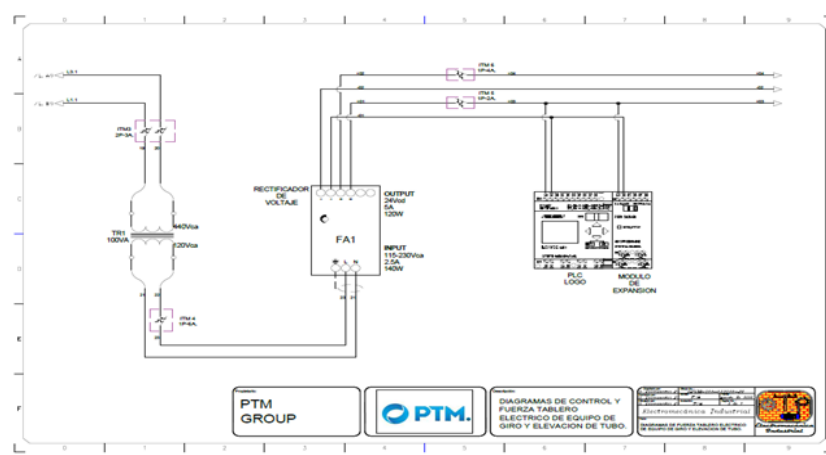


Ilustración 3

Diagrama de conexiones de los sensores para el transporte del material (tubos)

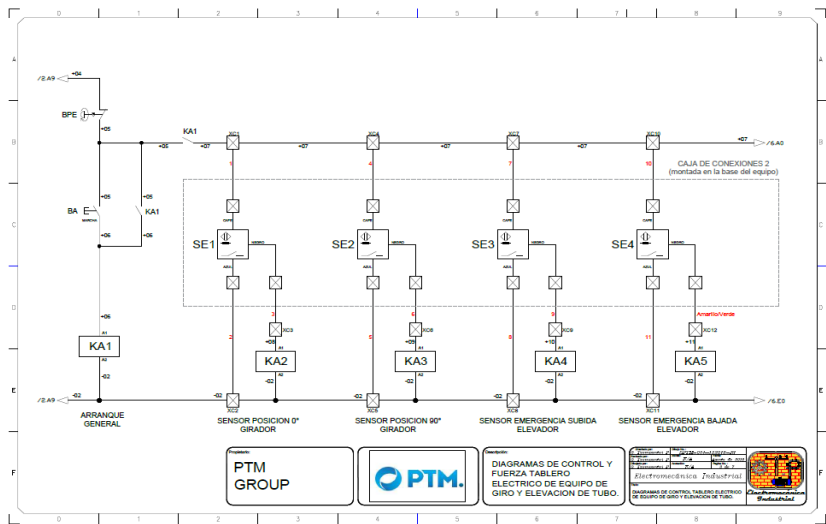


Ilustración 4

Diagrama de conexiones de señales de entrada (switch) y salida en la caja de conexiones

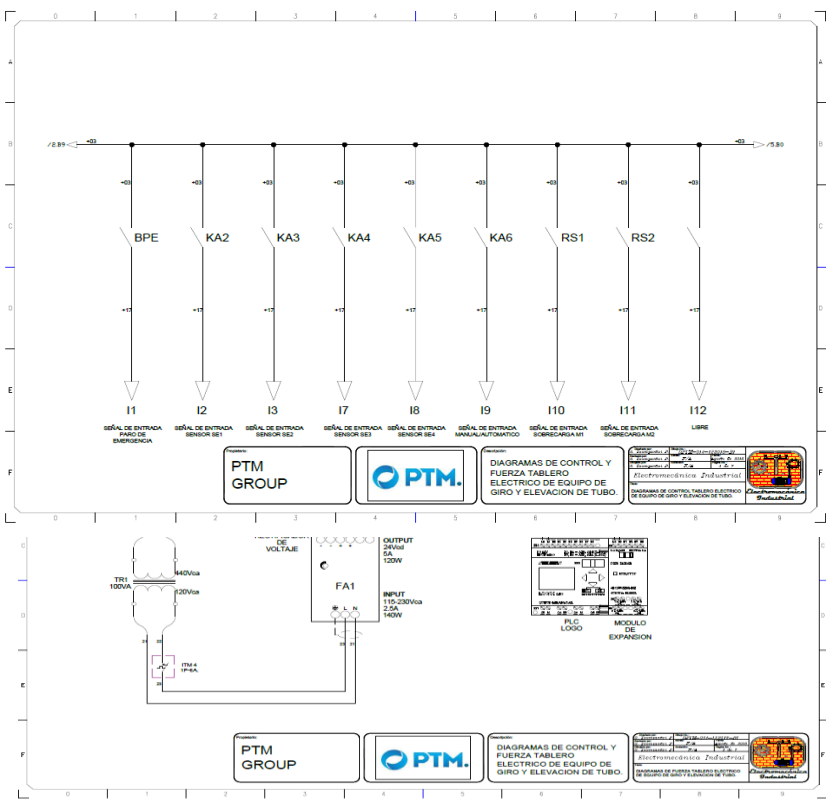


Ilustración 5

Diagrama de distribución del tablero de control, donde dentro está el PLC, interruptores y sensores requeridos para el equipo

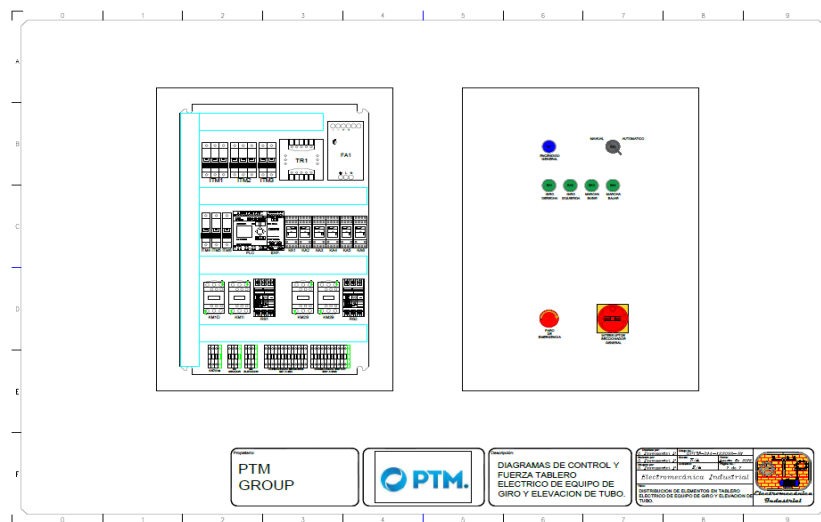
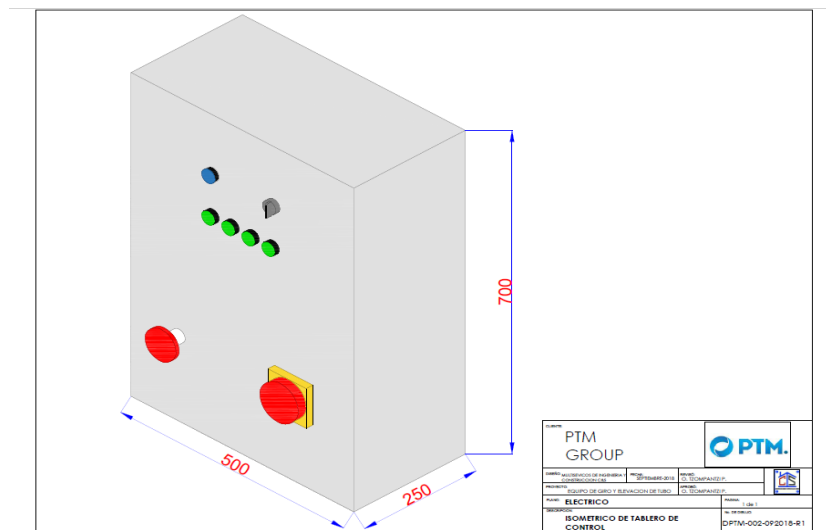


Ilustración 6

Diagrama isométrico del tablero de control



Se muestran los diagramas de la caja de conexiones, tanto de sensores de posicionamiento, interruptores de posicionamiento como de los motores de giro y elevación en las Ilustraciones 7, 8 y 9:

Ilustración 7

Diagrama de conexiones de sensores hacia el motor 1 (motor reductor de giro)

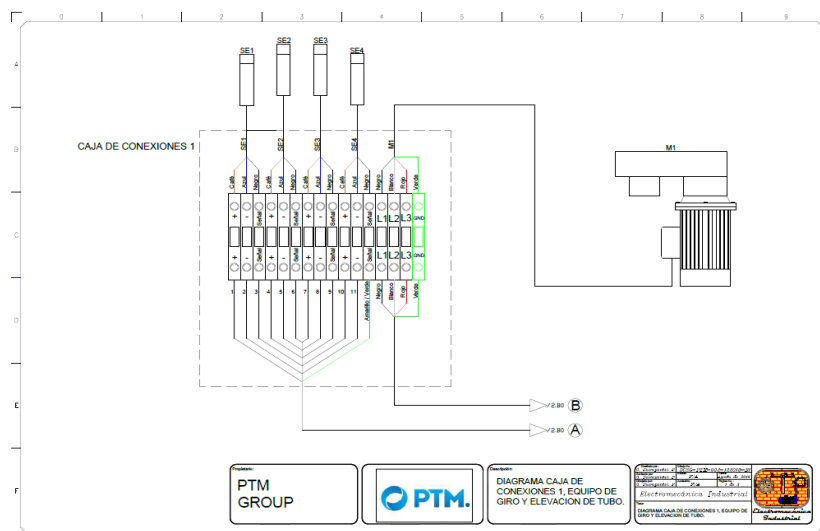


Ilustración 8

Diagrama de conexiones de los sensores de posicionamiento y los interruptores posicionamiento con respecto al motor 1 (motor reductor de giro)

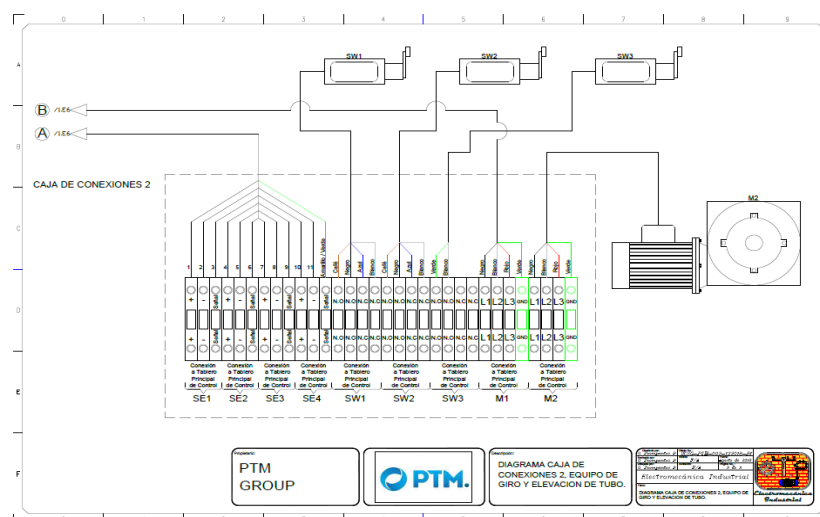


Ilustración 9

Descripción simbólica de conexión en los diagramas de giro y elevación de tubo



A continuación, se explica el funcionamiento general del equipo y se muestran los bloques de programación hechos en LOGOsoftComfort.

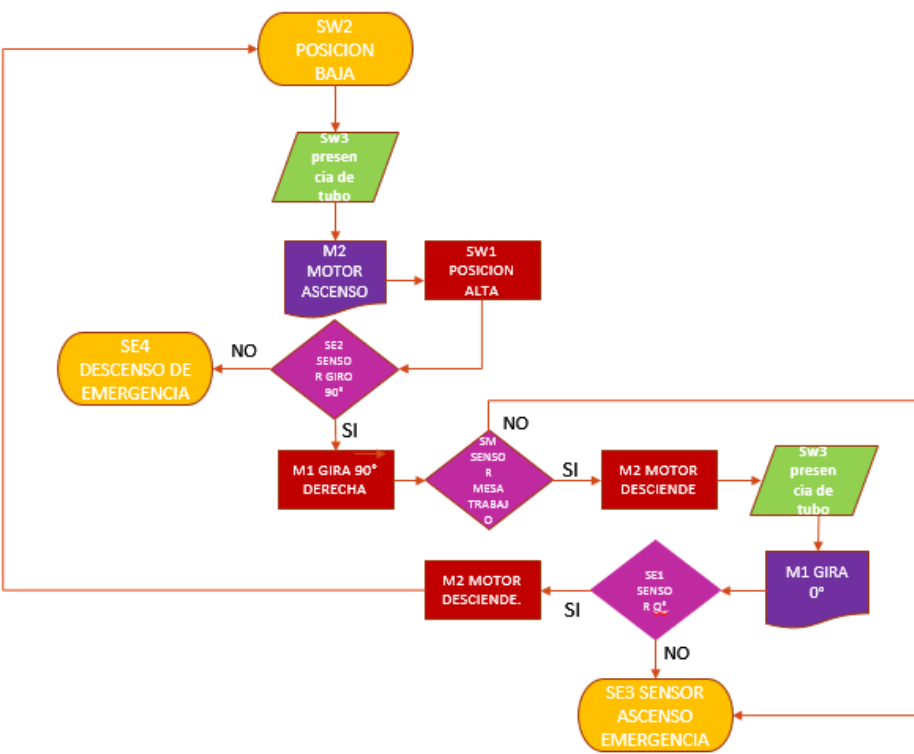
Secuencia de trabajo o funcionamiento del equipo de giro-elevación de tubo

1. El equipo está en posición baja (SW2), espera el material. Cuando este llega, es accionado el switch de presencia de tubo (SW3) y comienza a subir el elevador (M2) con la base en posición 0°.
2. Cuando llega al punto más alto, se acciona el switch de posición alta (SW1) y se detiene el elevador (contador 10 segundos cambio de giro). Al mismo tiempo, se activa el sensor de giro de 90° (SE2) y la base gira (M1) a la derecha.
3. El sensor de mesa de trabajo detecta su posición y comienza a bajar (M2) para dejar el tubo en la mesa de recepción.
4. Cuando el material ha abandonado la base, se detiene (contador 10 segundos cambio de giro C003) para continuar el descenso del elevador hasta llegar a la posición baja y accionar el switch para esta posición.
5. Una vez que la base ha bajado, se repite el punto 1.
6. El proceso es el mismo que el punto 2 solo que el giro inicial será hacia el lado izquierdo. Esto es para equilibrar el peso en la mesa de recepción de tubos, ya que, en la parte superior de cada tubo, va colocada una estructura llamada corona, y si estas estructuras se acomodan del mismo lado, la mesa de recepción terminaría inclinándose de un lado y caería todo el material.

En la siguiente imagen se muestra el diagrama de flujo que representa al programa:

Ilustración 10

Diagrama de flujo del programa giro-elevación de tubo corrugado



Se muestra la representación del ciclo de programación en las **Ilustraciones 11,12 y 13**

Ilustración 11

Primer bloque de programación de giro y elevación de tubos. Con contador de giro para ascender

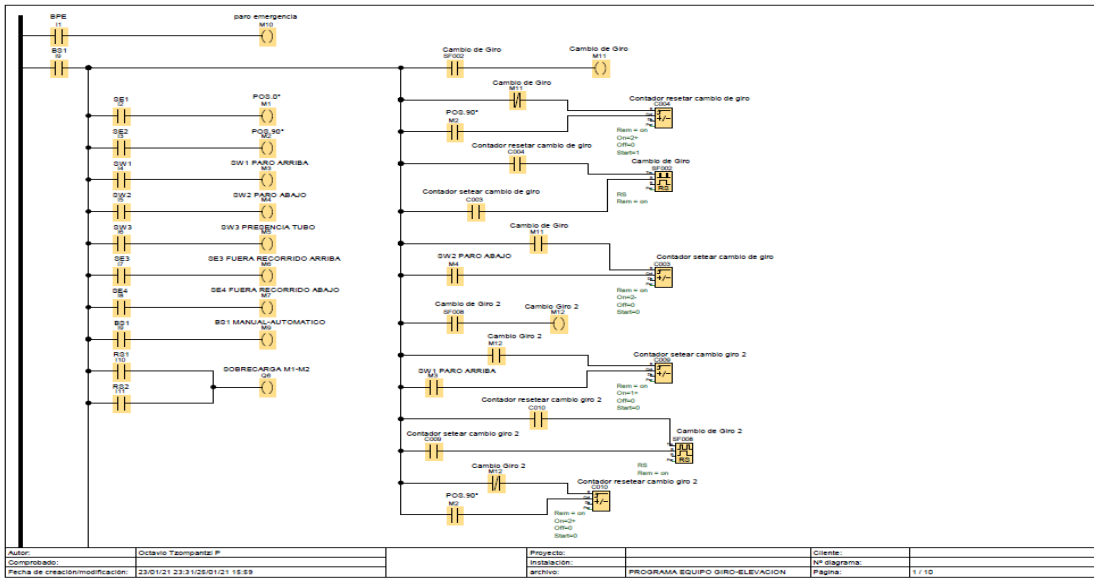


Ilustración 12

Segundo bloque de programación de giro de tubo, con retardos de giro para descender

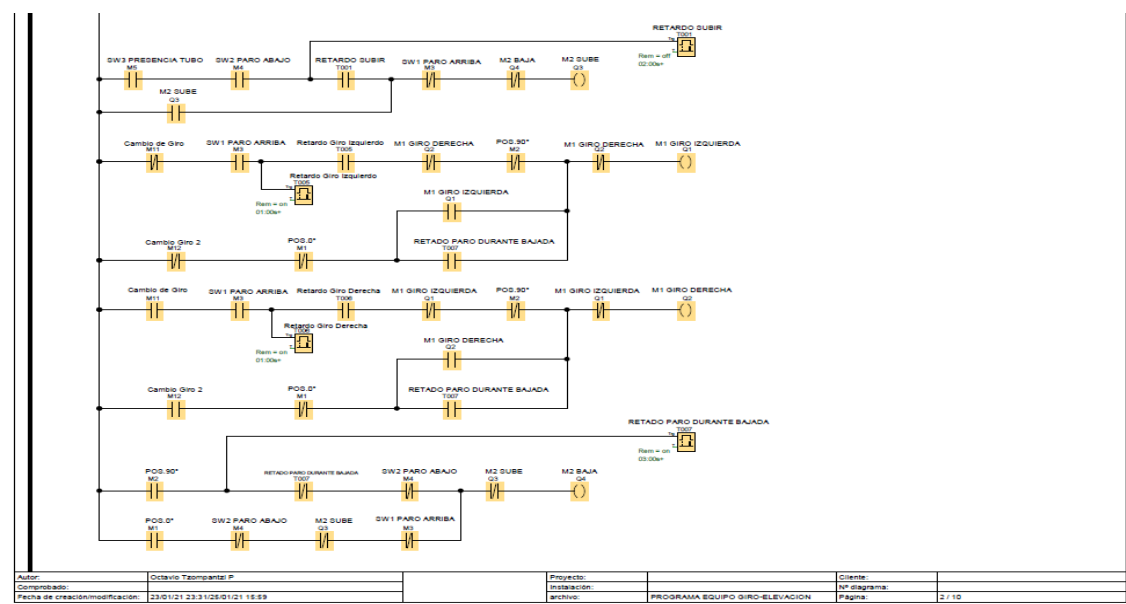
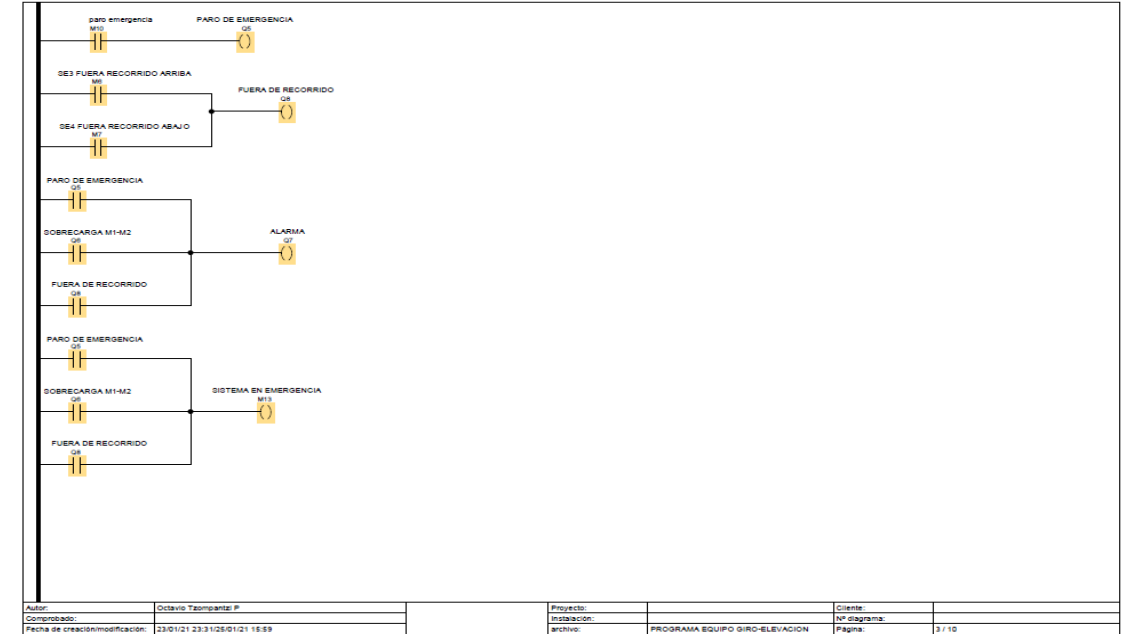


Ilustración 13

Tercer bloque de programación donde se encuentran sensores de sobrecarga y paro de emergencia



Implementación del proyecto

A continuación, se presentan los resultados de la implementación física del proyecto funcionando en la planta. Se muestran las imágenes que evidencian desde la conexión del tablero

de control, hasta la instalación de este en el elevador de giro y elevación de tubo en la planta PTM.

Ilustración 14

Servo motor para giro de base

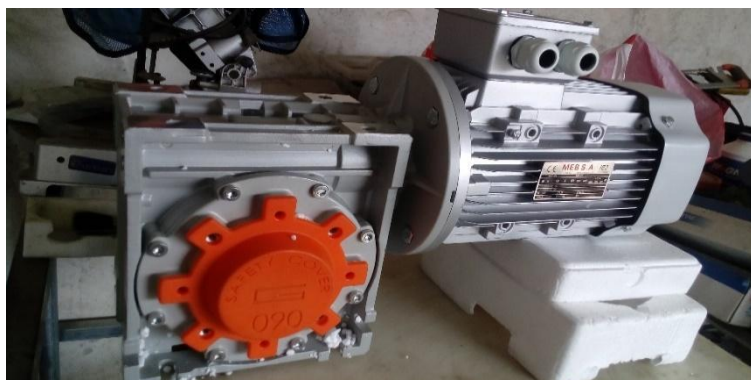


Ilustración 15

Motor de elevación y descenso



Ilustración 16

Servo motor de giro de base M2, instalada en el equipo de elevación de tubo



Ilustración 17

Motor de ascenso y descenso M1, instalada en la estructura de elevador



Ilustración 18

Caja de conexiones montada en estructura de elevador



Ilustración 19

Tablero de control antes de ser cableado. Con PLC, interruptores y temporizadores



Tabla 3

Dispositivos de control instalados en el tablero de la figura 19

#	NOMBRE	FUNCIÓN
1	Interruptores termomagnéticos ABB	Dispositivo de protección de circuitos que actúa sobre dos tipos diferentes de eventos: la parte TÉRMICA actúa en caso de sobrecarga del circuito y la parte MAGNÉTICA actúa en caso de cortocircuito.
2	Transformador de control, 100 VA, LEGRAND.	Disminuyen el voltaje primario en un sistema de potencia y permiten la alimentación de circuitos electrónicos de maquinaria y equipo eléctrico, además de posibilitar el manejo de señales a tensiones reducidas ideales para PLC's.
3	Fuente de poder de 24 VCD. 5A. MCA. ABB.	Convierte la corriente alterna en corriente continua y regular o cambia el voltaje de salida a un valor específico.
4	Interruptores termomagnéticos ABB	Dispositivo de protección de circuitos que actúa sobre dos tipos diferentes de eventos: la parte TÉRMICA actúa en caso de sobrecarga del circuito y la parte MAGNÉTICA actúa en caso de corto.
5	PLC LOGO!8 Siemens	Computadoras utilizadas en ingeniería de automatización o automatización industrial para automatizar procesos electromecánicos, electroneumáticos y electrohidráulicos.
6	Relevadores encapsulados Finder	Un interruptor eléctrico que permite que la corriente fluya cuando está cerrado e interrumpe la corriente cuando está abierto, pero que se acciona eléctricamente.
7	Guardamotor, 1.6-2.5 A. MCA. ABB.	Un arrancador de motor es un protector electromecánico para el circuito principal. Se utilizan principalmente para arrancar y detener motores manualmente, y los fusibles brindan una protección deficiente contra cortocircuitos, sobrecargas y fallas de fase.
8	Contactador bobina 24-60VCA, 20-60 VCD MCA. ABB	Realizar operaciones de apertura y cierre de circuitos relacionados con la instalación de motores.

Ilustración 20

Tablero de control después de ser cableado y etiquetado



Ilustración 21

Botones exteriores de tablero de control cableado y etiquetado



Ilustración 22

Se carga el programa al PLC y se hace simulación

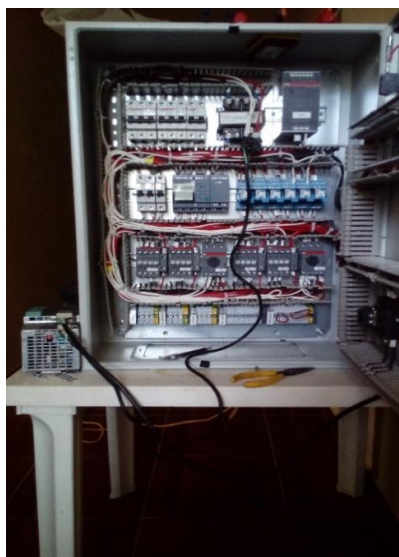


Ilustración 23

Tablero de control terminado



Ilustración 24

Cajas de conexión de sensores y motores ya instalados en la estructura de elevación



Ilustración 25

Equipo de elevación y giro, listo en planta PTM



DISCUSIÓN

Para concluir se hace mención las ventajas que deja participar en este proyecto. Este proyecto me permitió conocer otras formas de analizar los problemas.

Asimismo, descubrí cuál creativa es programar, ya que no hay solo un medio para completar una secuencia que cumpla los requisitos del sistema. La programación puede llegar a ser muy laboriosa, pero una vez que encuentras un camino, ideas otros más y al final estos pueden llegar a ser unidos y lograr un ciclo exitoso. Por otro lado, también mencionó mis experiencias con este proyecto. Fue una experiencia muy satisfactoria ya que pude adentrarme por completo a un mundo laboral industrial que no estaba lejos de aquellas prácticas en la universidad.

Al ver los peligros a los que los trabajadores se encuentran expuestos en zonas de trabajo pesado, tal como la planta que visité, potenció mi apetencia por complementar su trabajo de una manera menos insegura. Al mismo tiempo, advertí que, aunque el trabajo manual es indispensable, la automatización está acaparando cada vez más zonas de trabajo.

Para terminar, me gustaría agregar que el principal problema de las personas es que somos nosotros los que primero infravaloramos nuestras capacidades, poniendo a un robot a la altura de una persona, cuando las capacidades de uno y otro todavía distan mucho de ser ni siquiera parecidas. La automatización industrial es un avance que nos hará más competitivos y rentables y definitivamente nos ayudará a seguir adelante.

REFERENCIAS

Solé, A. C. (2012). Instrumentación industrial. Alfaomega.

Acevedo, C. A. (1979). El mundo contemporáneo. Jus.

Aa, V. V. (2005). Historia Universal: Los cambios de la Edad Moderna VV. AA. El País/ Salvat.

Polytechnic Institute of Brooklyn. (1977). Mecanización y automatización de la industria en: The Man Made World. Domain since.

Alberto Brunete, P. S. (28 de Julio de 2020). Introducción a la Automatización Industrial. Obtenido de BookDown: https://bookdown.org/alberto_brunete/intro_automatica/

ALDAKIN. (s.f.). Automatización Industrial y robótica. Qué es y sus claves de éxito. Obtenido de Automatización Industrial y Robótica: <http://www.aldakin.com/automatizacion-industrial-robotica-claves-exito/>

Área Tecnología. (s.f.). Obtenido de SIEMENS PLC LOGO: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/plc-logo.html>

Área Tecnología. (s.f.). Siemens PLC LOGO. Obtenido de Área tecnología: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/plc-logo.html>

Automatización Industrial. (s.f.). Obtenido de Automatización Industrial: <https://sites.google.com/site/automatizacionindustrial/>

B, F. (12 de Julio de 2019). Vestertraining. Obtenido de <https://vestertraining.com/blog/automatizacion-industrial-que-es-como-funciona/>

Bookpp. (15 de enero de 2018). Nema 250. Obtenido de Kupdf: https://kupdf.net/download/nema-250_5a5ccdabe2b6f5fc28a3a768_pdf

Brunete, P. (s.f.). Bookdown. Obtenido de Automatización Industrial: https://bookdown.org/alberto_brunete/intro_automatica/automatizacionindustrial.html

Loaiza, I. C. (s.f.). "Interpretación de los grados de Protección según IEC y NEMA." ("Interpretación de los Grados de protección según IEC y NEMA") Obtenido de http://electronico.copaipa.org.ar/attachments/102_Interpretaci%C3%B3n%20de%20los%20Grados%20de%20Protecci%C3%B3n%20seg%C3%BAAn%20IEC%20y%20NEMA.pdf

Manual Logo. (s.f.). Obtenido de <https://docs.rs-online.com/d96a/0900766b800c80fa.pdf>

Norma Oficial Mexicana. (2012). NOM-001-SEDE-2012. Obtenido de Norma Oficial Mexicana: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/512096/NOM-001-SEDE-2012.pdf>

Tecnología+Informática. (2020). Obtenido de ¿QUÉ ES AUTOCAD?: <https://www.tecnologia-informatica.com/que-es-autocad-para-que-sirve/>

Test de Velocidad. (s.f.). Obtenido de PLC: <https://www.testdevelocidad.es/2020/07/09/dispositivos-plc-ventajas-inconvenientes/>

Una Norma Española (UNE). (2018). UNE-EN 60529:2018. Obtenido de Normalización española: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060015>

Universidad Católica de Cuenca. (2017). Historia de la Automatización Industrial. Obtenido de StuDocu: <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-catolica-de-cuenca/circuitos-electricos/apuntes/historia-de-la-automatizacion/3229875/view>

Webscolar. (2012). Revolución Industrial. Obtenido de <https://www.webscolar.com/revolucion-industrial>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons .