

Análisis de los niveles de automatización de los procesos de producción de cacao*

Analysis of the levels of automation of cocoa production processes

Leonardo Baque Mite**

Miriam Mariela Cadena Vásquez***

Dayanara Moserratte Salvatierra****

Kevin Alexander Quiñonez Ponce*****

RESUMEN

RistokCacao S.A. es una empresa que se dedica a la exportación de cacao ecuatoriano, ubicada en la provincia de Los Ríos del Cantón Quinsaloma, es una de las pocas empresas en el mercado que cuenta con un área de producción semiautomatizada. Se analizarán los niveles de automatización de los procesos en el área producción, en la cual mediante un

* Artículo original derivado del Proyecto “Análisis de los niveles de automatización de los procesos de producción en la empresa RistokCacao S.A.” Financiado por “Universidad Técnica Estatal de Quevedo” en el 2019

** Magister en investigación y desarrollo Educativo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo – Guayaquil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3079-a4617>. Email: lbaque@uteq.edu.ec. Google académico:

https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=QtzsX9wAAAAJ&view_op=list_works&gmla=AjsNF5XFFYxi2uK EODLuup3rxix5kRybOx74DBI QcZni9u6ne4YluYypkeB6bCGt74EBSfEYgtUXLrp4el-YiLzEjjeAbtg

*** Estudiante Quinto año Carrera Ingeniería Industrial. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo – Ecuador. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-9486-5520>. Email:

miriam.cadena2015@uteq.edu.ec. Google académico:

<https://scholar.google.es/citations?hl=es&authuser=1&user=EQQrxlgAAAAJ>

**** Estudiante Quinto año Carrera Ingeniería Industrial. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo – Ecuador. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-5708-9152> Email:

dayanara.monserrate2015@uteq.edu.ec Google académico:

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=L4YCDokAAAAJ>

***** Estudiante Cuarto año Carrera Ingeniería Industrial. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo – Ecuador. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-1019-995X>. Email:

kevin.quinonez2015@uteq.edu.ec

Google académico:

https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=eecexKQAAAAJ&scilu=&scisig=AMD79ooAAAAAXptLrwojZKwLyBc_aT8gFpohBttfm8A6&gmla=AjsN-F4mdnv2X2-TzB6tnB0xvtzWMMkvn_xyz9RIQvF0_kDt8yluUp5x-lpAPL8il0r6A6pVnSNZkUM_rTENk0fJUunK_4wjsfrgig28b-JjOJwDWyabdHqbM5cygn7KCDhtIupuoN7Q&sciund=8050875809925617204

4

JOURNAL OF BUSINESS
and entrepreneurial
studies

ISSN: 2576-0971



<https://doi.org/10.37956/jbes.v4i2.70>

Atribución/Reconocimiento-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC

BY-NC-SA 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Journal of Business and entrepreneurial

Julio - diciembre Vol. 4 - 2 - 2020

<http://journalbusinesses.com/index.php/revista>

eISSN: 2576-0971

journalbusinessentrepreneurial@gmail.com

Recepción: 04 Septiembre 2019

Aprobación: 6 Abril 2020

Pag 8 - 23

diagnóstico se establecerá que tipos de procesos son automatizados, se determinará los tipos de funcionamiento y se propondrá una mejora. Los objetivos de la automatización industrial son básicamente los siguientes: aumentar la productividad de la empresa, reduciendo los costes de la producción, así como la calidad de la misma, mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos peligrosos e incrementados de este modo la seguridad de los mismos, realizar operaciones complejas de controlar intelectualmente o manualmente. En el proceso de secado en tendales depende en gran parte la producción de toda la empresa, con esto se logrará identificar que ocasionan descomposición y pérdida del producto, y lograr así mejorar la producción reduciendo la baja productividad en esta actividad. En esta de investigación se logró enfatizar los cambios esperados los cuales son: implementar las secadoras en los tendales, reducción de la descomposición y pérdida de producto y por ende generar beneficios a nivel económico.

Palabras clave: cacao, producto, precio

ABSTRACT

RistokCacao S.A. is a company dedicated to the export of Ecuadorian cocoa, located in the Los Ríos province of the Quinsaloma Canton, it is one of the few companies on the market that has a semi-automated production area. The levels of automation of the processes in the production area will be analyzed, in which a diagnosis will establish what types of processes are automated, the types of operation will be determined and an improvement will be proposed. The objectives of industrial automation are basically the following: to increase the productivity of the company, reducing the costs of production, as well as its quality, improving the working conditions of the personnel, eliminating dangerous work and thus increasing it their security, perform complex operations to control intellectually or manually. The production of the entire company depends to a large extent on the drying process in clothes lines, with this it will be possible to identify what causes decomposition and loss of the product, and thus improve production by reducing low productivity in this activity. In this research it was possible to emphasize the expected changes which are: implement the dryers in the tendales, reduction of the decomposition and loss of the product and therefore generate benefits at an economic level

Keywords: cocoa, product, price

INTRODUCCIÓN

En nuestros días, los constructores de equipos de control y los ingenieros en automatización y control industrial no ignoran ya nada referente a los autómatas programables equipos de control PLC con memoria “Programable Controllers” (PC).

El punto de equilibrio a partir del cual su precio es comparable o incluso inferior a los tradicionales de lógica cableada disminuye constantemente. En numerosos problemas de control es conveniente, pues, determinar el modo de gobierno más apropiado y, con esta consideración, la elección se torna cada vez más hacia los procesos automatizados. Por otro lado, se trata, no solamente de una cuestión de precio, sino también de una mejora en tiempo, flexibilidad incrementada con el manejo, alta fiabilidad, localización y eliminación rápida de fallos.

Simultáneamente, el producto final, es decir, la máquina o la instalación equipada con uno o más de los equipos de control automatizados, alcanza un nivel tecnológico más elevado. Gracias a la ingeniería, hoy en día, existen diversas clases de estudios o modelos de automatización capaces de hacer que una empresa se desenvuelva de una manera eficiente para que la industria pueda trabajar de manera correcta; y a su vez optimizar el tiempo y acelerar un proceso productivo,

ya que actualmente toda industria se maneja con dos indicadores importantes: Tiempo y Producción.

El objetivo de este trabajo, es presentar un análisis de automatización para poder maximizar un proceso industrial aprovechando todos los recursos en el tiempo necesario para producción de la empresa RistokCacao S.A. La presente investigación tiene como objetivo el análisis de los niveles de automatización en el área de producción de RISTOKCACAO S.A., con el fin de mejorar tiempos de producción y reducción de costos en cuanto a la mano de obra.

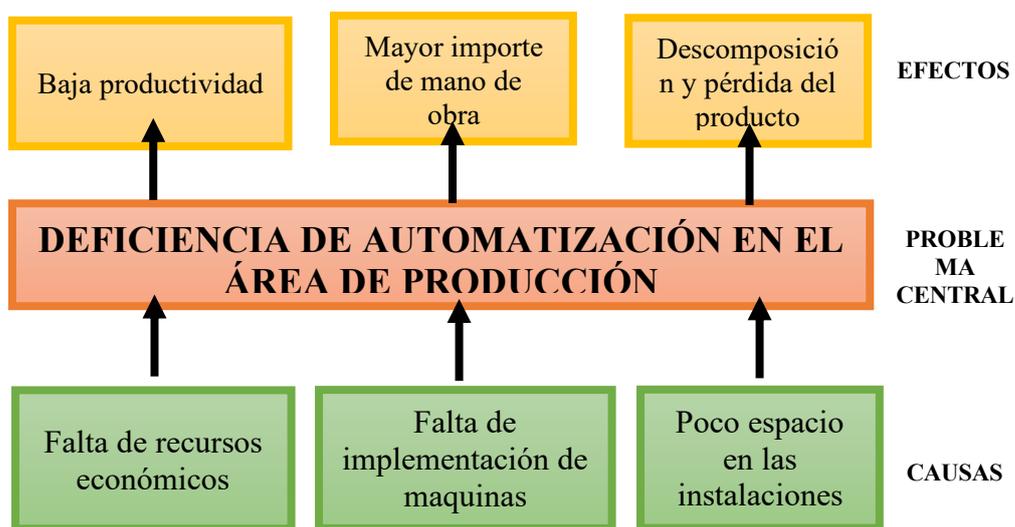


Gráfico 1 Arbol de problemas. Fuente: Cadena, Monserrate, Quiñonez, Ramírez, Vite (2019)

Si RISTOKCACAO S.A. luego del análisis de los niveles de automatización no puede o no logra realizar cambios en el transcurso de 5 años, los tiempos y costos de producción se verán afectados dentro de la empresa lo que conlleva un problema a futuro afectando el departamento de producción. La pequeña y mediana empresa (conocida también por el acrónimo PYME, lexicalizado como pyme) es una empresa con características distintivas, y tiene dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados o regiones. Las pymes son agentes con lógicas, culturas, intereses y un espíritu emprendedor específicos. Usualmente se ha visto también el término MiPyME (acrónimo de "micro, pequeña y mediana empresa"), que es una expansión del término original, en donde se incluye a la microempresa. (Tatty, 2017)

Las pequeñas y medianas empresas son entidades independientes, con una alta predominancia en el mercado de comercio, quedando prácticamente excluidas del mercado industrial por las grandes inversiones necesarias y por las limitaciones que impone la legislación en cuanto al volumen de negocio y de personal, los cuales si son superados convierten, por ley, a una microempresa en una pequeña empresa, o una mediana empresa se convierte automáticamente en una gran empresa. Por todo ello una pyme nunca podrá superar ciertas ventas anuales o una cantidad de personal. (Tatty, 2017)

Las pequeñas y medianas empresas cumplen un importante papel en la economía de todos los países. Los países de la OCDE suelen tener entre el 70% y el 90% de los empleados en este grupo de empresas. Las principales razones de su existencia son:

Pueden realizar productos individualizados en contraposición con las grandes empresas que se enfocan más a productos más estandarizados. (Tatty, 2017)

Sirven de tejido auxiliar a las grandes empresas. La mayor parte de las grandes empresas se valen de empresas subcontratadas menores para realizar servicios u operaciones que de estar incluidas en el tejido de la gran corporación redundaría en un aumento de coste. (Tatty, 2017)

Existen actividades productivas donde es más apropiado trabajar con empresas pequeñas, como por ejemplo el caso de las cooperativas agrícolas.

El avance tecnológico y el desarrollo de los medios de comunicación traen consigo ventajas y oportunidades para la empresa sin embargo también traen amenazas; una empresa puede crecer y prosperar con la utilización de los avances tecnológicos si es que éstos se encuentran a su alcance, por otro lado, puede empequeñecerse al no tener acceso a las nuevas tecnologías o medios a los que la competencia si puede. (Tatty, 2017)

Las Pymes tienen grandes ventajas como su capacidad de adaptabilidad gracias a su estructura pequeña, su posibilidad de especializarse en cada nicho de mercado ofreciendo un tipo de atención directa y finalmente su capacidad comunicativa. (Tatty, 2017)

La mayor ventaja de una PyME es su capacidad de cambiar rápidamente su estructura productiva en el caso de variar las necesidades de mercado, lo cual es mucho más difícil en una gran empresa, con un importante número de empleados y grandes sumas de capital invertido. Sin embargo, el acceso a mercados tan específicos o a una cartera reducida de clientes aumenta el riesgo de quiebra de estas empresas, por lo que es importante que estas empresas amplíen su mercado o sus clientes. (Tatty, 2017)

La Real Academia de las Ciencias Físicas y Exactas define la automática como el conjunto de métodos y procedimientos para la sustitución del operario en tareas físicas y mentales previamente programadas. De esta definición original se desprende la definición de la automatización como la aplicación de la automática al control de procesos industriales (Pérez P. , 2014).

La automatización industrial es posible gracias a la unión de distintas tecnologías, por ejemplo, la instrumentación permite medir las variables de la materia en sus diferentes estados de agregación, sólidos, líquidos y gases (eso quiere decir que medimos cosas como el volumen, la masa, la presión etc.), la oleohidráulica (Pérez P. , 2014).

La automatización industrial la encontramos en muchos sectores de la economía, como en la fabricación de: alimentos, productos farmacéuticos, productos químicos, en la industria gráfica, petrolera, automotriz, plásticos, telecomunicaciones entre otros, sectores en los cuales generan grandes beneficios. No solo se aplica a máquinas o fabricación de productos, también se aplica la gestión de procesos, de servicios, a manejo de la información, a mejorar cualquier proceso que lleven a un desempeño más eficiente, desde la instalación, mantenimiento, diseño, contratación e incluso la comercialización (Pérez P. , 2014).

Ford Motor Company define Automatización como el arte de aplicar dispositivos mecánicos para manipular piezas de trabajo dentro y fuera de los equipos, para manejar piezas entre dos operaciones, para eliminar chatarra, y para realizar estas tareas de forma sincronizada con el equipo de producción de tal forma que la cadena de producción pueda ser controlada total o parcial mediante tablas de comandos de control localizados en puntos estratégicos de la fábrica. (Tatty, 2017)

La automatización como proceso ha sido una de las mayores creaciones del hombre, pues a partir de sus resultados se han logrado disminuir significativamente fallas de tipo humano, así como se han mejorado los niveles de producción, y sus mismos niveles de vida.

En el proceso de automatización, se pueden evidenciar sistemas y mecanismos de todo tipo, desde una impresora, hasta salas de control de proceso de ensambladora de autos. No existe ningún límite más allá de la imaginación del hombre.

Como proceso la automatización se compone de tres fases, el ingreso de datos, el procesamiento de dichos datos la salida y ejecución de los mismos.

En el ingreso de datos se encuentra que pueden ser operados por pulsadores, perillas, accionadores, así como las variables de entrada pueden ser de tipo físico como temperaturas, presión, humedad, etc. El manejo de estas variables permite al operador o programador, generar una serie de características a un programa para que cumpla luego de ser analizadas las funciones requeridas por programador. Así por ejemplo a partir del ingreso a un sistema de un nivel de temperatura, el programador puede usar esta variable física como señal de inicio para efectuar un proceso automático, como lo es la calefacción. (Sabogal Vanegas, 2012)

Los procesos de manufactura han sido parte fundamental de la industria por años. Desde la época paleolítica donde creábamos puntas de flechas a partir de simples piedras, hasta el día de hoy que se producen cientos de automóviles por hora. Todos estos procesos tienen el fin último de satisfacer las necesidades de una creciente población humana; sin embargo, hemos llegado a una época donde la mano de obra es insuficiente para elaborar todos los productos que consumimos día a día. La solución, la automatización de los procesos. (Pérez Zenteno, 2017)

Fue a principios de los 70 que el Dr. Joseph Harrington publicó el libro "Computer Integrated Manufacturing" (CIM) con el cual postulaba la idea de crear una industria manufacturera controlada por la novedad de aquellos tiempos, los ordenadores. La idea era sencilla potenciar todas las capacidades que tenían las computadoras para mejorar los procesos de producción; sin embargo, no fue hasta los años 80 cuando se empezaron a implementar a raíz de que la Asociación de Sistemas Automáticos y Computadoras (CASA) comenzó a promover la idea. (Pérez Zenteno, 2017).

Existen cinco formas de automatizar en la industria moderna, de modo que se deberá analizar cada situación a fin de decidir correctamente el esquema más adecuado.

Los tipos de automatización son:

- Control Automático de Procesos
- El Procesamiento Electrónico de Datos
- La Automatización Fija
- El Control Numérico Computarizado
- La Automatización Flexible.

El Control Automático de Procesos, se refiere usualmente al manejo de procesos caracterizados de diversos tipos de cambios (generalmente químicos y físicos); un ejemplo de esto lo podría ser el proceso de refinación de petróleo.

El Proceso Electrónico de Datos frecuentemente es relacionado con los sistemas de información, centros de cómputo, etc. Sin embargo en la actualidad también se considera dentro de esto la obtención, análisis y registros de datos a través de interfaces y computadores.

La Automatización Fija, es aquella asociada al empleo de sistemas lógicos tales como: los sistemas de relevadores y compuertas lógicas; sin embargo, estos sistemas se han ido flexibilizando al introducir algunos elementos de programación como en el caso de los (PLC'S) O Controladores Lógicos Programables. Un mayor nivel de flexibilidad lo poseen las máquinas de control numérico computarizado. Este tipo de control se ha aplicado con éxito a Máquinas de Herramientas de Control Numérico (MHCN). Entre las MHCN podemos mencionar:

- Fresadoras CNC.

- Tornos CNC.
- Máquinas de Electro-erosionado
- Máquinas de Corte por Hilo, etc.

El mayor grado de flexibilidad en cuanto a automatización se refiere es el de los Robots industriales que en forma más genérica se les denomina como "Celdas de Manufactura Flexible". (Ordax Cassá, 2005)

En la mayoría de las empresas, saber cómo funciona la automatización industrial es aplicar tecnologías para el control y la monitorización de un proceso, las máquinas, los aparatos o los dispositivos; que, en un gran porcentaje de los casos, cumplen tareas que se repiten, lo que hace que se llegue a operar automáticamente y se consiga reducir la intervención de una persona. Lo que busca, en definitiva, es la generación de una mayor cantidad de un determinado producto, en el menor tiempo y con dos fines importantes: Garantizar la calidad del producto y la reducción de costes. (MCR, 2018)

Puede ser de diferentes tipos: fija, flexible y programable (la más usada). Todas se adaptan a diferentes volúmenes de producción.

La automatización de la industria se encuentra en diferentes sectores de la economía, como en la fabricación de alimentos y productos sanitarios o químicos, las industrias gráficas, el sector de las materias primas, las telecomunicaciones, los automóviles... En un sinnúmero de sectores claves en la economía. Esta automatización va más allá de la industria y se aplica en la gestión de servicios y procesos, información o mejora del desempeño de la eficiencia: desde la instalación, el mantenimiento, la contratación o el diseño de un producto o servicio. (MCR, 2018)

Siempre se debe tener claro cómo funciona esta automatización, pero también debes considerar sus principales características. Entre ellas:

- La mejora de la calidad de los productos.
- Minimizar esfuerzos y tiempos de producción.
- Mejorar la productividad, con una reducción de costes industriales.
- Mejorar la calidad mediante un proceso constante y repetitivo.
- Reducir el daño en las piezas y aumentar la seguridad en el personal de las empresas.
- Arreglo de máquinas a un menor coste, invirtiendo en mantenimiento preventivo.
- Ahorrar para lograr más eficiencia en la producción de la organización, sin costes ocultos.

MATERIALES Y MÉTODOS

RistokCacao S.A. es una empresa que se dedica a la exportación de cacao ecuatoriano, ubicada en la provincia de Los Ríos del Cantón Quinsaloma a 2 km del parque central, en el recinto "El paraíso". RistokCacao cuenta en sus instalaciones con 4 áreas las cuales son; recepción, fermentación, secado y exportación; las horas de trabajo es de 8:00 am a 17:00 pm de las cuales se toma una hora de 12:00 a 13:00 para cuestiones de almuerzos de los trabajadores.

El tipo de investigación que se utilizó para el desarrollo de este proyecto es la diagnóstica porque permite la toma de decisiones basadas en información recopilada y por ende analizada para la solución del problema planteado en la investigación.

La metodología es un proceso muy importante que ayuda en la búsqueda de información para la solución de este proyecto, con el uso de los diversos métodos de investigación que se plantean a continuación. Método inductivo. se realizó una entrevista al Sr. Pedro Quiñonez jefe del área

de secado y exportación lo cual ayudó con información acerca del tema de investigación. El método analítico es de suma importancia en la investigación porque permite el análisis minucioso de los niveles de automatización de RistokCacao S.A. La investigación se basa en el diseño no experimental porque está orientada a la observación de campo de la empresa RistokCacao y el análisis de los niveles de automatización; el mismo que no requiere de experimentación, así como también de datos estadísticos.

La técnica utilizada fue la entrevista al Sr. Pedro Quiñonez encargado del área de producción; y la observación de campo para conocer los procesos de automatización dentro de la empresa con el fin de poder desarrollar el problema planteado.

RESULTADOS

El diagnóstico realizado en la empresa RistokCacao S.A., se obtuvo los siguientes resultados; que algunos de los procesos de la empresa necesitan de un operario para continuar con las actividades, ya que alrededor de un 40% de la empresa es automatizada para poder obtener de esta manera un producto de excelente calidad hacia el mercado competitivo y brindar un mejor servicio; la empresa es una de las pocas en el mercado que cuenta con este tipo de proceso de innovación en secado de cacao.

Se puede observar un diagrama de flujo de los procesos manuales, semiautomáticos, y automáticos haciendo su respectiva diferenciación por medio de diferentes colores; siendo el color verde manual, el rosa semiautomático y el amarillo procesos automatizados.

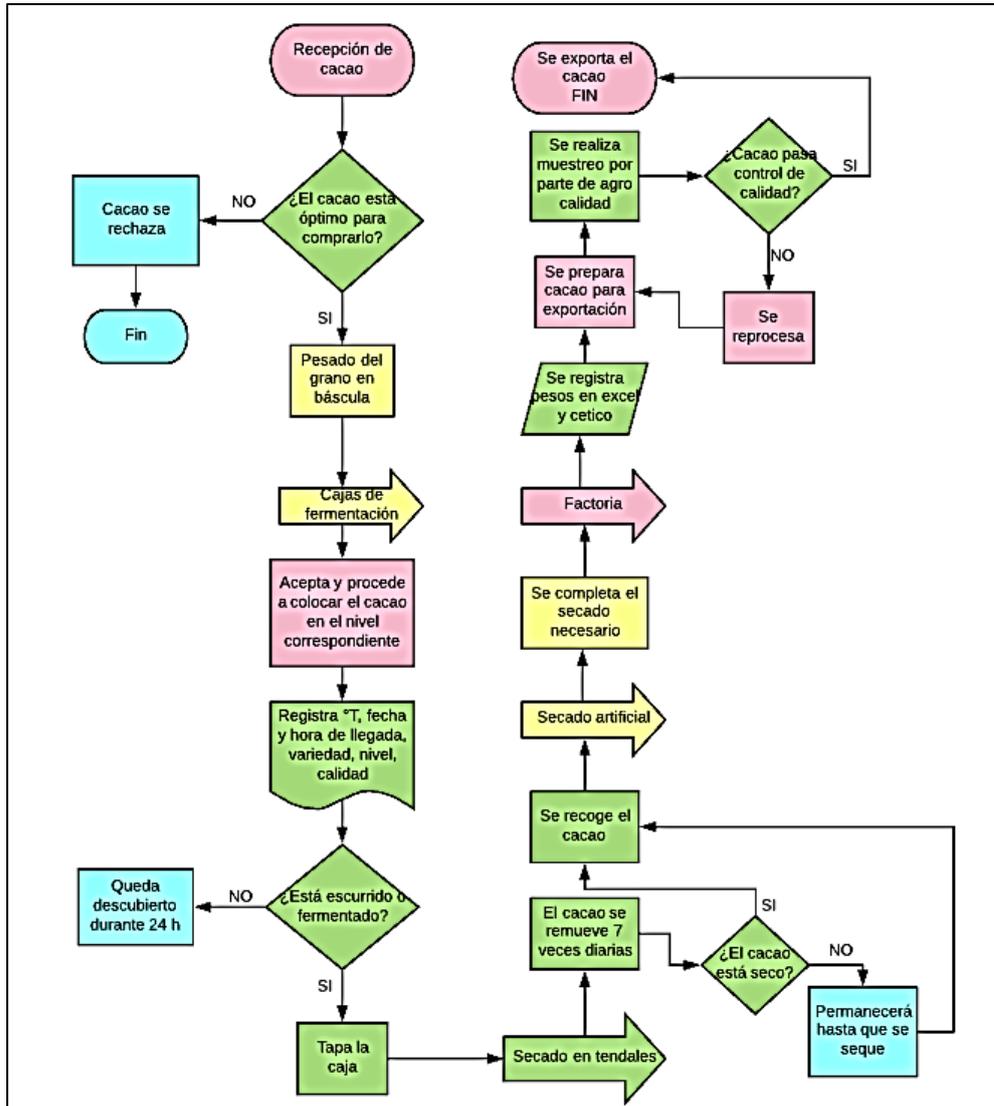


Gráfico 2 Flujo de procesos de RistokCacao S.A.

Procesos automatizados en la empresa RistokCacao S.A

Se puede observar los procesos automatizados de la empresa RistokCacao S.A., haciendo su respectiva diferenciación por medio del rojo.

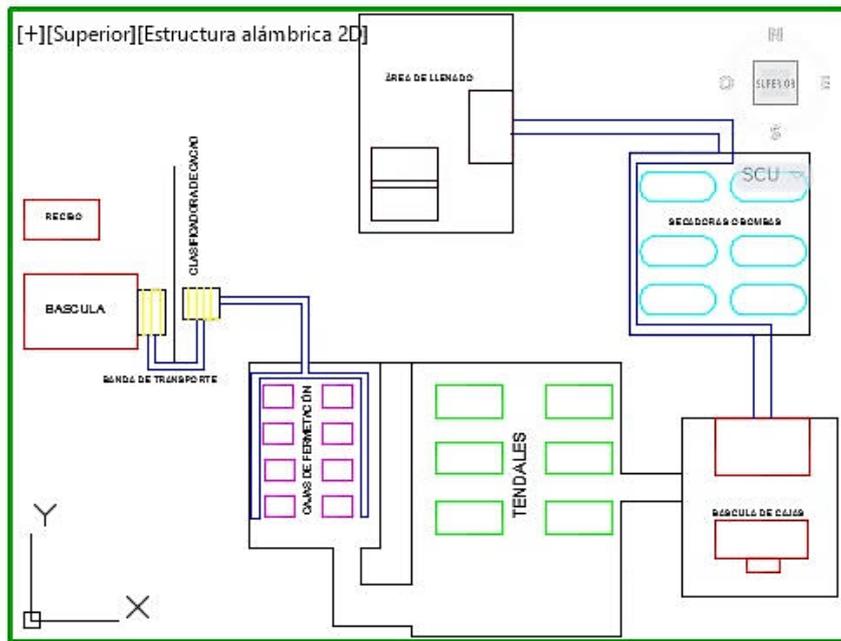


Gráfico 2 Procesos de automatización Fuente: Cadena, Monserrate, Quiñonez, Ramírez, Vite (2019)

Funcionamiento de las áreas de producción por medio de diagramas de bloques

En el gráfico 3 se puede observar el funcionamiento del área de fermentación de la empresa

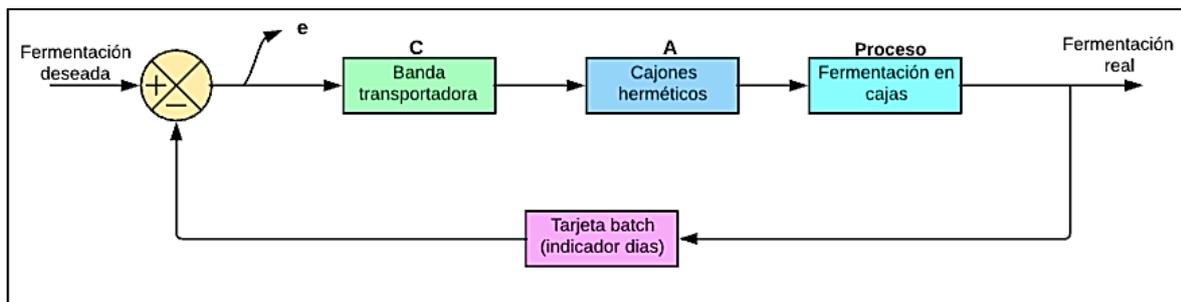


Gráfico 3 RistokCacao S.A., planteado en un diagrama de bloques. Diagrama de bloques del área de fermentación. Fuente: Cadena, Monserrate, Quiñonez, Ramírez, Vite (2019)

En el gráfico 4 se puede observar el funcionamiento del área de secado en tendales de la empresa RistokCacao S.A., planteada en un diagrama de bloques.

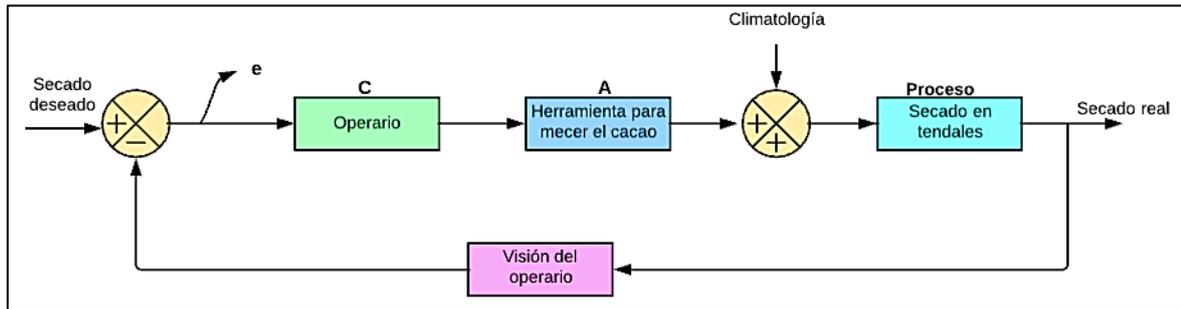


Gráfico 4. Diagrama de bloques del área de secado en tendales. Fuente: Cadena, Monserrate, Quiñonez, Ramírez, Vite (2019)

En el gráfico 5 se puede observar el funcionamiento del área de secado artificial de la empresa RistokCacao S.A., planteado en un diagrama de bloques.

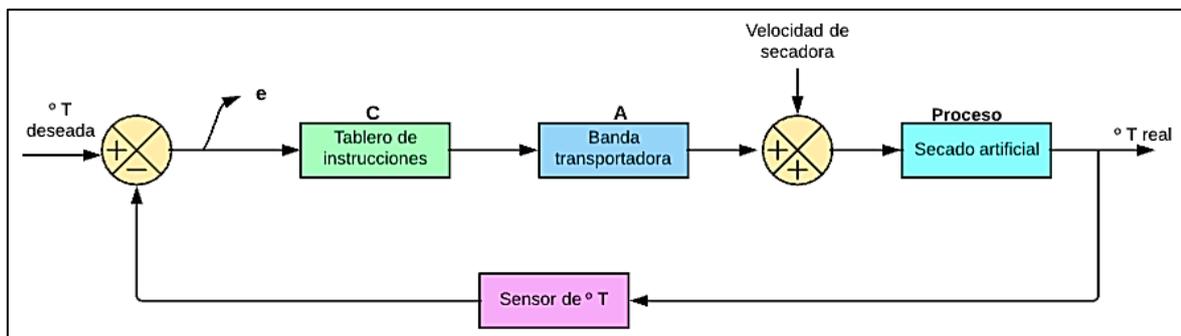


Gráfico 1. Diagrama de bloques del área de secado artificial Fuente: Cadena, Monserrate, Quiñonez, Ramírez, Vite (2019)

En el gráfico 6 se puede observar el funcionamiento del área de almacenamiento de la empresa RistokCacao S.A., planteado en un diagrama de bloques.

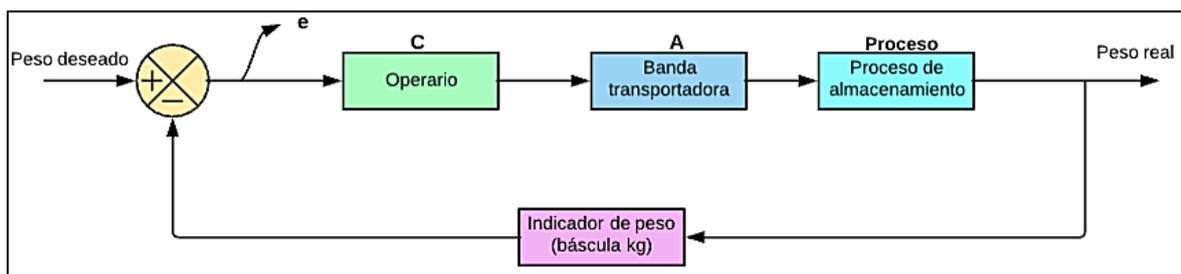


Gráfico 6 Diagrama de bloques del área de almacenamiento Fuente: Cadena, Monserrate, Quiñonez, Ramírez, Vite (2019)

Propuesta de un sistema de automatización en el área de secado en tendales

Al implementar las secadoras en los tendales se invertiría un estimado de 16.000 dólares y el daño del grano de cacao sería un 0% aumentando la rapidez de secado, por ende generando beneficios a nivel económico para la empresa; al no realizarse la implementación el cacao se daña, esto sucede cuando hay una producción elevada a causa de que los tendales no se abastecen, ocurriendo más en época de invierno ya que hay escasas de rayos solares; el producto no se pierde en su totalidad en cuestiones de dinero, es decir que el cacao que ya no logra secarse adecuadamente se queda en mercado nacional, en dinero se está hablando aproximadamente de unos 120.000 dólares al año, ya que al poner el producto en mercado europeo se gana mucho más dinero; en el gráfico 17 se puede observar la implementación de automatización en el proceso de secado en tendales.

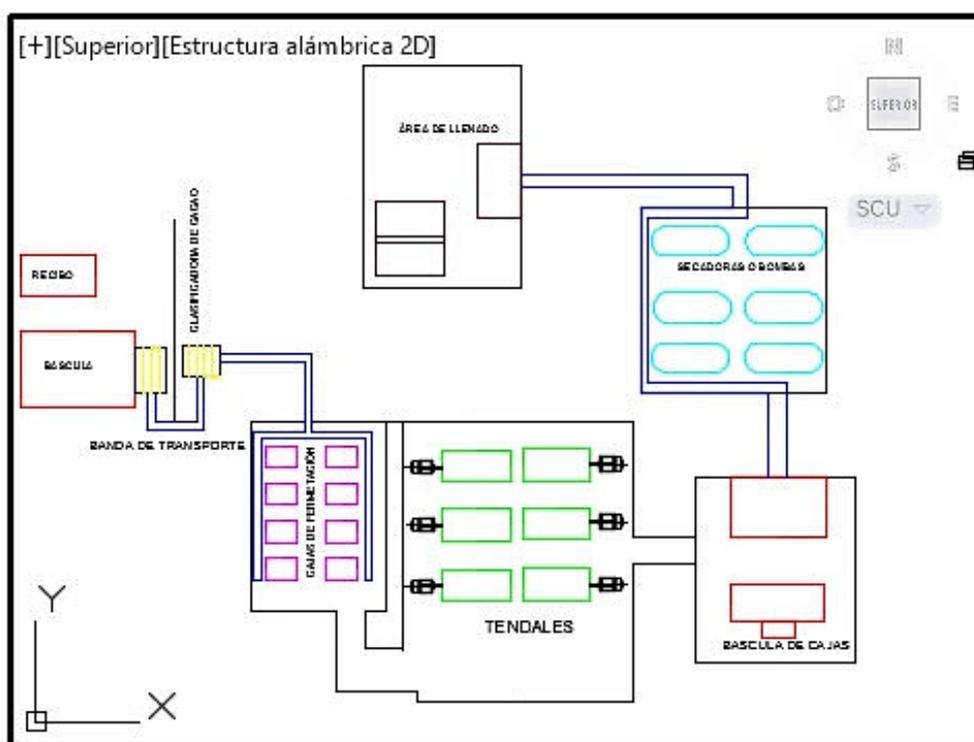


Gráfico 7 Plano de la propuesta de secado en tendales Fuente: Cadena, Monserrate, Quiñonez, Ramírez, Vite (2019)

DISCUSIÓN

Los procesos de manufactura han sido parte fundamental de la industria por años, todos estos procesos tienen el fin último de satisfacer las necesidades de una creciente población humana; sin embargo, hemos llegado a una época donde la mano de obra es insuficiente para elaborar todos los productos que consumimos día a día. La solución, la automatización de los procesos.

(Pérez Zenteno, 2017). Con el diagnóstico realizado a las diferentes áreas de producción de la empresa RistokCacao S.A. se determinó el nivel en que se encuentra la empresa de acuerdo a la pirámide de automatización; al mismo tiempo identificando mediante un flujograma los procesos manuales, semiautomáticos y automáticos desde que ingresa al área de recepción hasta la exportación.

El único proceso totalmente automatizado en la empresa RistokCacao S.A. es el secado artificial teniendo en cuenta que la automatización implica una mejora en el proceso general de la empresa como disminución de los errores, aumento de la eficiencia y por ende un nivel óptimo de calidad. Lo que coincide con (MCR, 2018) quien expresa que en la mayoría de las empresas, saber cómo funciona la automatización industrial es aplicar tecnologías para el control y la monitorización de un proceso.

Un diagrama de bloques tiene la ventaja de indicar de forma más realista el flujo de las señales del sistema real. En un diagrama de bloques todas las variables del sistema se enlazan unas con otras (Ogata, 2003), en el diagnóstico se desarrolló diagramas de bloques de las diferentes áreas de producción de la empresa RistokCacao S.A. lo que permitió conocer el funcionamiento interno de cada proceso en su totalidad.

De acuerdo a los análisis realizados en la empresa RistokCacao S.A. se planteó el diseño de un sistema de automatización en el área de secado en tendales lográndose demostrar que con la propuesta planteada se generan beneficios como un incremento en la calidad del producto el mismo que permite que la empresa no pierda mercado internacional.

CONCLUSIONES

Con el diagnóstico realizado a las diferentes áreas de producción de la empresa RistokCacao S.A. se determinó el nivel en que se encuentra la empresa de acuerdo a la pirámide de automatización; al mismo tiempo identificando mediante un flujograma los procesos manuales, semiautomáticos y automáticos desde que ingresa al área de recepción hasta la exportación.

El único proceso totalmente automatizado en la empresa RistokCacao S.A. es el secado artificial teniendo en cuenta que la automatización implica una mejora en el proceso general de la empresa como disminución de los errores, aumento de la eficiencia y por ende un nivel óptimo de calidad. El desarrollo de los diagramas de bloques de las diferentes áreas de producción de la empresa RistokCacao S.A. permitió conocer el funcionamiento interno de cada proceso en su totalidad. De acuerdo a los análisis realizados en la empresa RistokCacao S.A. se planteó el diseño de un sistema de automatización en el área de secado en tendales lográndose demostrar que con la propuesta planteada se generan beneficios como un incremento en la calidad del producto el mismo que permite que la empresa no pierda mercado internacional.

REFERENCIAS

Ambiente, M. d. (2015). Reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria. Quito: Editora Nacional.

Anecacao. (2015). anecacao.com. Obtenido de <http://www.anecacao.com/index.php/es/quienes-somos.html>

- Araujo, F. (26 de 10 de 2017). seikaweb.com. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://www.seikaweb.com/single-post/2017/10/26/LOS-5-NIVELES-DE-LA-AUTOMATIZACION>
- Arboleda, A. (02 de 05 de 2010). monografias.com. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos21/clasificacion-empresas/clasificacion-empresas.shtml>
- Ayala, M. (9 de Junio de 2015). Qué es la protoboard (breadboard). Obtenido de Telefonica.es: <https://tuelectronica.es/que-es-la-protoboard/>
- Baque Mite, R., Simba Ochoa, L., Gonzales Osorio, B., Santuance, P., Díaz Ocampo, E., & Cadem Arevalo, L. (2016). Calidad del agua destinada al consumo humano. Milagro: UNEMI.
- Barahona, I. (7 de Marzo de 2011). Innovación. Obtenido de http://www.uca.es/recursos/doc/Unidades/Unidad_Innovacion/Innovacion_Docente/A_NEXOS_2011_2012/22232441_310201212102.pdf
- Cáceres, S. (30 de Marzo de 2011). Sensores. Obtenido de <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/21700290/helvia/aula/archivos/repositorio/0/46/html/sensores.html>
- Cisneros, E. (23 de Noviembre de 2011). Guía de protección en prensas plegadoras hidráulicas. Obtenido de <http://grupoartema.blogspot.com/2011/11/guia-de-proteccion-en-prensas.html>
- Clara, M. R. (2005). Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca El Limón, San Jerónimo, Honduras. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Tropical Agricultural Research and Higher Education Center.
- Cobos Mora, F. J., Lombeida García, E., Carbo Avellán, S. C., & Chávez Betancourt, R. X. (febrero de 2019). EUMED. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/02/cultivo-cacao-ecuador.html>
- Colaboradores, E. d. (29 de 01 de 2013). edukavital.blogspot.com. Obtenido de <https://edukavital.blogspot.com/2013/01/definicion-de-mediana-empresa.html>
- Colin, A. (26 de Mayo de 2015). Herramientas de maquinaria industrial. Obtenido de <https://www.demaquinasyherramientas.com/tag/tipos-de-prensas-dobladoras>
- Coral, V. (23 de Septiembre de 2017). Dobladora hidráulica para lámina. Obtenido de <https://maquinariaindustrialblog.wordpress.com/2017/09/23/dobladora-hidraulica-para-lamina-2/>
- Corvo, H. S. (18 de agosto de 2019). lifeder. (paul) Obtenido de <https://www.lifeder.com/cuello-de-botella/>

- Crespo, W. (s.f.). automatizacion industrial wordpress. (paul) Recuperado el 17 de 08 de 2019, de <https://automatizacionindustrial.wordpress.com/2011/02/09/queeslaautomatizacionindustrial/>
- Cuvi Ramírez, M. B., Rodríguez Guerra, Y., Elena Carrera, K. M., Azansa, M., & Soria Rea, S. (2013). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5271969.pdf>
- Díaz Coronel, G. T., Torres Navarrete, E. D., Álava Ormaza, S., González Osorio, B., & Cruz Rosero, N. (2010). Ciencia y Tecnología. Obtenido de http://www.uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/CI_3n22010.pdf
- Dijk, J. A. (2017). The International Encyclopedia of Media Effects. Ámsterdan.
- DW. (3 de 2 de 2017). Deutsche Welle. (Voltastrae 6) Recuperado el 13 de 11 de 2019, de <https://www.dw.com/es/pl%C3%A1stico/t-40060520>
- Eduardo, L. B. (2007). Caracterización del efecto de abrasivos revestidos en la rugosidad superficial en el acero inoxidable SAE - 304. Santiago de Cali: Universidad Autonoma de Occidente.
- Ehu.es. (09 de 11 de 2004). Recuperado el 23 de 11 de 2018, de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMHI/PAGINA%20PRINCI PAL/Automatizacion/Automatizacion.htm>
- Enríquez, G. (2010). Cacao Orgánico. . Guía para productores ecuatorianos.
- Escobar, R. A. (2013). Catálogo de maquinaria para procesamiento de cacao. Lima: Llata SAC.
- Fabricio Ebel, S. N. (2007). Sensores para la técnica de procesos y manipulación. Madrid: JOBS.
- Flexsim.com. (18 de agosto de 2019). (paul) Obtenido de <https://www.flexsim.com/es/>
- García, A. (02 de Diciembre de 2016). Panamahitek. Obtenido de <http://panamahitek.com/que-es-y-como-funciona-un-servomotor/>
- Gil García, D. (23 de febrero de 2016). Master Universitario en Política Económica y Economía Pública. Obtenido de <https://www.uv.es/uvweb/master-politica-economica-economia-publica/es/blog/influye-crecimiento-economico-medio-ambiente-1285949223224/GasetaRecerca.html?id=1285959012054>
- Gómez, I. C. (2000). Saneamiento ambiental. San José, Costa Rica: Universidad estatal a distancia.
- GONZÁLEZ, A. N. (18 de agosto de 2019). el blog salmon. (paul) Obtenido de <https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-son-el-van-y-el-tir>
- Greenpeace. (24 de 5 de 2016). Greenpeace Org. Recuperado el 1 de 11 de 2019, de <https://es.greenpeace.org/es/>

- Guachi, S. (18 de Enero de 2009). Funcionamiento de los sensores y actuadores de un sistema. Obtenido de https://www.academia.edu/22969296/CAP%C3%8DTULO_I._FUNCIONAMIENTO_D_E_LOS_SENSORES_Y_ACTUADORES_DE_UN_SISTEMA
- Hernandez Hernandez, M. (2007). Informática Industrial. Queretaro, México: Tecnológico de Monterrey.
- Jácome Soria , D., & Vicente Romero, C. (2017). . Jácome Soria y Vicente Romero (2017), expresan que los aceros inoxidable austeníticos (serie 300, acero al cromo - níquel) tienen la capacidad protectora en ambientes oxidantes como lo son: el atmosférico, agua natural, soluciones alcalinas y en al. Quito: ESPOLE.
- Macias, R. (18 de Enero de 2015). Pequeño manual de protoboard. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/228022181/El-protoboard-pdf>
- MCR, G. (26 de 06 de 2018). mcr.es. Recuperado el 23 de 11 de 2018, de <https://www.mcr.es/automatizacion-industrial-como-funciona/>
- Ogata, K. (2003). Ingeniería de control moderna (Cuarta edición ed.). (S. Dormido Canto, & R. Dormido Canto, Trads.) Madrid, España: PRENTICE HALL.
- Ordax Cassá, J. (2005). Automatización de Procesos Industriales. Tesis, Universidad Pontificia Comillas, Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI), Madrid.
- Pérez Zenteno, F. (01 de 11 de 2017). autracen.com. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <http://www.autracen.com/la-piramide-cim/>
- Pérez, C. (2005). Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero. México: Siglo XXI Editores.
- Pérez, P. (2014). Diseño y automatización industrial. Universidad.
- Pew Center Research. (10 de 04 de 2019). pewresearch.org. Obtenido de <https://www.pewresearch.org/>: <https://www.pewresearch.org/>
- Ríos G., L. H., Bueno L., M., & Valencia, J. A. (16 de Septiembre de 2008). Implementación de un sistema de medición de distancia con sensores. Obtenido de file:///C:/Users/HOME/Downloads/art%C3%ADculo_redalyc_84920503004.pdf
- RISTOKCACAO. (2016). Automatizacion del cacao. Quinsaloma.
- Ruiz, A. S., Ros, F. A., & Noruega, J. R. (2010). Guía práctica de sensores. México : Creaciones Copyrifht SL.
- Ruiz, M. (2016). Economía y Desarrollo. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000200006

Sabogal Vanegas, J. T. (15 de 10 de 2012). redjbm.com. Recuperado el 23 de 11 de 2018, de <http://www.redjbm.com/catedra/index.php/tecnologia/68-la-importancia-de-la-automatizacion>

Santamaría, L. S., & Ramírez Hernández, O. (junio de 2017). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n44/n44a08.pdf>

Tatty. (07 de 04 de 2017). scribd.com. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://es.scribd.com/document/344444227/Definicion-de-Automatizacion>