



# SIMULACIÓN DE UN PROCESO EN BASE A LA AUTOMATIZACIÓN PARA EMPACAR, SELLAR, PALETIZAR Y ALMACENAR ZAPATOS EN LA EMPRESA RIMUZ SPORT, UBICADA EN LA UNIÓN NARIÑO

Primer A. Autor Jhonatan Cristian Muños, Segundo B. Autor, Jose Mauricio Urbano Jojoa

## RESUMEN-

Este documento tiene como base la automatización de una empresa de calzado “Rimuz Sport”, ubicada en el municipio de la Unión – Nariño, buscando de esta manera obtener ventajas positivas de mejoras de calidad, tiempo y menor costo en los procesos de empacado, sellado y paletizado como también obteniendo una modernización mediante nuevos procesos de automatización, por el momento será mediante la programación en TIA portal y simulación en Factory I/O teniendo como base principal el proceso de dichas funciones en la empresa de calzado. Se plasmó en este documento la prueba de simulación del proceso, y los elementos necesarios para su realización, así como también su código de programación para futuros posibles cambios o retoma de la investigación por parte de otros investigadores. Se entiende la automatización como eje principal durante el desarrollo de todo el documento, obteniendo como producto final un protocolo a seguir para la fácil implementación en campo de la automatización de la fábrica de calzado, mejorando drásticamente la relación entre hombre y máquina, mejorando a su vez la optimización de recursos. En torno a la optimización de recursos, se hace evidente en el documento como se reduce el tiempo empleado por el operario, la disminución de personal para los procesos ya que esta es autónoma en sus procesos de empacado, sellado, paletizado y almacenamiento.

## I. INTRODUCCIÓN

La automatización es de gran importancia ya que ayuda a minimizar los costos operativos, liberando al personal de los procesos para realizar tareas de mayor nivel y que ocupan mucho tiempo, como también mejora la interacción hombre máquina y la toma de decisiones. En el proyecto realizado se explicarán los softwares que facilitaron la simulación, así como el procedimiento de configuración y programación de cada uno de estos. Se podrán apreciar cada uno de los procesos, los cuales se vieron involucrados en la simulación, reflejando la programación que hay detrás de cada uno de ellos. Por otro lado, se verán involucrados sensores, actuadores e interruptores. Además, se ha incluido en anexos

un video explicativo, el cual brindará un soporte de seguridad al proyecto, y facilitará su aprendizaje. Todo esto, en aras de ver reflejado en la simulación, un proceso en base a la automatización, para el mejoramiento de la empresa rimuz sport, ubicada en la Unión Nariño.

## II. ESTADO DEL ARTE

La historia del calzado es mucho más importante de lo que pueda parecer. Es difícil imaginar, cómo sería nuestra vida, sin esta prenda que nos protege los pies. Por tanto, se puede afirmar que quién inventó el calzado fue el hombre prehistórico. Y respecto a cuándo se inventó el zapato es imposible saber con exactitud, pero como mínimo hace 15.000 años. Podríamos afirmar que el origen del calzado comenzó con la sandalia. En el antiguo Egipto se confeccionaban con paja trenzada o láminas de hoja de palmera. Era de uso masculino del que estaban excluidas mujeres y esclavos (Curiosfera, 2017).

### A. Clasificación

El calzado se puede clasificar considerando los siguientes aspectos:

Clase de calzado; el calzado puede ser para:

Dama: si se habla de variedad y estilo en el mundo de la moda del calzado, entonces se debe mencionar el zapato de mujer, con varios tipos y estilos, como sandalias abiertas, cerradas, zapatos con tacones, bajos o deportivos, en material de cuero o sintético.

Caballeros: Cuando hablamos de zapatos para hombres, siempre se imagina un zapato de suela lisa con un ligero taco, por lo regular plano y con amplio campo, pero si bien es cierto que con el paso de los años el zapato de hombre al igual que la mujer ha tenido su evolución, revolucionando sus modelos y diferentes estilos, en tamaños y formas dependiendo del gusto y la comodidad requerida por el cliente.

Niños: Este tipo de zapatos es muy variado, ya que incluye tanto modelos de niños como de niñas. Desde que los zapatos se iniciaron, fueron diseñados para la comodidad del infante, por lo general eran amplios y con gran campo, pero los diseños fueron evolucionando en avance con los tiempos. Hoy en día se pueden apreciar zapatos para niños y niñas con los mismos diseños que el de un adulto, pero en forma miniatura, no obstante, los zapatos para niños deben ser acogedores y cómodos.

### B. *Empaque del Producto de Calzado*

Se entiende por empaque todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, conservar, manipular, almacenar, distribuir y presentar mercancías.

La fabricación de zapatos puede hacerse con máquinas o artesanalmente, pero las etapas productivas son las mismas en ambos casos. El diseño del empaque está directamente relacionado con la construcción de marca y la experiencia de compra del cliente final, el empaque debe ser congruente con las estrategias de mercadeo y la visión de la empresa, para reflejar lo que quiere comunicar al usuario final, el empaque debe de ser un eslabón en la estrategia de construcción de la marca, el consumidor de hoy tiene necesidades, expectativas, conocimientos y valores que las empresas deben conocer, entender y satisfacer, razones de la influencia en el desarrollo del empaque de calzado.

(LECHTER DE FURMANSKI, 2014)

### C. *Tipos de Empaque*

El tipo de embalaje para un determinado producto, tiene implicaciones que van más allá de la protección del mismo. El tamaño, material y diseño de los embalajes, ejercen un impacto directo en los costos ligados al almacenaje y al transporte, además del efecto del aspecto estético en el cliente. Por tanto, las decisiones que atañen a la elección del embalaje primario, secundario y terciario poseen un marcado carácter estratégico para la empresa.

### D. *Embalaje primario, de venta o unidad de consumo*

El embalaje primario contiene guarda y protege el producto. Está en contacto directo con el artículo y sirve para mantenerlo en condiciones óptimas. Este embalaje define la unidad de consumo más pequeño, facilitando la venta unitaria del producto. Toma formas muy diversas: latas, botes, sacos, botellas, bolsas. Para el caso de la empresa de zapatos “Rimutz Sport” se utilizan las cajas. Las funciones que cumple el embalaje primario son: Identificar el producto según las normativas vigentes y mostrar la información de uso, así como otros datos fundamentales como la fecha de caducidad. Dependiendo del producto, también debe cumplir el importante papel de identificar la marca y generar una mayor atracción del consumidor. Asegurar que mantenga una

posición estable en la ubicación de venta en la tienda (que no se caiga). Garantizar el aislamiento del contenido. Proteger el producto con el mínimo material posible

### E. *Embalaje secundario o colectivo*

El embalaje secundario es una agrupación de embalajes primarios. Añaden una mayor protección y facilitan la comercialización del producto a una mayor escala. Son, sobre todo, las cajas de cartón (también podrían ser de plástico). Por ejemplo, en el caso de la leche, un brik individual sería un embalaje primario y la caja de cartón que contiene el pack de seis representaría un embalaje secundario. Las funciones del embalaje secundario son: Ser resistente al apilado (en el almacén y en el punto de venta) y a la manipulación durante el transporte, asegurando que el producto no sufra daños

### F. *Embalaje terciario*

El embalaje terciario reúne embalajes primarios y secundarios para así crear una unidad de carga mayor, cuya forma más extendida son las tarimas o contenedores y las cajas de cartón modulares que los conforman. Las funciones y características del embalaje terciario son: Ser estable y permitir la compactación de las cargas, aprovechar al máximo la capacidad de almacenaje de las instalaciones y los vehículos industriales, estar homologados y fabricados con materiales resistentes. En ocasiones, el embalaje terciario también puede desempeñar un papel relevante en relación con la imagen de marca. Destaca sobre todo el caso de la logística donde la caja o embalaje que se utiliza en el transporte es de tipo terciario y puede incluir elementos visuales de la marca (un ejemplo puede ser el muy reconocible empaquetado de Amazon).

En este contexto logístico, cabe destacar el papel de la unidad de carga. Se trata de la unidad básica que utiliza la empresa en el transporte y almacenaje de sus productos. Pueden ser tarimas, cajas, contenedores, bidones, bobinas, grandes recipientes para productos a granel (GRG, IBC), sacos o big-bags... En una misma instalación de almacenaje pueden convivir distintas unidades de carga diferenciadas por zonas y con distintos tipos de racks adaptados a cada una de ellos (Mecalux, 2020)

## III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el departamento de Nariño, específicamente en el municipio de la Unión, existe una empresa llamada rimutz sport. Es una empresa dedicada a la fabricación de todo tipo de calzado, cuenta con más de 8 años en el mercado, su crecimiento es exponencial y cuenta con varias máquinas para la fabricación de todo tipo de calzado. El proceso de empaque sellado, paletizado y almacenaje de zapatos, se realiza de forma manual, teniendo en cuenta que los pedidos

aumentan paulatinamente con el pasar del tiempo, este proceso manual se convierte en un problema para la empresa, ya que genera pérdidas económicas debido a los tiempos muertos que se producen por los procesos manuales, generando pérdidas en la eficiencia del proceso de producción.



Este proceso se debería realizar de forma automática, utilizando mecanismos como bandas transportadoras, para trasladar el producto de forma rápida y eficiente, brazos robóticos industriales, para que estos realicen el respectivo empaclado y sellado de cada producto, como también de una máquina paletizadora para ordenar la producción y que proceda a ser almacenada mediante una máquina de almacenaje. En muchas empresas de Colombia, específicamente las que inician un enfoque en el sector de producción, cuentan con procesos automáticos o sistemas de control cerrados, esto para poder agilizar y brindar eficiencia en los procesos de empaclado, sellado, paletizado y almacenaje de sus productos. Estos procesos finales son de suma importancia para garantizar al cliente un producto con un embalaje de calidad. Por ejemplo, la empresa de zapatos Rómulo, la cual lleva 32 años en el mercado, ha incorporado a través del tiempo, un proceso automático para empaclar, sellar, paletizar y almacenar sus productos, esto para mejorar la eficiencia en sus procesos y sus entregas. Su masiva producción da a conocer su alta demanda, ya que “la fábrica de zapatos Rómulo S.A.S, tiene una capacidad de producción de 7000 zapatos por día” (Rómulo, 2020), gracias a este proceso de cadena productiva se puede ver el beneficio económico mediante el ahorro de tiempo de trabajo, el tiempo de las entregas, y mejora la eficiencia del proceso de producción. Mediante este trabajo se pretende simular un proceso automático para empaclar, sellar, paletizar y almacenar los zapatos de la empresa Rimuz sport ubicada en la Unión Nariño.

#### IV. JUSTIFICACIÓN

Según la ANDI en una encuesta realizada en el 2019 “El 59 % de los empresarios consultados dijeron haber hecho inversiones tecnológicas, y 82,8 % quienes han realizado inversiones lo han hecho para automatizar procesos. Con ello, el 57,8 % busca reducir costos y el 48,4% pretende generar nuevos ingresos” (ANDI, 2019, pág.18), está claro que la automatización es el camino del presente y que en este momento la industria colombiana necesita estar a la vanguardia respecto a este tema. Para el caso de la empresa Rimuz sport se plantea simular un proceso de lazo de control cerrado para empaclar, sellar, paletizar y almacenar

#### V. OBJETIVOS

##### A. Objetivo General

- Simular un proceso de control cerrado mediante los programas TIA portal y Factory IO mejorando el proceso para empaclar, sellar, paletizar y almacenar el calzado de la empresa Rimuz sport de la Unión Nariño.

##### B. Objetivos Específicos

- Recolectar información sobre simulaciones funcionales similares, para saber qué tipo de condiciones pueden ser establecidas para empaclar, sellar, paletizar y almacenar Zapatos
- Programar mediante el software TIA portal el proceso de empaque, sellado paletizado y almacenaje con las condiciones preestablecidas en la información.
- Simular mediante el software Factory IO el proceso de empaque, sellado, paletizado y almacenaje con las condiciones preestablecidas en la programación.

#### VI. METODOLOGÍA

En la metodología consta de tres fases, la primera fase es la revisión preliminar de recolección de datos, se puede observar en la tabla 1, esta es muy importante ya que se adquiere información importante para llevar a cabo las demás fases, en la segunda fase que se puede observar en la tabla 2, trata sobre la programación del sistema, esta segunda fase nos ayuda a conocer los programas que serán utilizados para la fase de programación con el respectivo lenguaje y la fase número tres, que se puede observar en la tabla 3 es la de simulación del sistema, en esta fase se conoce el software que ayude a la simulación de los procesos y ya programados con anterioridad

Fase 1	Revisión preliminar de recolección de datos
1 Objetivo: Recolectar información sobre simulaciones funcionales similares, para poder saber qué tipo de condiciones pueden ser establecidas.	
1.1	<b>Actividades</b>
1.1.1	Revisión teórica: Que tipos de softwares de simulación son los adecuados, para el proyecto de automatización industrial.
1.1.2	Revisión teórica: Que lenguaje de programación es el más idóneo para establecerlo en la simulación.
1.2	<b>Entregables</b>
1.2.1	Definir la cantidad de programas de simulación, que se utilizarán para el proyecto de automatización industrial.
1.2.1	Definir qué lenguaje de programación se utilizará en el proyecto.

Tabla 1



VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 4. Cronograma

2022			
Fase del proyecto	Diciembre	Enero	Febrero
1			
2			
3			
	Descripción fase		Duración (meses)
1	Tipos de software, lenguaje de programación, cantidad de programas de simulación a utilizar y lenguaje de programación a utilizar.		1
2	Revisión y funcionamiento del lenguaje de programación en TIA portal, resultados funcionales de programación en TIA portal.		2
3	Revisión de enlaces entre programas, revisión funcional del programa		2

Fase 2	Programación del sistema
2 Objetivo: Programar mediante el software TIA portal el proceso de empaque, sellado, paletizado y almacenaje con las condiciones preestablecidas en la información.	
2.1	<b>Actividades</b>
2.1.1	Revisión del lenguaje de programación utilizado en TIA portal enfocado en el proyecto de automatización industrial.
2.1.2	Revisión funcional del programa TIA portal
2.2	<b>Entregables</b>
2.2.1	Resultados de la programación del sistema.
1.2.1	Resultados funcionales de la programación del sistema desarrollada en el programa TIA portal

Tabla 2

Fase 3	Simulación del sistema
3 Objetivo: Simular mediante el software Factory IO el proceso de empaque, sellado paletizado y almacenaje con las condiciones preestablecidas en la programación.	
3.1	<b>Actividades</b>
3.1.1	Revisión del correcto enlace entre el programa de simulación Factory IO y TIA portal.
3.1.2	Revisión funcional del programa Factory IO, de acuerdo a la programación realizada anteriormente en TIA portal.
3.2	<b>Entregables</b>
3.2.1	Resultados del correcto enlace del sistema.
3.2.1	Resultados funcionales de la simulación del sistema desarrollada en el programa TIA portal.

Tabla 3

VIII. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA DE GRADO

Conociendo la problemática de la empresa Rimutz sport, se busca implementar un proceso que facilite el empaclado, sellado, paletizado y almacenado de sus productos. Desde que los zapatos inician el proceso de empaclado hasta el último momento el cual es el de almacenaje, se realiza de forma manual. Con respecto a lo anterior se procederá a simular la automatización de este sistema donde se verán involucrados sensores, actuadores, programación y el programa de simulación para que se pueda ver reflejado todo el proceso. La importancia de la simulación de este proyecto es para hacer conocer los resultados del proyecto, sin necesidad de implementar el proceso de forma física, evitando posibles gastos innecesarios y decisiones apresuradas.

IX. . DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE GRADO

A. Empacado

En la figura 1 se puede observar la simulación del proceso de empaclado



Figura 1



**B. Sellado**

La simulación del proceso de sellado de cada uno de los productos, se puede observar en la figura 2



Figura 2

**C. Paletizado**

La simulación del proceso de paletizado se puede observar en la figura 3



Figura 3

**D. Almacenado**

Por último, se puede observar en la figura 4 la simulación de almacenaje de los productos.

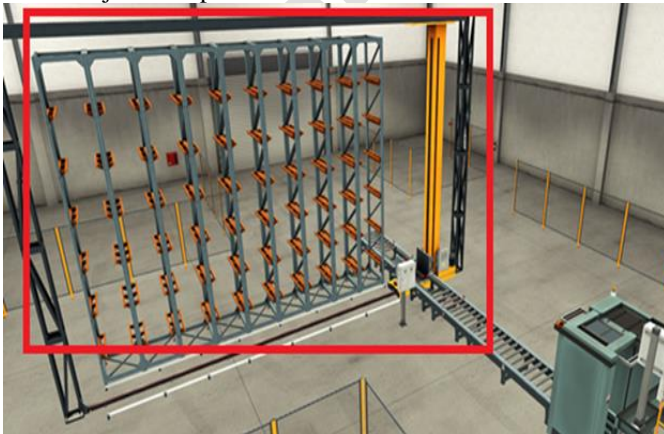


Figura 4

**E. Programación factory I/O**

Se realizó la respectiva programación en factory I/O, desde la opción drivers, donde se ubicaron los sensores en las entradas (I) y los actuadores en las salidas (Q). En la figura 5 se puede observar la opción drivers.



Figura 5

**F. Programación TIA portal**

La programación se realizó en el software TIA portal, en lenguaje ladder, donde se ubicaron los bloques de programa y las variables de cada proceso. En la figura 6 se puede observar las respectivas variables.

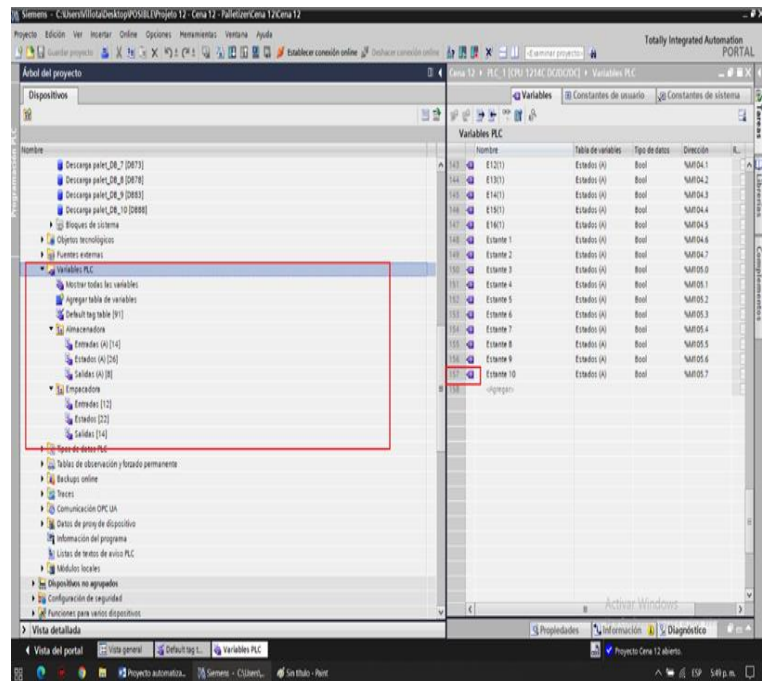


Figura 6



## X. CONCLUSIONES

A) En este proyecto de grado, se simuló un proceso de control cerrado mediante los programas TIA portal y Factory IO, para mejorar los procesos de empaqueo, sellado, paletizado y almacenado de la empresa Rimutz sport de la Unión Nariño.

B) Se recolectó información sobre simulaciones funcionales similares, para saber qué tipo de condiciones pueden ser establecidas.

C) En este proyecto de grado se integró sensores, actuadores e interruptores, en el programa Factory I/O, para tener un orden en la configuración establecida en la tabla de drivers.

D) Se añadió un diseño estético a todo el proceso, para que este tenga una buena presentación

E) Se realizó un bloque de programación individual en el programa TIA portal, iniciado por una lógica de comunicación, para que la simulación de los procesos funcione correctamente y de forma simultánea.

F) Se instaló un programa auxiliar, el cual permitió la lógica de comunicación entre el programa Factory I/O y el programa TIA portal.

G) Se generó variables de entradas y salidas, como también se creó variables de estados o etapas, para ordenar la programación en TIA portal.

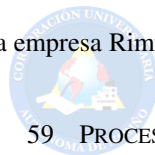
H) Se activó la variable "FirstScan" en TIA portal para iniciar la primera etapa de la programación, y desactivar o resetear cualquier otra etapa de la misma programación, que pueda quedarse activada después de un paro del proceso.

## XI. PROYECTOS FUTUROS

Los proyectos a futuro para con TIA portal y factory i/o pueden ser muchos más, y varían depende el programador o creador de cada proceso, ya que estos dos programas se acoplan muy bien y pueden surgir creaciones diferentes. se puede pensar en proyectos como: clasificador de cajas, una embotelladora de gaseosa, un control pid en un llenador de botellas. por otro lado, al proceso ya simulado anteriormente se lo puede modificar añadiéndole una pantalla HMI, para que pueda mostrar información en tiempo real, proporcione gráficos visuales y digeribles que aporten significado y contexto sobre el estado de los sensores, actuadores y demás componente de la simulación. también se le puede añadir otro proceso, el cual es el descargue de las cajas del almacén, para llevarlas mediante una cinta transportadora tipo rodillos hacia una salida

## XII. REFERENCIAS

- ANDI. (2019). OBTENIDO DE [HTTP://WWW.ANDI.COM.CO/UPLOADS/ANALISIS%20-%20ENCUESTA%20DE%20TRANSFORMACION%20DIGITAL%202019%20-%20ANDI.PDF](http://www.andi.com.co/uploads/ANALISIS%20-%20ENCUESTA%20DE%20TRANSFORMACION%20DIGITAL%202019%20-%20ANDI.PDF)
- CURIOSFERA. (25 DE NOVIEMBRE DE 2017). CURIOSFERA. OBTENIDO DE HISTORIA DEL CALZADO: [HTTPS://CURIOSFERA-HISTORIA.COM/HISTORIA-DEL-CALZADO/AMP/](https://curiosfera-historia.com/historia-del-calzado/amp/)
- EMPRESAS, I. Y. (17 DE 7 DE 2014). OBTENIDO DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN: [HTTP://INDUSTRIAYEMPRESAS.COM.AR/NODE/2100](http://industriayempresas.com.ar/node/2100)
- EUROTRANSIS. (2016). OBTENIDO DE CINTA TRANSPORTADORA: [HTTPS://EUROTRANSIS.COM/QUE-ES-UNA-CINTA TRANSPORTADORA-PRINCIPIOS-DE-FUNCIONAMIENTO/](https://eurotransis.com/que-es-una-cinta-transportadora-principios-de-funcionamiento/)
- FESTO. (12 DE 2021). OBTENIDO DE SENSORES OPTOELECTRÓNICOS: [HTTPS://WWW.FESTO.COM/MEDIA/PIM/928/D15000100149928.PDF](https://www.festo.com/media/pim/928/D15000100149928.PDF)
- GRAINGER. (2022). OBTENIDO DE [HTTPS://WWW.GRAINGER.COM.MX/PRODUCTO/OMRON SENSOR,RECTANGULAR,DIFUSO,NPN,12-A-24VCD/P/1DU47](https://www.grainger.com.mx/producto/OMRON_SENSOR,RECTANGULAR,DIFUSO,NPN,12-A-24VCD/P/1DU47)
- I/O, F. (2021). FACTORY I/O. OBTENIDO DE [HTTPS://DOCS.FACTORYIO.COM/](https://docs.factoryio.com/)
- INDUSTRIAS, G. (17 DE NOVIEMBRE DE 2020). AUTOMATIZACIÓN . OBTENIDO DE [HTTPS://WWW.INDUSTRIASGSL.COM/BLOG/POST/BENEFICIOS-DE-TIA-PORTAL-EN-LAS-TAREAS-DE AUTOMATIZACION#:~:TEXT=TIA%20PORTAL%20ES%20EL%20INNOVADOR,DE%20CONTROL%20%20VISUALIZACION%20Y%20ACCIONAMIENTO](https://www.industriasgsl.com/blog/post/beneficios-de-tia-portal-en-las-tareas-de-automatizacion#:~:text=TIA%20portal%20es%20el%20innovador,de%20control%20%20visualizacion%20y%20accionamiento)
- KEYENCE. (2021). KEYENCE. OBTENIDO DE SENSOR FOTOELÉCTRICO: [HTTPS://WWW.KEYENCE.COM.MX/SS/PRODUCTS/SENSOR/SENSORBASICS/PHOTOELECTRIC/INFO/](https://www.keyence.com.mx/ss/products/sensor/sensorbasics/photoelectric/info/)
- LECHTER DE FURMANSKI, A. V. (2014). ARTESANÍAS DE COLOMBIA. OBTENIDO DE



[HTTPS://REPOSITORIO.ARTESANIASDECOLOMBIA.COM.CO/BITST](https://repositorio.artesanasdecolombia.com.co/bitstream/001/3619/1/INST-)  
[REAM/001/3619/1/INST-](https://repositorio.artesanasdecolombia.com.co/bitstream/001/3619/1/INST-)

59 PROCESO PARA EMPACAR, SELLAR, PALETIZAR Y  
ALMACENAR ZAPATOS

58 PROCESO PARA EMPACAR, SELLAR, PALETIZAR Y  
ALMACENAR ZAPATOS

SIEMENS. (2021). OBTENIDO DE

[D%202014.%20347.PDF](#)

[HTTPS://NEW.SIEMENS.COM/AR/ES/PRODUCTOS/AUTOMATIZACI](https://new.siemens.com/ar/es/productos/automatizacion/software-industrial/tia-portal.html)  
[ON/SOFTWARE-INDUSTRIAL/TIA PORTAL.HTML](https://new.siemens.com/ar/es/productos/automatizacion/software-industrial/tia-portal.html)

MAYUR, G. (2020). AUTYCOM. OBTENIDO DE LÍNEA DE  
ENSAMBLE: [HTTPS://WWW.AUTYCOM.COM/LINEA-](https://www.autycom.com/linea-de-ensamble/)  
[DE ENSAMBLE/](https://www.autycom.com/linea-de-ensamble/)

SPREITZER. (2022). OBTENIDO DE  
[HTTPS://WWW.DIRECTINDUSTRY.ES/PROD/SPREITZER-GMBH-](https://www.directindustry.es/prod/spreitzer-gmbh-co-kg-praezisionswerkzeuge/product-21336-1700830.html)  
[CO-KG PRAEZISIONSWERKZEUGE/PRODUCT-21336-](https://www.directindustry.es/prod/spreitzer-gmbh-co-kg-praezisionswerkzeuge/product-21336-1700830.html)  
[1700830.HTML](https://www.directindustry.es/prod/spreitzer-gmbh-co-kg-praezisionswerkzeuge/product-21336-1700830.html)

MECA LUX. (11 DE SEPTIEMBRE DE 2016). OBTENIDO DE  
TRANSPORTADORES DE RODILLO:

STRUCTURALIA. (20 DE ENERO DE 2021). CILINDRO NEUMÁTICO  
DE SIMPLE EFECTO. OBTENIDO DE

[HTTPS://WWW.MECALUX.COM.CO/BLOG/TRANSPORTADORES-](https://www.mecalux.com.co/blog/transportadores-rodillos-aplicaciones-almacen)  
[RODILLOS-APLICACIONES-ALMACEN](https://www.mecalux.com.co/blog/transportadores-rodillos-aplicaciones-almacen)

[HTTPS://BLOG.STRUCTURALIA.COM/CILINDROS-DE-DOBLE-](https://blog.structuralia.com/cilindros-de-doble-efecto)  
[EFECTO](https://blog.structuralia.com/cilindros-de-doble-efecto)

MECA LUX. (20 DE ENERO DE 2020). MECA LUX. OBTENIDO DE  
[HTTPS://WWW.MECALUX.COM.CO/BLOG/TIPOS DE-EMBALAJE-](https://www.mecalux.com.co/blog/tipos-de-embalaje-primario-secundario-terciario#:~:text=El%20tipo%20de%20em)  
[PRIMARIO-](https://www.mecalux.com.co/blog/tipos-de-embalaje-primario-secundario-terciario#:~:text=El%20tipo%20de%20em)  
[SECUNDARIO TERCARIO#:~:TEXT=EL%20TIPO%20DE%20EM](https://www.mecalux.com.co/blog/tipos-de-embalaje-primario-secundario-terciario#:~:text=El%20tipo%20de%20em)  
[BALAJE%20PARA,ASPECTO%20EST%3%A9TICO%](https://www.mecalux.com.co/blog/tipos-de-embalaje-primario-secundario-terciario#:~:text=El%20tipo%20de%20em)

VISTRÓNICA. (2022). OBTENIDO DE SENSOR DE PROXIMIDAD  
INFRAROJO:

[20EN%20EL%20CLIENTE.](#)

[HTTPS://WWW.VISTRONICA.COM/SENSORES/SENSOR-DE-](https://www.vistronica.com/sensores/sensor-de-proximidad-infrarrojo-e18-d80nk-detail.html?gmc_currency=1&gclid=Cj0KCQiApL2QBhC8ARIsAGMMKFL925CE4YN9HU2CzYSj5BE8UEZDNI-Z4UGj_FYL_YA AHGU7KMUYEAAHLOEALw_WCB)  
[PROXIMIDAD-INFRARROJO-E18-](https://www.vistronica.com/sensores/sensor-de-proximidad-infrarrojo-e18-d80nk-detail.html?gmc_currency=1&gclid=Cj0KCQiApL2QBhC8ARIsAGMMKFL925CE4YN9HU2CzYSj5BE8UEZDNI-Z4UGj_FYL_YA AHGU7KMUYEAAHLOEALw_WCB)  
[D80NK DETAIL.HTML?GMC\\_CURRENCY=1&GCLID=Cj0KCQi](https://www.vistronica.com/sensores/sensor-de-proximidad-infrarrojo-e18-d80nk-detail.html?gmc_currency=1&gclid=Cj0KCQiApL2QBhC8ARIsAGMMKFL925CE4YN9HU2CzYSj5BE8UEZDNI-Z4UGj_FYL_YA AHGU7KMUYEAAHLOEALw_WCB)  
[APL2QBhC8ARIsAGMM KFL925CE4YN9HU2CzYSj5BE8](https://www.vistronica.com/sensores/sensor-de-proximidad-infrarrojo-e18-d80nk-detail.html?gmc_currency=1&gclid=Cj0KCQiApL2QBhC8ARIsAGMMKFL925CE4YN9HU2CzYSj5BE8UEZDNI-Z4UGj_FYL_YA AHGU7KMUYEAAHLOEALw_WCB)  
[UEZDNI-](https://www.vistronica.com/sensores/sensor-de-proximidad-infrarrojo-e18-d80nk-detail.html?gmc_currency=1&gclid=Cj0KCQiApL2QBhC8ARIsAGMMKFL925CE4YN9HU2CzYSj5BE8UEZDNI-Z4UGj_FYL_YA AHGU7KMUYEAAHLOEALw_WCB)  
[Z4UGj\\_FYL\\_YA AHGU7KMUYEAAHLOEALw\\_WCB](https://www.vistronica.com/sensores/sensor-de-proximidad-infrarrojo-e18-d80nk-detail.html?gmc_currency=1&gclid=Cj0KCQiApL2QBhC8ARIsAGMMKFL925CE4YN9HU2CzYSj5BE8UEZDNI-Z4UGj_FYL_YA AHGU7KMUYEAAHLOEALw_WCB)

PORTAFOLIO. (12 DE ENERO DE 2021). OBTENIDO DE  
[HTTPS://WWW.PORTAFOLIO.CO/ECONOMIA/LA AUTOMATIZACI](https://www.portafolio.co/economia/la-automatizacion-industrial-es-clave-para-la-reactivacion-economica-548181)  
[ON-INDUSTRIAL-ES-CLAVE-PARA-LA-REACTIVACION-](https://www.portafolio.co/economia/la-automatizacion-industrial-es-clave-para-la-reactivacion-economica-548181)  
[ECONOMICA-548181](https://www.portafolio.co/economia/la-automatizacion-industrial-es-clave-para-la-reactivacion-economica-548181)

ROMULO, C. (13 DE 5 DE 2020). OBTENIDO DE  
[HTTPS://FABRICA.TOP/FABRICA-DE-CALZADO-ROMULO-](https://fabrica.top/fabrica-de-calzado-romulo-sas-colombia/)  
[SAS COLOMBIA/](https://fabrica.top/fabrica-de-calzado-romulo-sas-colombia/)

### XIII. ANEXOS

SALAZAR, R. V. (S.F.). PROCESOS INDUSTRIALES. OBTENIDO DE

1 Link de video

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_YtJR6HIaOA](https://www.youtube.com/watch?v=_YtJR6HIaOA)

[HTTPS://CURSOS.AIU.EDU/PROCESOS%20INDUSTRIALES/S](https://cursos.aiu.edu/procesos%20industriales/sesi%C3%B3n%207/pdf/proc)  
[ESI%C3%B3N%207/PDF/PROC](https://cursos.aiu.edu/procesos%20industriales/sesi%C3%B3n%207/pdf/proc)

[ESOS%20INDUSTRIALES%20SESI%C3%B3N%207.PDF](#)

SÁNCHEZ VERGARA, M. (2022). ANAHUAC. OBTENIDO DE

[HTTPS://WWW.ANAHUAC.MX/MEXICO/NOTICIAS/FABRICA-IO-](https://www.anahuac.mx/mexico/noticias/factory-io-simulacion-3d-de-fabrica)  
[SIMULACION-3D-DE-FABRICA](https://www.anahuac.mx/mexico/noticias/factory-io-simulacion-3d-de-fabrica)

SANDIMANSTORE. (2022). OBTENIDO DE  
[HTTP://WWW.SANDIMANSTORE.CL/PRODUCTO/SENSOR-](http://www.sandimanstore.cl/producto/sensor-fotoelectronico-con-reflex-3mts-12-24vdc-npn/)  
[FOTOELECTRICO CON-REFLEX-3MTS-12-24VDC-NPN/](http://www.sandimanstore.cl/producto/sensor-fotoelectronico-con-reflex-3mts-12-24vdc-npn/)

SEMANA, R. (24 DE FEBRERO DE 2022). OBTENIDO DE

[HTTPS://WWW.SEMANA.COM/EMPRENDIMIENTO/ARTICULO/AUT](https://www.semana.com/emprendimiento/articulo/automatizacion-en-las-empresas-colombianas-en-el-2020-segun-deoitte/242846/)  
[OMATIZACION-EN-LAS-EMPRESAS COLOMBIANAS-EN-EL-](https://www.semana.com/emprendimiento/articulo/automatizacion-en-las-empresas-colombianas-en-el-2020-segun-deoitte/242846/)  
[2020-SEGUN-DELOITTE/242846/](https://www.semana.com/emprendimiento/articulo/automatizacion-en-las-empresas-colombianas-en-el-2020-segun-deoitte/242846/)