



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ingenierías

# PROYECTO DE TITULACIÓN

## IMPLEMENTACIÓN Y ARRANQUE DE LINEA NUEVA DASH 2

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
INGENIERO MECATRÓNICO

**PRESENTA:**  
JUAN ANTONIO REYES DÍAZ

**ASESOR:**  
DIEGO JACOB DON DIEGO JAIME

Noviembre



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de  
**Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

## **RESUMEN**

El presente proyecto tiene como propósito la instalación de una línea nueva de producción llamada "DASH 2", en la cual se va a proveer o realizar un componente que va entre el motor y la parte interior del automóvil, el cual evita que el calor generado por el motor entre a la cabina principal del auto, así como la verificación del correcto funcionamiento de la prensa de termoformado, prensa de contacto o de platos calientes y horno de precalentamiento, además de la solución de los problemas que se presenten antes de que se inicie con la producción en masa de dicha parte automotriz.

Con esto se pretende dejar la línea puesta a punto para comenzar con la producción diaria establecida por producción y atender la demanda que se presenta, ya que la empresa tiene como objetivo primordial abastecer a sus principales clientes.

Ya que el diseño tiene una forma predeterminada de acuerdo a las necesidades del cliente, la cual se forma por medio de un horno al calentar el soft felt y el hard felt en la prensa de platos calientes, posteriormente pasa a una prensa de baja temperatura con la presión y el choque de temperaturas se logran unir los dos materiales, con esto se obtiene la forma requerida para posteriormente pasar a la prensa de corte y retirar el exceso de material del insulador dash.

## **ABSTRACT**

The present Project aims to purpose the installation of a new line called "Dash 2", wich is going to provide or perform a component that goes between the motor and the inside of the car, wich prevents the heat generated by the engine from the main cab of the car, as well the verification of the correct operation of the thermoforming press contact or hot dishes and preheating furnace, in addition to the solution of the problems that arise until it starts with the mass production of such part automotive.

This is to let the line tuning to start daily production by production and meet demand arising, since the Company has primary objective supplying its main clients.

Sice the desing has a default according to the needs of the client, wich is formed through a furnace to heat the soft felt and the hard felt in the press of hot dishes, then go to a press of low temperatura with pressure and temperatura shock are accomplished to join the two materials this is obtenaided as required to subsequently move to cut press and remove excess material from the dash insulation.

## Contenido

RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	1
1. INTRODUCCIÒN .....	4
2. JUSTIFICACIÒN.....	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
4. OBJETIVO.....	5
4.1    Objetivos Específicos .....	6
5. ANTECEDENTES.....	6
5.1    Misiòn.....	7
5.2    Visiòn.....	7
6. MARCO TEÓRICO.....	8
6.1    Insulador .....	8
<b>6.1.1    Insulador Dash .....</b>	<b>9</b>
6.2    Concepto o Principio de una Prensa .....	12
<b>6.2.1.    Prensa Hidráulica .....</b>	<b>13</b>
<b>6.2.2.    Prensa de Contacto o de Platos Calientes.....</b>	<b>14</b>
6.3    H.O.E.....	15
6.4    RUN&RATE .....	17
6.5    CHECKING FIXTURE.....	18
6.6    RACK.....	19
6.7    NAFTA O TLC .....	20
6.8    P.L.C.....	22
<b>6.8.1    Historia .....</b>	<b>22</b>
<b>6.8.2    PLC´s y Relevadores .....</b>	<b>23</b>
<b>6.8.3    Campos de Aplicaciòn del PLC .....</b>	<b>23</b>
<b>6.8.4    Ventajas del P.L.C.....</b>	<b>23</b>
<b>6.8.5    Hardware del P.L.C .....</b>	<b>24</b>
<b>6.8.6    Mòdulo de entradas y salidas de un P.L.C.....</b>	<b>25</b>
<b>6.8.7    Dispositivo de Programaciòn.....</b>	<b>26</b>
<b>6.8.8    Fuente de Alimentaciòn del P.L.C.....</b>	<b>27</b>

<b>6.8.9</b>	<b>Unidad Central de Procesamiento (CPU) del P.L.C</b> .....	27
7.	METODOLOGÍA .....	28
7.1	Propuesta de Solución .....	28
<b>7.1.1</b>	<b>Cotización de Software</b> .....	28
<b>7.1.1</b>	<b>Instalación del Software</b> .....	29
<b>7.1.2</b>	<b>Verificar si existe un error en la máquina</b> .....	32
8.	RESULTADOS.....	32
9.	CONCLUSIONES .....	34
10.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	36
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

## Índice de Figuras

Figura 1.	Composición del Soft Felt .....	8
Figura 2.	Composición del Hard Felt.....	9
Figura 3.	Insulador H60A termoformado .....	10
Figura 4.	Capacitación del personal sobre el funcionamiento de los tableros y máquina... ..	10
Figura 5	Material Hard Felt (a) y Soft Felt (b) .....	11
Figura 6.	Parámetros establecidos según modelo.....	11
Figura 7.	Topes del molde de termoformado (a) y clamps de sujeción de material (b).....	12
Figura 8.	Principio de Pascal.....	12
Figura 9.	Funcionamiento de la Prensa .....	13
Figura 10.	Prensa de Contacto con Teflón.....	15
Figura 11.	HOE de modelo X60 o H60A de Capacitación.....	16
Figura 12.	HOE de X60A para línea de producción .....	16
Figura 13.	Resultado del RUN&RATE realizado en planta .....	17
Figura 14.	Ejemplos de Checkig Fixture.....	18
Figura 15.	Rack de producto terminado.....	19
Figura 16.	P.L.C.....	22
Figura 17.	Hardware del P.L.C.....	24
Figura 18.	Primer Dispositivo de Programación Portátil .....	26
Figura 19.	Sistema P.L.C. con Fuente de Alimentación .....	27
Figura 20.	Cotización y Datos del Proveedor .....	28
Figura 21.	P.L.C de la Máquina.....	31
Figura 22.	Señal del sensor que origina el conflicto en el P.L.C. ....	32
Figura 23.	Colocación de bobina o memoria en programa de P.L.C.....	33
Figura 24.	Checking fixture de inspección .....	33

# 1. INTRODUCCIÓN

Kotobukiya Treves de México S.A. DEC.V. (KT-Mex.) Es una empresa del ramo automotriz que está orientada a ser líder en la fabricación de interiores del vehículo como son Carpet Floor, Spacer Floor, Insul Dash en la zona NAFTA o zona del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y se encuentra preparada para ofrecer aplicaciones de insonorización adicionales requeridas por el mercado.

En el presente trabajo se describe la contribución como parte del área de Ingeniería, en plantear una solución para corregir problemas que se presenten en la maquinaria de una línea nueva en este caso de Insul Dash 2 antes de iniciar con la producción en masa.

Como propósito se tiene satisfacer las necesidades requeridas por el cliente además de establecer una estandarización en esta línea como se describe a continuación:

- Capacitación de personal en el proceso, funcionamiento de Horno de calentamiento, prensa de termoformado, prensa de corte y platos calientes.
- Realizar Run&Rate para observar capacidad de la línea y volumen de producción al realizar esta prueba.
- Generar propuestas de soluciones para arreglar problemas más comunes que se tengan en la línea o en algún proceso.

Con esto se logrará tener más eficiencia en la línea y la estandarización de los procesos para hacerlos más simples y sean realizados con facilidad por los operadores. A continuación, en el documento se presentan todos los datos recolectados para la obtención de los resultados esperados.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Es necesario tener establecidos correctamente los parámetros de máquinas, para que el material cumpla con las especificaciones del cliente en cuestión de forma, espesor, que se encuentre dentro de las tolerancias y rangos establecidos por el cliente de acuerdo al modelo y/o marca del vehículo etc.

Para lo cual se requiere tener estandarizados los procesos de forma que el operador lo entienda y adopte de forma cotidiana a su trabajo sin afectar la producción, obteniendo un resultado satisfactorio.

Realizar los mantenimientos preventivos, correctivos, autónomo, check list entre otras cosas con lo cual se observarán las condiciones en que se encuentra la maquinaria o si existe algún problema.

Con esto se pretende tener una mejor visión de los problemas más frecuentes y la forma de cómo resolverlos sin la necesidad de realizar paros de línea.

## **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Para la elaboración del insulador dash se requiere tener un material con ciertas características como es su forma, espesor y dureza, esto se logra cuando el soft felt y el hard felt se colocan adecuadamente en la línea de precalentado, posteriormente a su formado y por último en el corte. El primer paso es obtener toda la información relacionada con el volumen de trabajo previsto, duración del trabajo, contenido de mano de obra, esto con el fin de determinar el tiempo y esfuerzo que se dedicara al proceso para observar si se puede mejorar un método actual o realizar uno nuevo.

## **4. OBJETIVO**

Implementar y estandarizar el proceso, eliminar todos los problemas que surjan durante la prueba y liberación de la línea Dash 2.

Para la elaboración del insulador se requiere tener un material con ciertas características como es su forma, espesor y dureza, esto se logra cuando el hard felt y soft felt se colocan adecuadamente en la línea de precalentado y posteriormente a su formado.

Dentro del proceso de calentamiento del hard felt, la prensa (platos calientes) se va a fallo antes de terminar su ciclo de calentado, esto trae por consecuencia que dicho material tenga que ser retrabajado o en su caso genera scrap y por ende que no se cumpla con la producción diaria establecida.

## 4.1 Objetivos Específicos

- Realizar RUN & RATE para ver capacidades que tiene la línea, así como establecer el número de piezas que se producirán diariamente.
- Generar HOE para los distintos modelos y colocarlos en la línea de producción.
- Realizar reporte de fallas que se presentaron durante el RUN & RATE.

## 5. ANTECEDENTES

KT-Mex. Es una compañía franco-japonesa que llega a México en septiembre del año 2006, la cual surge de una fusión entre la empresa KFK y la empresa Trèves tomando como nombre KT-Mex. (Kotobukiya Trèves de México), esta del área automotriz especializada en la fabricación de alfombras y soluciones de insonorización. Se localiza en el parque industrial de San Francisco de los Romos municipio perteneciente al Estado de Aguascalientes.

### 1836-FUNDACIÓN

Adolphe Trèves funda la compañía y adquiere máquinas de bordar y más tarde, telares. La compañía recibe condecoraciones por sus producciones industriales durante la “Exposición Universal de París” en 1865.

### 1935-PRODUCCIÓN AUTOMOTRÍZ

Citroën produce 30 coches por día en sus líneas de montaje en París. Trèves se convierte en proveedor y entrega sus productos desde su fábrica de Saint Quintín en la región del Aisne (Francia).

### 1956-PROVEEDOR DEL 2CV

Trèves produce en exclusividad las capotas del 2CV de Citroën; un coche popular que tiene un éxito notable durante varias décadas.

## 1964-ESPECIALIZACIÓN EN EL RAMO AUTOMOTRÍZ

Proveedor de telas plastificadas y del terciopelo para los asientos de Renault y Citroën. Trèves se especializa en el equipamiento del automóvil.

## 1972-ALFOMBRAS PARA CABINA Y EUROPA

En Francia, las series de mayor producción le aseguran un crecimiento importante a Trèves. Comienza la fabricación de alfombras para el habitáculo o interiores del automóvil. Las primeras implantaciones en el extranjero se hacen primero en España y luego en Portugal.

## 1995-ACÚSTICA Y MUNDO

A partir de la década de 1990, Trèves se implanta en otros continentes: En Asia, en América del Norte y en América del Sur. Con sus nuevas fábricas en Turquía, en Eslovenia y en el Maghreb, Trèves se convierte en un Grupo con presencia mundial. El aislamiento acústico de los vehículos completa las diferentes especialidades de Trèves.

## 2017-CREATING COMFORT

Trèves, especialista en la comodidad acústica y térmica del habitáculo, aporta también nuevas funcionalidades. Se compromete con la protección del medio ambiente aligerando y optimizando las piezas que suministra. También se esfuerza constantemente por ser más competitivo.

### **5.1 Misión**

Kotobukiya Trèves de México S.A. de C.V. tiene la misión de producir y abastecer las soluciones de estética e insonorización del vehículo de clase y alcance mundial, aplicando los más altos estándares de calidad en la industria automotriz para beneficio de los consumidores, clientes, empleados, proveedores, socios y comunidad.

### **5.2 Visión**

Kotobukiya Trèves de México S.A. de C.V. Está orientada a ser líder en la fabricación de interiores del vehículo en la zona NAFTA y estar preparada para ofrecer aplicaciones de insonorización adicionales requeridas por el mercado.



## 6. MARCO TEÓRICO

En esta sección se proporcionará al lector una idea más clara acerca de este tema, se encontrarán conceptos básicos necesarios para que el entendimiento del desarrollo de este proyecto.

Se describirán las bases teóricas de cada concepto, esto con el fin de comprender el papel tan importante que tiene cada uno dentro de este trabajo.

De igual manera se mencionarán algunas características del NAFTA en cuestiones de normas legales referentes al comercio internacional mediante los lineamientos establecidos entre México, Estados Unidos y Canadá.

### 6.1 Insulador

Un insulador es un material aislante que no permite o detiene el paso de calor o frío generalmente de fibra de vidrio, aplicado en el área automotriz es el que se encarga de no permitir el paso de calor o ruido generado por el automóvil al interior.



Formulario de pedido de material de prueba con los siguientes datos:

Proveedor: SKYMATT S.A. DE C.V. Fecha: 28/11/2014  
Proyecto: H60A Solicitante: Jose Luis Velazquez  
Numero de OC: PALLETS:  
Cajas: 1 Nivel de Ing: 0

ITEM	DESCRIPCION	COMPOSICION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
972D	Nissan H60A dash, Soft Felt 800g/m2 1.73 x 1.23 F24	35% Bico 20% PET (7.0dtx) 40% Cotton Shoddy 5% PP	75	\$80.00	\$6,000.00

Figura 1. Composición del Soft Felt

KT MEX S.A. de C.V.					
MATERIAL DE PRUEBA					
PROVEEDOR:	SKYMATT S.A. DE. C.V	FECHA:	28/11/2014		
PROYECTO:	H60A	SOLICITANTE:	Jose Luis Velazquez		
NUMERO DE OC:		PALLETS:			
CAJAS:	1	NIVEL DE ING:	0		
ITEM	DESCRIPCION	COMPOSICION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
991D	Nissan H60A dash, Hard Felt 1000g/m2 1.73 x 1.21 12.5mm F26	25% Bico 30% PET (Frayed Polyester) 45% Cotton Non woven	75	\$80.00	\$6,000.00

Figura 2. Composición del Hard Felt

Existen diferentes tipos de insuladores, en función de los modelos o lugares donde este va situado. Para este proyecto se hablará del insulador Dash que va ubicado entre el tablero de instrumentos o interior del auto y el motor ya que este insulador se producirá en la línea nueva.

### 6.1.1 Insulador Dash

Este insulador surge de la adición de dos materiales hard felt y soft felt mediante su precalentado, y posteriormente el termoformado gracias al choque térmico que se da por el calor del material y la temperatura del molde de termoformado el cual se encuentra en una temperatura fría.

Para la realización de este insulador primero se coloca el soft felt del lado de horno y hard felt del lado de prensa de platos calientes, de ambos lados se indica que la mesa está cargada. En el lado del horno la banda transportadora introduce el material mientras que simultáneamente del lado de la prensa de platos calientes las pinzas sujetan el hard felt para colocarlo en posición, la prensa inicia su ciclo de calentamiento y pre- planchado, primeramente, las pinza colocan el hard felt que sale del horno en el molde de termoformado, posteriormente sujeta el hard felt y lo deja sobre el soft felt.



Figura 3. Insulador H60A termoformado

Comienza el ciclo de termoformado, cuando éste termina sube la prensa con el insulador ya termoformado y unidos los materiales, entra el carro transportador de producto terminado, los clamps neumáticos que tienen sujeto el insulador lo sueltan para que caiga sobre la mesa del carro para posteriormente dejarlo sobre la mesa de recepción de producto para que el operario lo tome y se lo lleve a la prensa de corte.



Figura 4. Capacitación del personal sobre el funcionamiento de los tableros y máquina

Esta capacitación se realiza por parte del supervisor con el fin de que el personal operativo se vaya familiarizando con la maquinaria que estará bajo su responsabilidad, así como las funciones con las que se cuenta en el HMI y los botones que se encuentran en el tablero.



Figura 5 Material Hard Felt (a) y Soft Felt (b)

Como se puede observar en la Figura 5 inciso a) esta pertenece al material hard felt (color azul) y el inciso b) que pertenece al soft felt (color gris) que no son más que fibra de poliéster en forma de esponja delgada que funcionan como aislante e isonizador y que son de suma importancia para tener una mejor comprensión sobre este tipo de material.



Figura 6. Parámetros establecidos según modelo

Como se puede observar en las pantallas de la Figura 6. Se visualizan los parámetros previos que se establecieron para dicho modelo como lo son el modo de trabajo que en este caso se encuentra en modo automático, tiempo ciclo de la prensa, presión de trabajo, tiempo de presión o termoformado, cantidad de piezas producidas, etc.

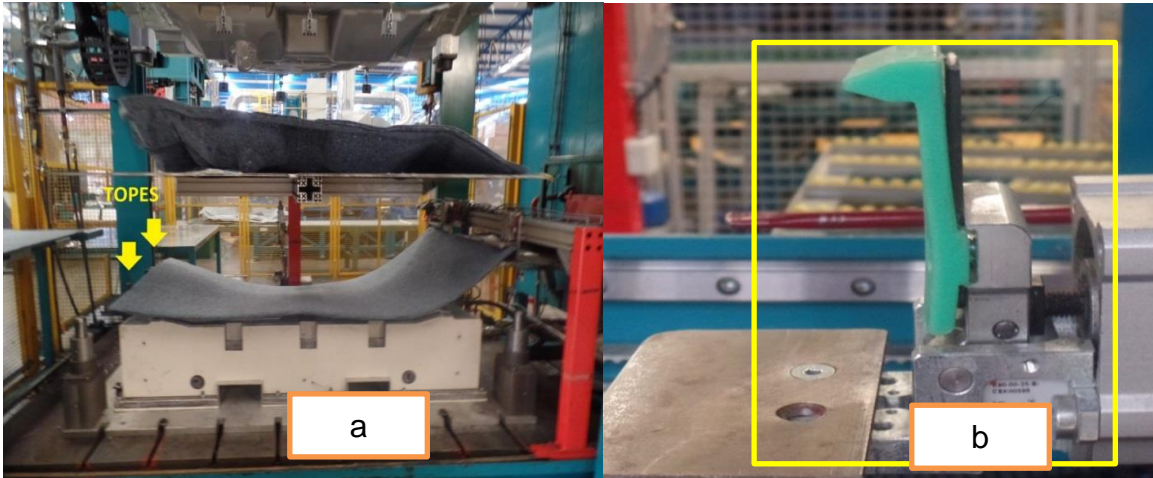


Figura 7. Topes del molde de termoformado (a) y clamps de sujeción de material (b)

En la Figura 7. Inciso a) se observan los topes del molde de formado, así como el carro que saca el insulador del molde de formado y el cargador (color naranja) que realiza la colocación del hard felt y soft felt en la posición correcta para que se lleve a cabo su termoformado, mientras que el inciso b) pertenece a los clamps de sujeción que se encargan de sujetar el material después de su calentamiento en el horno, colocarlos en la prensa de platos calientes y evitar que este se mueva de posición al realizar el ciclo de termoformado.

## 6.2 Concepto o Principio de una Prensa

### Principio de Pascal

Consideremos un líquido confinado en un envase y encerrado en su parte superior por un émbolo sobre el cual actúa una fuerza  $\vec{F}$ . Tenemos que en este caso la presión externa  $P_{ext}$  en la superficie superior del líquido está dada por:

$$P_{ext} = P_0 + P_F + P_W$$

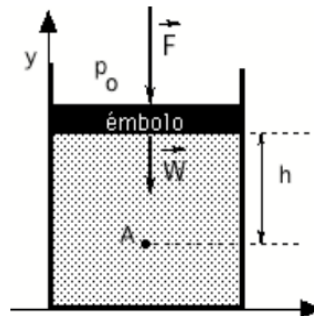


Figura 8. Principio de Pascal.

Donde

$P_0$  es la presión ejercida por la atmósfera.

$P_F$  es la presión ejercida por una fuerza externa.

$P_w$  es la presión ejercida por el peso del émbolo.

Tenemos entonces que en esta situación podemos escribir a partir de la expresión:

$$p = p_0 + \rho gh$$

la presión  $P$  para un punto A ubicado a una profundidad  $h$  de la superficie del líquido como:

$$p = p_{ext} + \rho gh$$

Considerando que los líquidos son casi incompresibles tenemos que la altura  $h$  entre el punto A y la superficie del líquido no varía, por lo tanto, podemos considerar que  $\rho gh = \text{cte}$  para el punto A.

Esto implica que cualquier variación de la presión externa  $\Delta P_{ext}$  produce una variación de la presión  $\Delta P$  en el punto A. Este resultado fue enunciado por Blaise Pascal (1623-1662) y se conoce como el principio de Pascal:

" Toda presión aplicada a un líquido confinado se transmite sin reducción a todos los puntos del líquido y a las paredes del depósito que lo contiene ".

En este principio se basa la prensa hidráulica, el gato hidráulico, elevador hidráulico, elevador de automóviles, la dirección hidráulica de los automóviles.

### 6.2.1. Prensa Hidráulica

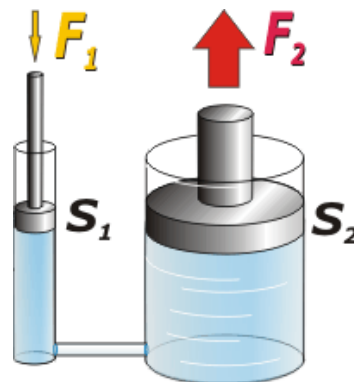


Figura 9. Funcionamiento de la Prensa

Aplicando una fuerza  $F_1$ , sobre el émbolo pequeño, se obtiene una fuerza mayor,  $F_2$  en el émbolo mayor. La prensa hidráulica es un multiplicador de fuerzas. La explicación de su funcionamiento es sencillísima.

Pongamos los dos émbolos a la misma altura. Entonces, por aplicación del principio general de la hidrostática, garantizamos que entre los émbolos no habrá diferencia de presión. Luego aplicamos una fuerza de intensidad  $F_1$  en el émbolo angosto. La fuerza  $F_1$  se reparte en un área pequeña,  $S_1$ . Queda entonces definida la presión  $P_1$ .

Pascal, a su vez, garantiza que en el otro émbolo la presión será la misma. O sea:

$$P_1 = P_2$$

$$F_1/S_1 = F_2/S_2$$

la que a nosotros nos interesa es  $F_2 = F_1 \cdot (S_2/S_1)$

De modo que la fuerza resultante  $F_2$ , será  $(S_2 / S_1)$  veces mayor que  $F_1$ . Cuanto más grande sea la sección del émbolo grande respecto de la sección del émbolo pequeño mayor va a ser el factor de multiplicación de la fuerza. Por ejemplo, si la sección 2 es 100 veces mayor que la sección 1 (una relación típica), entonces la fuerza 2 es 100 veces más grande que la 1.

## **6.2.2. Prensa de Contacto o de Platos Calientes**

Se suelen fabricar para aquellos procesos productivos de forma automática en los que necesitemos aportar calor a un material, simultáneamente con una presión sobre él en toda su superficie, previamente de ser conformado en un molde situado dentro de una prensa. Normalmente son materiales termofusibles totalmente de fieltro o moqueta con materiales que en su composición se unen a una determinada temperatura.

Las placas calefactables pueden ser fabricadas con resistencias eléctricas o con circuito interior para aceite térmico, y el control de la temperatura de dichas placas puede ser desde una zona de calentamiento hasta las que el cliente desee.

Además, a petición del cliente pueden llevar dichas placas un recubrimiento con una tela de teflón que impida la adherencia del material calentado.



Figura 10. Prensa de Contacto con Teflón

### 6.3 H.O.E

Conocida comúnmente como Hoja de Operación Estándar que no es otra cosa más que la explicación de los pasos principales, puntos críticos y sus razones de un proceso industrial. Situando énfasis en la división clara y precisa de los pasos mencionados anteriormente, mostrados con ilustraciones los pasos a seguir o el cómo se hace.

Para esta herramienta ya se tiene un formato establecido en el cual el área de Ingeniería es el encargado de llenarlo con los siguientes datos: nombre del proyecto, número de H.O.E., análisis de operación, pasos principales, puntos clave o esenciales, razones de puntos clave, herramienta o equipo, equipo de protección personal, ilustraciones, plan de reacción, quien elaboró, revisó, acepto, etc.

En la Figura 11. y Figura 12. se muestran ejemplos de H.O.E. 's que se colocaran en línea Dash 2 para el modelo X60A o H60A.







NÚMERO		Hoja de Operación Estándar X 60A			Módulo de la planta		CASA		Equipo de Protección Personal		Módulo de la planta	
1		EQUILIBRAR EL FLEDO EN MEDIO DE SOBRES DENSIFICADOS			Módulo de la planta		CASA		Equipo de Protección Personal		Módulo de la planta	
NOMBRE		EQUILIBRAR EL FLEDO EN MEDIO DE SOBRES DENSIFICADOS			Módulo de la planta		CASA		Equipo de Protección Personal		Módulo de la planta	
NÚMERO		EQUILIBRAR EL FLEDO EN MEDIO DE SOBRES DENSIFICADOS			Módulo de la planta		CASA		Equipo de Protección Personal		Módulo de la planta	
Nº	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	PASOS PRINCIPALES	PUNTO CLAVE O SENSIBILIDAD		CONSEJO O RECOMENDACIÓN		ILUSTRACIONES					
			CA	SA	CA	SA						
1	<p>Comprobar que el sistema funciona correctamente al iniciar la línea.</p> <p>Tomar flecos densos, en número suficiente, y colocados sobre la mesa de trabajo para ser pesados, quitando por los bordes, una franja.</p> <p>Presionar el botón verde de inicio ubicado en la parte superior de la mesa de trabajo, para activar la línea y que el fletado comience.</p> <p>Finalizar para terminar de la mesa de trabajo, verificar que no haya flecos de material.</p>	Carga de fletado densificado	1	Antes de iniciar el proceso de fletado.	X	Para facilitar la operación.	   					
			2	Comprobar por los bordes si la línea funciona.	X	Para evitar defectos de material.						
			3	Presionar el botón verde de inicio.	X	Para no interrumpir el ciclo de operación.						
2	<p>Presionar para terminar de la mesa de trabajo, verificar que no haya flecos de material.</p> <p>Presionar el botón verde de inicio ubicado en la parte superior de la mesa de trabajo, para activar la línea y que el fletado comience.</p> <p>Comprobar el nivel de material en la mesa de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p>	Carga fletada a proceso de corte	1	Asignar la materia prima, de acuerdo al proceso de fletado.	X	Para facilitar la operación.						
			2	Verificar que no haya flecos de material.	X	Para evitar defectos de material y pasar a la siguiente operación.						
			3	Finalizar que no haya flecos de material.	X	Para evitar defectos.						
			4	Finalizar que no haya flecos de material.	X	Para evitar defectos de material y pasar a la siguiente operación.						
3	<p>Comprobar el nivel de material en la mesa de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p>	Corte de ciclo de corte	1	Finalizar el proceso de material de trabajo.	X	Para evitar defectos de material.						
			2	Finalizar el proceso de material de trabajo.	X	Para evitar defectos de material.						
			3	Finalizar el proceso de material de trabajo.	X	Para evitar defectos de material y pasar a la siguiente operación.						
4	<p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p>	Descarga de picos e inspección	1	Finalizar el proceso de material de trabajo.	X	Para evitar defectos de material y pasar a la siguiente operación.						
			2	Finalizar el proceso de material de trabajo.	X	Para evitar defectos de material y pasar a la siguiente operación.						
			3	Finalizar el proceso de material de trabajo.	X	Para evitar defectos de material y pasar a la siguiente operación.						

Figura 11. HOE de modelo X60 o H60A de Capacitación




NÚMERO		Hoja de Operación Estándar X 60A			Módulo de la planta		CASA		Equipo de Protección Personal		Módulo de la planta	
1		EQUILIBRAR EL FLEDO EN MEDIO DE SOBRES DENSIFICADOS			Módulo de la planta		CASA		Equipo de Protección Personal		Módulo de la planta	
NOMBRE		EQUILIBRAR EL FLEDO EN MEDIO DE SOBRES DENSIFICADOS			Módulo de la planta		CASA		Equipo de Protección Personal		Módulo de la planta	
NÚMERO		EQUILIBRAR EL FLEDO EN MEDIO DE SOBRES DENSIFICADOS			Módulo de la planta		CASA		Equipo de Protección Personal		Módulo de la planta	
Nº	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	PASOS PRINCIPALES	PUNTO CLAVE O SENSIBILIDAD		CONSEJO O RECOMENDACIÓN		ILUSTRACIONES					
			CA	SA	CA	SA						
1	<p>Asignar que el sistema funcione correctamente al iniciar la línea.</p> <p>Tomar flecos densos, en número suficiente, y colocados sobre la mesa de trabajo para ser pesados, quitando por los bordes, una franja.</p> <p>Presionar el botón verde de inicio ubicado en la parte superior de la mesa de trabajo, para activar la línea y que el fletado comience.</p>	Carga de fletado densificado	1	Antes de iniciar el proceso de fletado.	X	Para facilitar la operación.	  					
			2	Comprobar por los bordes si la línea funciona.	X	Para evitar defectos de material.						
			3	Presionar el botón verde de inicio.	X	Para no interrumpir el ciclo de operación.						
2	<p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p> <p>Finalizar el proceso de material de trabajo, para que no se interrumpa el proceso de fletado.</p>	Disposición de material	1	Finalizar el proceso de material de trabajo.	X	Para un mayor control de material en proceso y material.						

Figura 12. HOE de X60A para línea de producción

## 6.4 RUN&RATE

El objeto de una prueba de fabricación Run&Rate es comprobar que la línea de producción es capaz de producir correctamente, en condiciones de producción serie, con la cadencia requerida y cumpliendo los parámetros necesarios y previamente definidos, verificando que el proceso de fabricación cumple con los parámetros de calidad, y que el volumen de producción es el planeado para alcanzar la demanda contratada por el cliente.

Los principales beneficios de utilizar Run&Rate son:

- Verificar la consistencia de la información contenida en el PPAP (Production Part Approval Process) presentado por la empresa al cliente.
- Proveer al equipo con información y datos previos para prever la disponibilidad del producto.
- Evaluar la capacidad de la empresa de alcanzar el volumen de producción requerido por el cliente.
- Proporcionar un mecanismo consistente de verificación del proceso de producción real de una empresa, permitiendo la toma de acciones antes de la producción en serie, en caso de desvío de la calidad y la capacidad productiva.

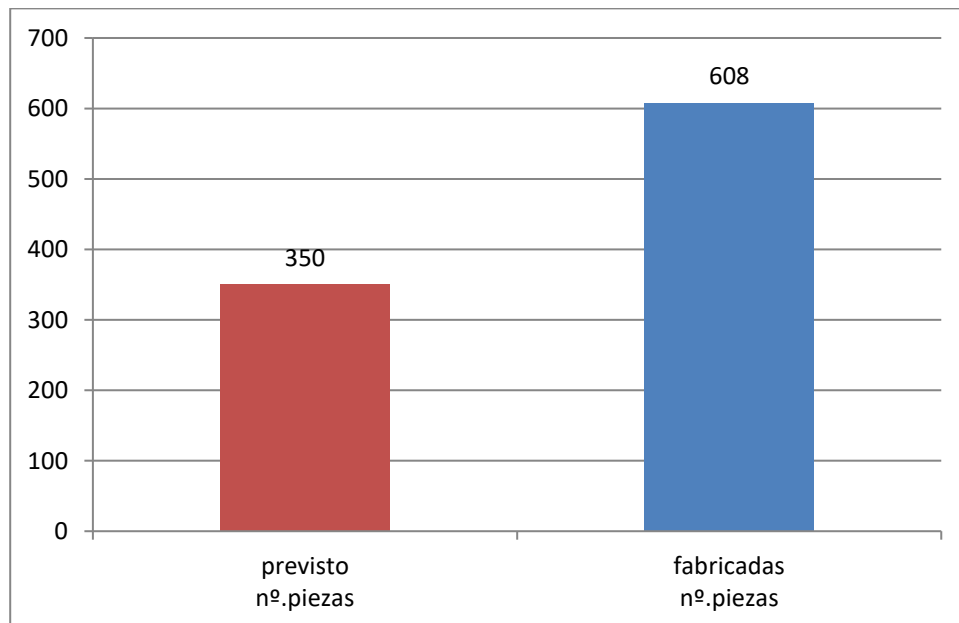


Figura 13. Resultado del RUN&RATE realizado en planta

Como se muestra en la Figura 13. La gráfica muestra que se obtuvieron muy buenos resultados, el número de piezas elaboradas a la primera y bien fue satisfactorio cumpliendo con la producción establecida.

## 6.5 CHECKING FIXTURE

Los Checking Fixtures son dispositivos para la evaluación rápida que generalmente es utilizado en la línea de producción. Estos dispositivos pueden ser por:

- Atributos: GO/NO GO (Pasa / No Pasa).
- Variables: Entrega un valor numérico que indica una tendencia.

Esto permite tomar decisiones ágiles y realizar ajustes sin necesidad de llevar a cabo una logística grande del producto al trasladarlos hasta un laboratorio de metrología, por ejemplo.

Estos dispositivos se diseñan idealmente partiendo de una hoja de control en la línea de producción, identificando en cada operación o grupo de ellas, las características a evaluar por el dispositivo utilizando diferentes herramientas como:

- Gauges de Forma
- Gauges Go / No Go
- Gauges de Perfil

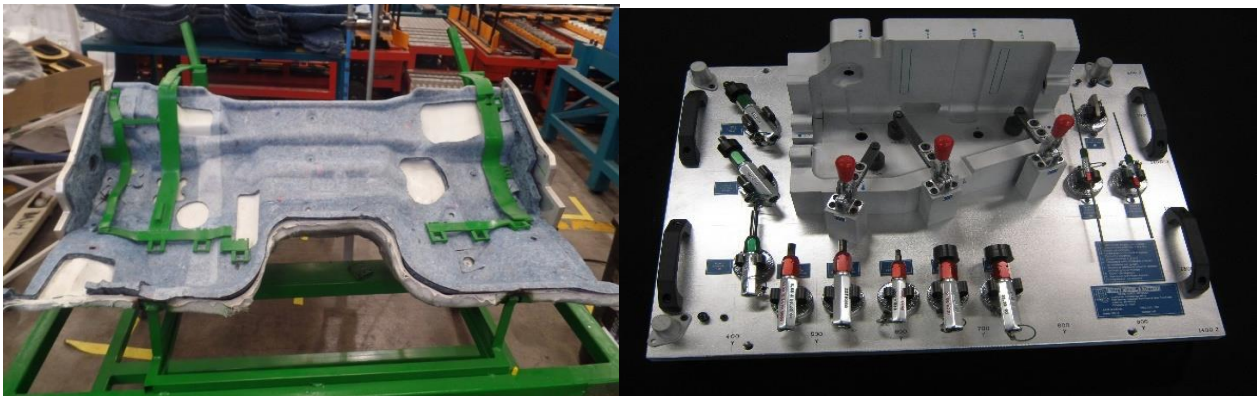


Figura 14. Ejemplos de Checkig Fixture

Así mismo se utilizan indicadores de carátula o digitales montados en un herramental que permita su manejo rápido y sencillo haciéndolo más eficiente.

## 6.6 RACK

Los racks industriales son soluciones de almacenaje utilizadas en almacenes, plataformas logísticas o tiendas. Se pueden ensamblar varios racks entre ellos formando conjuntos o sistemas de racks industriales.



Figura 15. Rack de producto terminado

Estos racks permiten almacenar todo tipo de unidades de carga: pesadas, ligeras, largas, frágiles, etc. Pero con tantas opciones en el mercado, no es fácil determinar la solución que mejor satisfaga las necesidades de tu empresa. Sin embargo, en el corazón de tus operaciones logísticas es importante elegir la solución correcta. Hoy, Mecalux trata de ofrecerte más información sobre el uso de los principales tipos de racks industriales, así como los elementos que deben considerarse a la hora adoptar la opción pertinente.

## 6.7 NAFTA O TLC

Los gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos, Canadá y de los Estados Unidos de América, decididos a:

- REAFIRMAR los lazos especiales de amistad y cooperación entre sus naciones.
- CONTRIBUIR al desarrollo armónico, a la expansión del comercio mundial y a ampliar la cooperación internacional.
- CREAR un mercado más extenso y seguro para los bienes y los servicios producidos en sus territorios.
- REDUCIR las distorsiones en el comercio.
- ESTABLECER reglas claras y de beneficio mutuo para su intercambio comercial.
- ASEGURAR un marco comercial predecible para la planeación de las actividades productivas y de la inversión.
- DESARROLLAR sus respectivos derechos y obligaciones derivados del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, así como de otros instrumentos bilaterales y multilaterales de cooperación internacional.
- FORTALECER la competitividad de sus empresas en los mercados mundiales.
- ALENTAR la innovación y la creatividad y fomentar el comercio de bienes y servicios que estén protegidos por derechos de propiedad intelectual.
- CREAR nuevas oportunidades de empleo, mejorar las condiciones laborales y los niveles de vida en sus respectivos territorios.
- EMPRENDER todo lo anterior de manera congruente con la protección y la conservación del ambiente.
- PRESERVAR su capacidad para salvaguardar el bienestar público.
- PROMOVER el desarrollo sostenible.
- REFORZAR la elaboración y la aplicación de leyes y reglamentos en materia ambiental.
- PROTEGER, fortalecer y hacer efectivos los derechos de sus trabajadores.

Firman el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) o por sus siglas en inglés NAFTA, el 17 de diciembre de 1992 entrando en vigor el 1 de enero de 1994.

A partir de la firma del TLCAN los tres países han trabajado conjuntamente para incrementar su competitividad y el bienestar de sus ciudadanos.

En 2012, el comercio trilateral ascendió a \$1,056 mil millones de dólares, cifra récord, experimentando un crecimiento de 265% desde su entrada en vigor.

Actualmente México es el segundo socio comercial de Estados Unidos.

Visita el sitio de la Secretaría de Economía para consultar las estadísticas de comercio exterior de México.

- Comisión de Libre Comercio de América del Norte

El órgano rector del tratado es la Comisión de Libre Comercio de América del Norte (CLC). La última reunión se realizó el 3 de abril de 2012 en Washington, DC, en la que los Secretarios de Economía de México, de Comercio de Estados Unidos y el Ministro de Comercio Internacional de Canadá emitieron una declaración conjunta.

Adicionalmente se cuenta con otros dos órganos trilaterales:

- Acuerdo de Cooperación Laboral de América del Norte

El Acuerdo de Cooperación Laboral de América del Norte (ACLAN) fue firmado el 14 de septiembre de 1993 y entró en vigor a la par que el TLCAN. Fue el primer acuerdo internacional sobre asuntos laborales ligado a un tratado internacional de libre comercio.

El acuerdo estableció la Comisión para la Cooperación Laboral, un organismo internacional integrado por un Consejo Ministerial, el cual está conformado por los ministros de trabajo de los tres países y se encarga de la formulación de políticas y de la toma de decisiones.

- Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) fue firmado en 1993 por México, Canadá y Estados Unidos.

Este acuerdo dio lugar a la creación de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) que tiene el propósito de atender los asuntos ambientales de preocupación común, contribuir a prevenir posibles conflictos ambientales derivados de la relación comercial y promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental en los tres países.

## 6.8 P.L.C

El P.L.C. es un dispositivo electrónico que puede ser programado por el usuario y se utiliza en la industria para resolver problemas de secuencias en la maquinaria o procesos, ahorrando costos en mantenimiento y aumentando la confiabilidad de los equipos. Es importante conocer sus generalidades o lo que un P.L.C. puede hacer por tu proceso, pues podrías estar gastando mucho dinero en mantenimiento y reparaciones, cuando estos equipos te solucionan el problema.



*Figura 16. P.L.C*

### 6.8.1 Historia

Su historia se remonta a finales de la década de 1960, cuando la industria buscó en las nuevas tecnologías electrónicas una solución más eficiente para reemplazar los sistemas de control basados en circuitos eléctricos con relés, interruptores y otros componentes comúnmente utilizados para el control de los sistemas de lógica combinacional.

En 1968 GM Hydramatic (la división de transmisión automática de General Motors) emitió una solicitud de propuestas para un reemplazo electrónico de los sistemas cableados de relés. La propuesta ganadora vino de Bedford Associates. El resultado fue el primer PLC, designado 084 porque era el proyecto de Bedford Associates N° 84. Bedford Associates comenzó una nueva empresa dedicada al desarrollo, fabricación, venta y mantenimiento de este nuevo producto: Modicon (Modular Digital Controller).

Una de las personas que trabajaron en ese proyecto fue Dick Morley, quien es considerado como el «padre» del PLC. La marca Modicon fue vendida en 1977 a Gould Electronics, y posteriormente adquirida por la compañía alemana AEG y luego por la francesa Schneider Electric, el actual propietario

## **6.8.2 PLC's y Relevadores**

PLC Los sistemas de relevadores eran utilizados para un proceso específico, por lo tanto su función era única. Pensar en cambiar el proceso era un caos y el cambio requería volver a obtener la lógica de control y para obtenerla se tenía que realizar un análisis matemático. También había que modificar el cableado de los relevadores y en algunos casos incluso era necesario volver a hacer la instalación del sistema.

En cambio, el PLC es un sistema de microprocesador; en otras palabras una computadora de tipo industrial. Tiene una Unidad Central de Procesamiento mejor conocido como CPU, interfaces de comunicación, y puertos de salida y entrada de tipo digital o análogo, etc., y estas son solo algunas de sus características más sobresalientes.

## **6.8.3 Campos de Aplicación del PLC**

En la actualidad el campo de aplicación de un PLC es muy extenso. Se utilizan fundamentalmente en procesos de maniobras de máquinas, control, señalización, etc. La aplicación de un PLC abarca procesos industriales de cualquier tipo y ofrecen conexión a red; esto te permite tener comunicado un PLC con una PC y otros dispositivos al mismo tiempo, permitiendo hacer monitoreo, estadísticas y reportes.

## **6.8.4 Ventajas del P.L.C.**

Hablar sobre las ventajas que ofrece un PLC es un tema largo, pero aquí se presentan las más importantes:

- Ofrecen las mismas ventajas sobre la lógica cableada, principalmente por su variedad de modelos existentes.
- Menor tiempo empleado en su elaboración.
- Podrás realizar modificaciones sin cambiar cableado.
- La lista de materiales es muy reducida.
- Mínimo espacio de aplicación.
- Menor costo.
- Mantenimiento económico por tiempos de paro reducidos.



Las funciones básicas de un PLC son las siguientes:

- Detección

El PLC detecta señales del proceso de diferentes tipos.

- Mando

Elabora y envía acciones al sistema según el programa que tenga.

- Dialogo hombre maquina

Recibe configuraciones y da reportes al operador de producción o supervisores.

- Programación

El programa que utiliza permite modificarlo, incluso por el operador, cuando se encuentra autorizado.

Por todo esto es evidente que por medio de la implementación de un sistema de control PLC es posible hacer automático prácticamente cualquier proceso, mejorar la eficiencia y confiabilidad de la maquinaria, y lo más importante bajar los costos.

## 6.8.5 Hardware del P.L.C

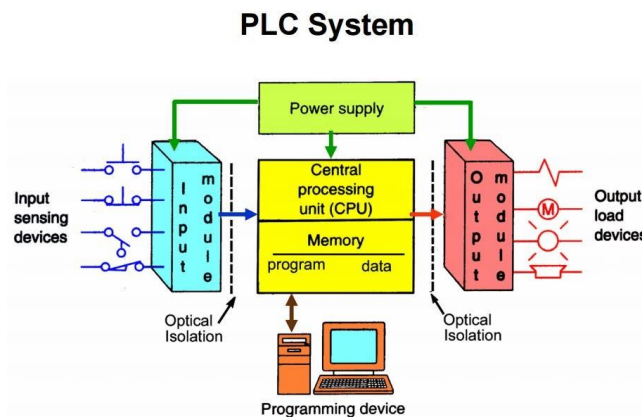


Figura 17. Hardware del P.L.C.

Como se observa en la Figura 17. Los PLC constan de algunos componentes diferentes como lo son módulos de entrada y salida (E/S), una fuente de alimentación, un dispositivo de programación y una unidad central de procesamiento (CPU). La CPU también tiene memoria para funciones lógicas y tablas de datos para almacenamiento de E/S. Entonces, comencemos por el principio y definamos exactamente qué son las entradas y salidas y cómo interactúan con un PLC.

### **6.8.6 Módulo de entradas y salidas de un P.L.C.**

Las entradas y salidas pueden ser digitales o analógicas, según el dispositivo de campo necesario. Una entrada es un dispositivo de campo que actualiza el PLC sobre cómo se está ejecutando el proceso. Un dispositivo de campo de entrada podría ser un interruptor de botón, un sensor de presión o un fotosensor, por nombrar algunos. Hay cientos de tipos de entradas que monitorean un proceso y reportan los datos al PLC.

El dispositivo de campo de entrada vinculado al PLC no está controlado; sólo leído por el PLC para actualizar el estado de la entrada del proceso. Estas entradas pueden ser de diferentes tipos de señal, como 4-20 miliamperios, 24 voltios CC o 110 voltios CA. Un PLC es lo suficientemente versátil para aceptar múltiples tipos de señales al tener instaladas diferentes tarjetas de entrada que aceptan estas señales.

Una salida es un comando proporcionado por la lógica de la CPU para controlar un dispositivo de campo de salida. Estos dispositivos de campo pueden incluir relés, temporizadores, arrancadores de motor, luces, contadores o pantallas. El comando de salida es impulsado por las tablas de entrada actualizadas, la lógica de la CPU y una señal enviada al dispositivo de campo de salida para ser controlado.

Estas entradas y salidas no están directamente conectadas al PLC; por lo tanto, si uno falla o tiene un cortocircuito eléctrico, puede provocar un cortocircuito en todo el PLC. Se puso en marcha un sistema de protección para evitar que esto sucediera tanto con las entradas como con las salidas. Estos dispositivos de campo están conectados a una tarjeta de entrada/salida que tiene instalados optoaisladores.

El optoaislador transfiere la señal de entrada a través del circuito a una señal que el PLC puede entender. Asimismo, la tarjeta de salida funciona justo al contrario de una tarjeta de entrada. Convierte el lenguaje del PLC en una señal que se puede utilizar para un dispositivo de campo de salida.

Esto generalmente se logra mediante un LED (diodo emisor de luz) que emite luz cuando una señal de entrada está activa. Luego, la luz es detectada por un fotodiodo y convertida en una señal útil para el PLC. Las tablas de entrada se actualizan continuamente y las salidas se pueden cambiar en tiempo real a medida que el programa se escanea en busca de cambios de los dispositivos de campo de entrada y se procesa en una salida.

## 6.8.7 Dispositivo de Programación

Los dispositivos de programación son una forma para que el programador escriba y cargue el programa. Los dispositivos de programación también se pueden usar para monitorear la E/S y el proceso en tiempo real y para solucionar problemas cuando el proceso no funciona correctamente. Hay diferentes tipos de dispositivos de programación.

Al principio, se utilizaron dispositivos de programación portátiles. Eran del tamaño de una calculadora científica y solo mostraban una línea de código a la vez. Hoy en día, la PC o computadora portátil es el dispositivo de programación más utilizado. Se pueden ver varias líneas de código en una pantalla.

Las interfaces hombre-máquina (HMI) se están volviendo muy populares para el monitoreo de procesos y la resolución de problemas en el taller. La mayoría están programados para una visualización del proceso en tiempo real y tienen el tamaño aproximado de la pantalla de una computadora portátil. Los valores del proceso se pueden cambiar en la pantalla táctil HMI o se pueden programar varias pantallas para diferentes atributos del proceso; tales como monitoreo, solución de problemas, historial de procesos o alarmas.

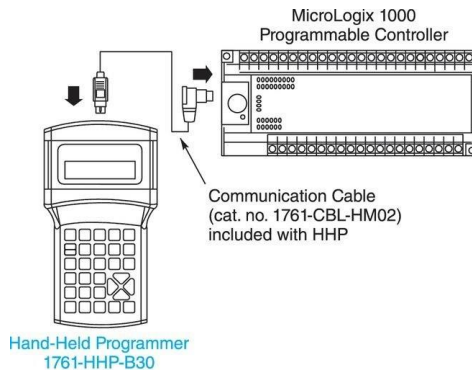


Figura 18. Primer Dispositivo de Programación Portátil

## 6.8.8 Fuente de Alimentación del P.L.C

La fuente de alimentación proporciona diferentes fuentes de voltaje que se requieren para las diferentes operaciones de dispositivos de campo, CPU y memoria interna. La fuente de alimentación generalmente requiere 110 voltios CA. Desde este punto, la energía se filtra para detectar cualquier interferencia eléctrica y se aísla a los componentes internos del PLC. Luego se convierte a un voltaje más bajo o se rectifica a corriente continua según sea necesario. La fuente de alimentación se puede utilizar para alimentar entradas y salidas externas, según la aplicación.

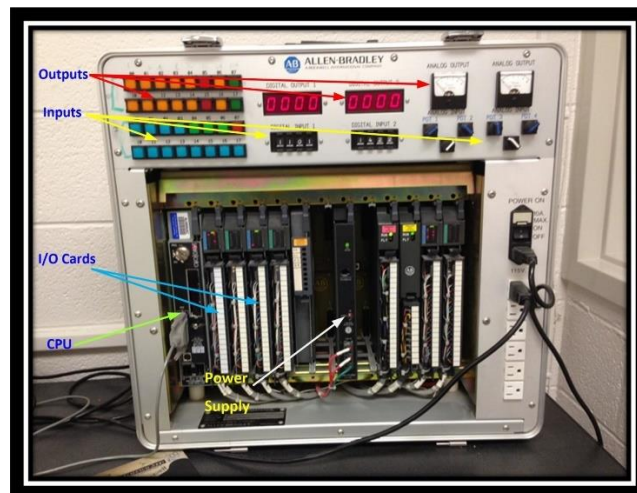


Figura 19. Sistema P.L.C. con Fuente de Alimentación

## 6.8.9 Unidad Central de Procesamiento (CPU) del P.L.C

La Unidad Central de Procesamiento proporciona todas las funciones lógicas además de dirigir el flujo de comunicación con otros componentes; tanto internos como externos. Es el "cerebro" del PLC. Internamente, la CPU proporciona espacio de datos para almacenar las instrucciones del programa. También realiza funciones matemáticas, de conteo y de temporización basadas en la lógica del programa. Externamente, la CPU actualiza el estado del archivo de entrada desde los dispositivos de campo y ejecuta la función de salida apropiada.

# 7. METODOLOGÍA

En este apartado se presentan los puntos y procedimientos que se llevaron a cabo para el desarrollo del presente trabajo.

## 7.1 Propuesta de Solución

Para cumplir con los resultados que den solución al problema, se sugieren los siguientes pasos:

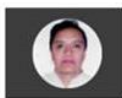
- Cotización de software para P.L.C. Siemens
- Instalación del software en una Lap-Top para realizar prueba de conexión
- Verificar si existe algún error en el diagrama de escalera del P.L.C.

### 7.1.1 Cotización de Software

Primeramente, se realiza la cotización del software para el P.L.C Siemens con el que cuenta la prensa de platos calientes, se realiza la cotización con el proveedor de dicho software, se llena e imprime formato para su autorización ya que se debe de firmar por el Gerente de la Planta, Gerente del área de Ingeniería, Ingeniero de Procesos que lo pide y el Jefe de Mantenimiento.

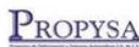
Sin más por el momento, quedo a sus órdenes.

Saludos cordiales



Elizabeth Estrada Galicia  
Ventas  
Automatización Industrial

5555570814 ext. 101  
Elizabeth.estrada@propysa.net  
https://shop.propysa.net/  
5530597212  
Presa Solis #50 Col.Irrigación 11500 CDMX



RE: Cotización TIA Portal V16

Elizabeth Estrada <elizabeth.estrada@propysa.net>  
03:40 p. m.

Para: Juan Antonio Reyes Diaz

Buenas tardes,

Le envío la siguiente información esperando sea de utilidad.

Nº	Descripción	Ctd.	Precio MN+IVA
6E578220AA060YAS	SIMATIC STEP 7 Basic V16; Floating License; software de ingeniería TIA Portal; SW y documentación en DVD; clave de licencia en memoria USB; clase A; en 9 idiomas de en, ch incluido, fr, es, it, ru, jp, ko para descargar; ejecutable en Windows 10, Basic Panel	1.00	\$ 9,208.00

Condiciones de pago: 50% anticipo, 50% contra aviso de disponibilidad.  
No se aceptan cancelaciones ni devoluciones.  
Tiempo de Entrega: inmediato, una vez recibida su orden de compra y depósito.  
No se incluyen gastos de envío ni seguro.  
Lugar de entrega: Exworiks nuestras instalaciones: Presa Solis No. 50, Col. Irrigación 11500 CDMX  
Garantía: 12 meses por el fabricante.  
Validez de la Oferta: La validez de esta oferta es de 30 días.  
En caso de vemos favorecidos con su pedido nuestros datos son:  
Datos fiscales Proyectos de Optimización y Sistemas Automáticos, S.A. de C.V.  
R.F.C. POS860527HT4 Av. Legaria No. 779 Despacho 201 Col. Irrigación  
CP 11500 Miguel Hidalgo Ciudad de México Tel (55) 5557 0814 ext. 101  
Banco BBVA, S.A. Cuenta MII 0449515534 Clabe 01218004495155348  
Dirección oficina Presa Solis No. 50 Col. Irrigación 11500 Miguel Hidalgo CDMX  
Elizabeth.estrada@propysa.net

De: Juan Antonio Reyes Diaz <juan.reyesd@hotmail.com>

Enviado el: jueves, 17 de noviembre de 2022 03:05 p.m.



19°C Parc. nublado

Figura 20. Cotización y Datos del Proveedor

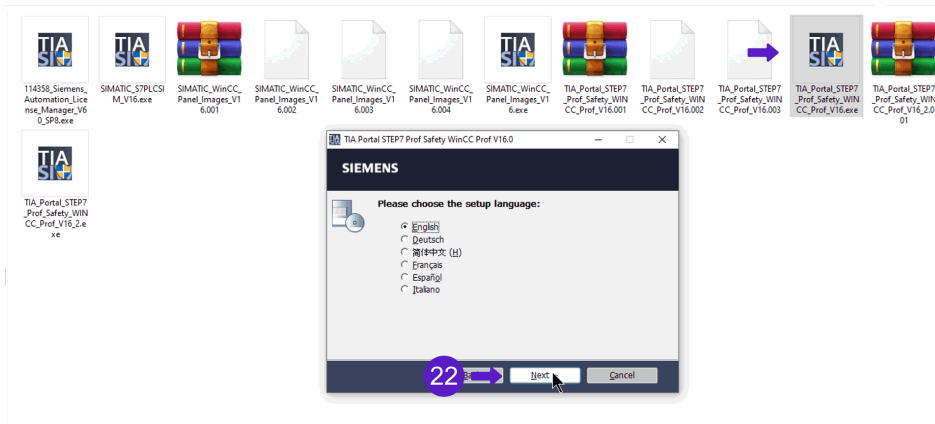
Se selecciona el proveedor por parte de supervisor y personal de mantenimiento, ya que con anterioridad ya se le había realizado compras por lo que ya estaba dado de alta para realizar facturación a la empresa.

Posteriormente se lleva a compras la P.O. y se espera hasta que compras realice la requisición del software y efectúe el convenio de pago a proveedor, se esperan varias semanas hasta que finalmente llega el software a manos de mantenimiento.

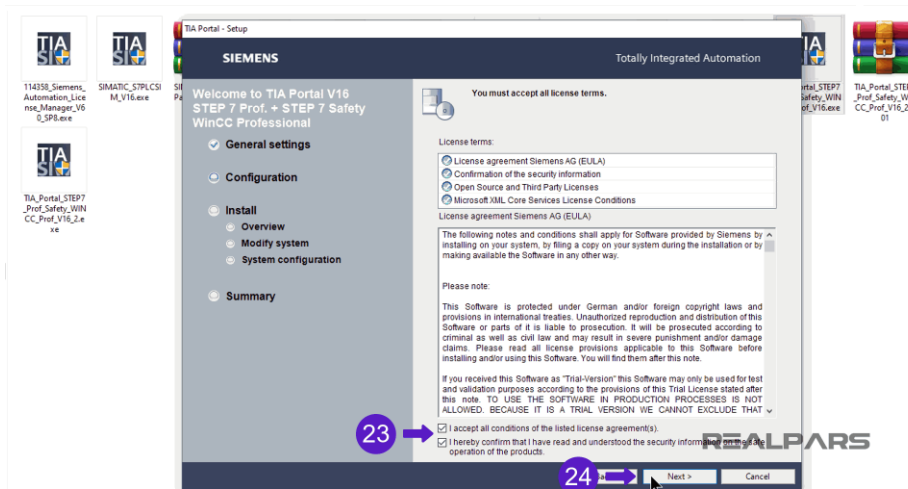
## 7.1.1 Instalación del Software

Una vez que se hayan insertado la memoria USB en la computadora busque el archivo EXE para el DVD 1 que comienza con TIA Portal\_STEP7 y termina en V16. Ejecute este archivo y comenzará la instalación.

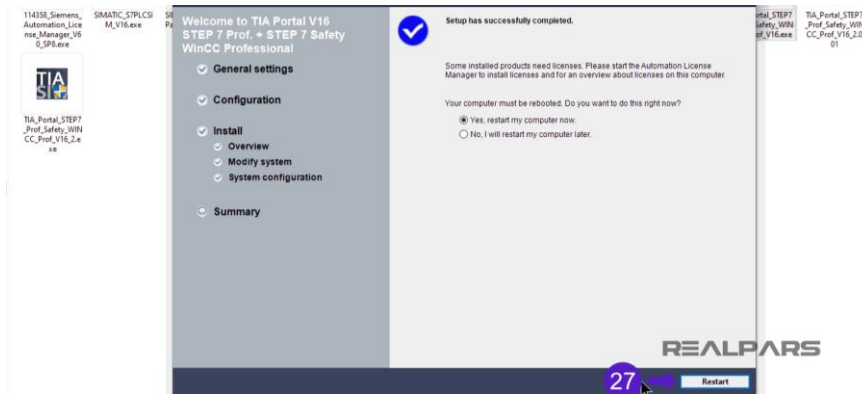
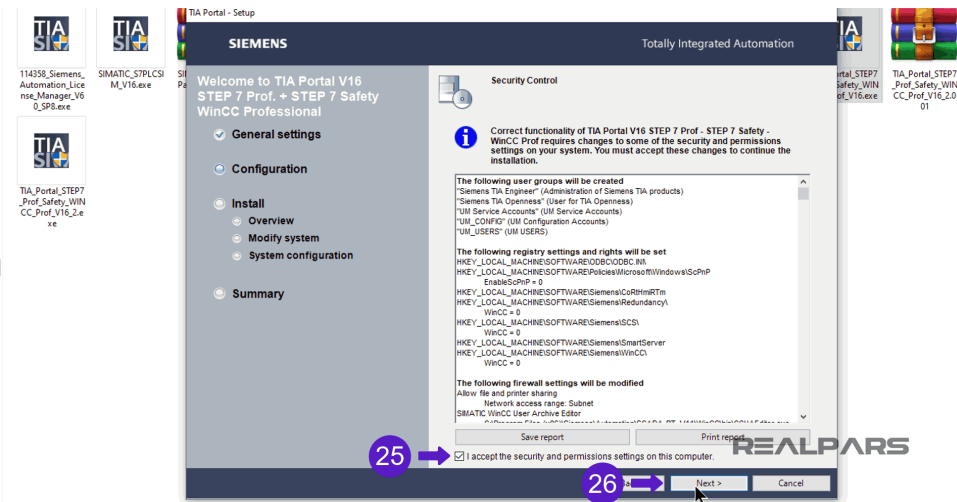
Acepte todas las configuraciones y avisos predeterminados a medida que avanza en la instalación.



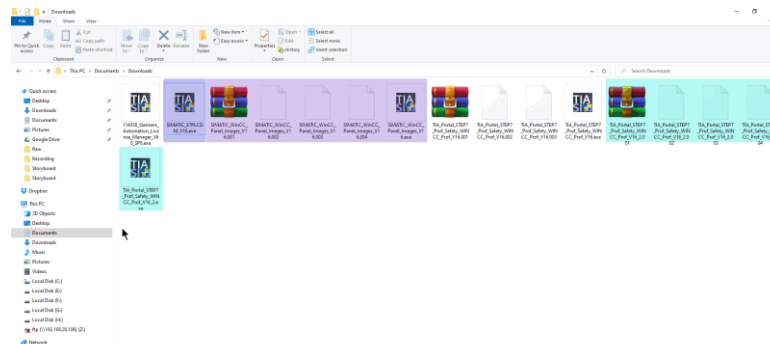
Cuando llegue a la ventana de términos de licencia, marque ambas casillas en la parte inferior de la ventana.



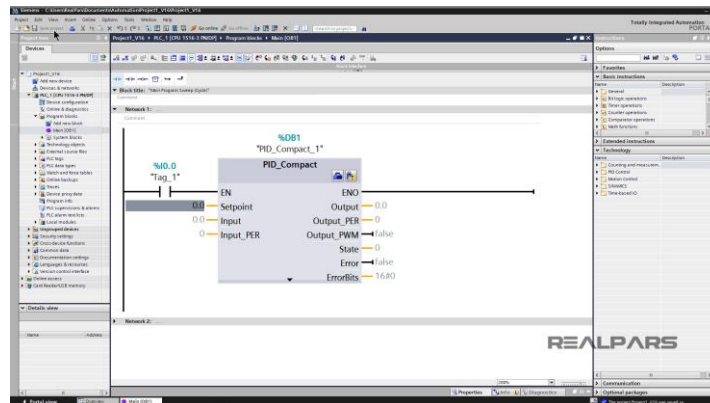
En la siguiente ventana, acepte la casilla de verificación de seguridad y permisos en la parte inferior de la ventana. Cuando finalice la instalación, que puede tardar hasta una hora, necesitara reiniciar el equipo.



Repita este proceso para los archivos DVD 2, DVD 3 y S7-PLCSIM y ejecute el archivo .EXE asociado con cada grupo de archivos. El proceso de instalación es el mismo para estos archivos que para el DVD 1.



Una vez que se hayan instalado todos los productos, inicie TIA Portal versión 16. Compruebe que puede abrir el TIA Portal, cargar un programa, realizar algunas ediciones y guardar el programa. ¡Asegúrate de que tu instalación sea exitosa!



Se realiza la instalación del software por personal de programación para posteriormente realizar la conexión al P.L.C., finalmente se logra la instalación, se pide al programador que se conecte y verifique si existe algún error en el programa de escalera, se verifica funcionando la maquina sin observar problema alguno en el diagrama, pero no se encuentra el error.



Figura 21.P.L.C de la Máquina



## 7.1.2 Verificar si existe un error en la máquina

Posteriormente se vuelve a conectar al P.L.C. se auxilia al personal de mantenimiento por personal de España encargado de establecer y dejar funcionando maquinaria correctamente, se encuentra una señal que es la encargada de indicar a la prensa de platos calientes que el hard felt está colocado en la posición correcta para su planchado y precalentado, se observa como la señal se cumple pero hay ocasiones en que el hard felt no es sujetado y por ende no es colocado en la prensa pero el programa entiende que el hard felt está cargado siendo esto contrario a lo que en realidad sucede.

Para esto se coloca una bobina o memoria de seguridad que realmente indica cuando el material está en correcta posición, para que la prensa de platos calientes inicie con su ciclo normal de precalentado y planchado, la siguiente figura corresponde a lo descrito en este párrafo.

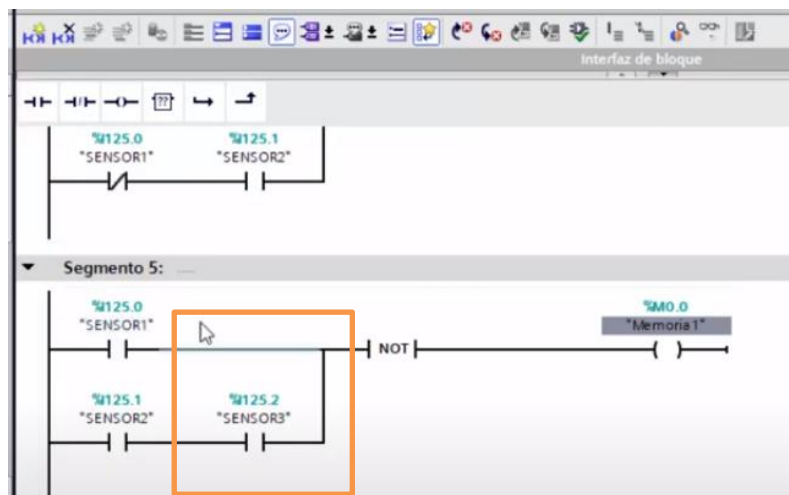


Figura 22. Señal del sensor que origina el conflicto en el P.L.C.

## 8. RESULTADOS

Cuando se presenta el problema de los platos calientes que no cumple con el tiempo ciclo establecido, con la ayuda de una persona de mantenimiento se conecta a la prensa para observar cómo funciona el programa de sincronización o control de la maquina en general, todo se ve bien, pero al momento de llegar a la línea que se encarga del control de la prensa de platos calientes se ve que la condición de que manda la señal de subir la prensa de platos calientes se contradice con lo que realmente está pasando en la prensa, para esto se plantea la siguiente solución agregar una bobina de seguridad en la línea que se encarga

de mandar la señal a la mesa para indicar que se ha cargado, de caso contrario la maquina no funciona.

Esto es que se debe de cumplir la condición de que la mesa está cargada para que se suba la prensa de platos calientes y comience el ciclo de calentamiento del soft felt. Se logra estandarizar la línea para comenzar con la producción en masa para cumplir con los planes de producción establecidos.

Se verifica constantemente el funcionamiento de la línea para observar si se presenta algún otro problema o se presente el de los platos calientes.

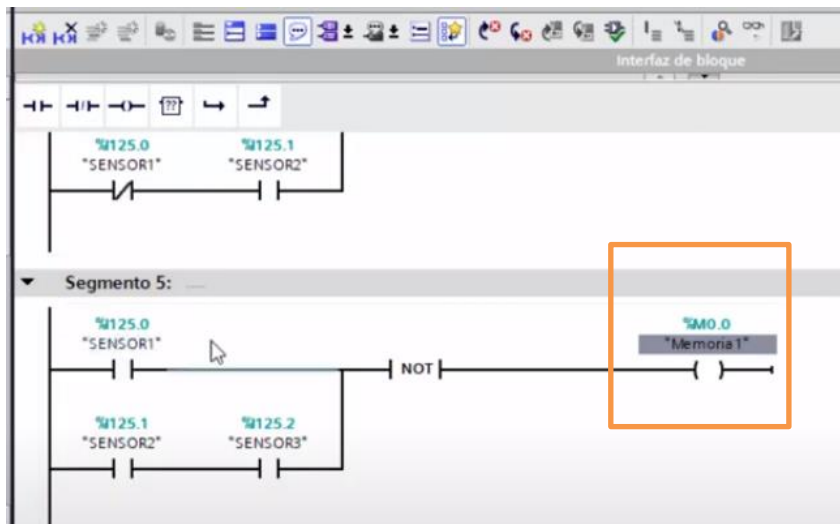


Figura 23. Colocación de bobina o memoria en programa de P.L.C.



Figura 24. Checking fixture de inspección

Se revisan piezas terminadas en mesa de Checking Fixture para verificar si cumplen con las especificaciones necesarias que pide el cliente y puedan ser liberados por el sistema de calidad interna de la empresa para evitar reclamos por el cliente cuando tenga el producto en sus manos, generando piezas de excelente calidad y así como el retrabajo de las mismas.

## **9. CONCLUSIONES**

Por medio de la implementación de este proyecto se garantizó un mayor control y agilidad en el proceso lo que dio como resultado un excelente cumplimiento en el requerimiento establecido por el cliente. Se logra estandarizar el proceso, esto conlleva a la liberación de la línea por parte de los departamentos correspondientes como lo son ingeniería, calidad y producción, para dar inicio a la producción en esta línea de insuladores y realizar el envío de partes que el cliente establece en el plan de producción ya que lo primordial es satisfacer las exigencias y necesidades que el cliente.

Con esto se cumple con los objetivos propuestos obteniendo un resultado satisfactorio, se continua con la producción sin presentarse algún problema se pide a mantenimiento que este constantemente presente en la línea por si se presenta algún inconveniente. Se producen modelos L12F y H60A respectivamente y gracias al Run&Rate que se elaboró se lograron ver los problemas y generar las acciones correctivas necesarias para la solución de los problemas presentaron.

Se redujo la complejidad de las operaciones mediante el uso de las H.O.E.; se descartan los pasos no necesarios en la operación, manipulación de maquinaria y piezas terminadas.

Gracias a este trabajo se adquieren los conocimientos necesarios, y se aprende a utilizar las herramientas más usadas en los procesos industriales, tanto en el área de ingeniería y mantenimiento, se refuerza lo aprendido en clases-



## 10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades por Quincena	Sept – 2ª	Oct – 1a	Oct-2a	Nov – 1a	Nov. – 2a	Dic-1ª
Programación de resultados de los RUN & RATE en línea Dash 2						
Petición por parte de mantenimiento de software para PLC marca Siemens						
Medición de tiempos en la línea de prueba para determinar los tiempos ciclo de cada proceso (formado, corte, etc).						
Comienzo de producción por requerimientos del cliente						
Verificación del programa del PLC que controla la prensa de formado y platos calientes						
Redacción de informe sobre la solución del error presentado en prensa de platos calientes.						

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hewitt, P.G. (2002). *Conceptos de Física*. Presión en un líquido. México. Limusa

TREVES (2022). *Historia*. Consultado el 15 de noviembre del 2022

<https://www.treves-group.com>

(2017, junio 17). Prensas-Funcionamiento de una Prensa Hidráulica. Procesos de Fabricación <http://procesosmodernosdemanufactura.blogspot.com/2017/06/funcionamiento-de-una-prensa-hidraulica.html>

Recuperado el 13 de diciembre del 2014, de [http://www.sice.oas.org/trade/nafta\\_s/pream.asp](http://www.sice.oas.org/trade/nafta_s/pream.asp)

Recuperado el 9 de diciembre del 2014 de <http://criteriosdeselecc.blogspot.com/p/que-es-un-plc.html>

Recuperado el 5 de diciembre del 2014, de <https://automationforum.co/what-are-the-major-plc-hardware-components/>

Recuperado el 3 de diciembre del 2014, de <https://electricala2z.com/motors-control/plc-programmable-logic-controller-hardware-components-plc-hardware-basics/>

Recuperado el 12 de noviembre del 2022, de <https://kapture.io/2017/10/24/que-es-una-auditoria-runrate/#:~:text=El%20objeto%20de%20una%20prueba,cumple%20con%20los%20par%C3%A1metros%20de>

Recuperado el 13 de noviembre del 2022, de <https://specc.com.mx/index.php/productos/checking-fixtures/>

Recuperado el 11 de noviembre del 2022, de <https://commercialtoolgroup.com/cg-automation-fixture-gages-and-fixtures-variable-data-1/>

Recuperado el 14 de noviembre del 2022, de <https://www.mecalux.com.mx/blog/elegir-rack-industrial>