



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA
AUTOMATIZADO PARA MÁQUINAS
INDUSTRIALES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

Manuel Ortiz Vásquez

Josué Roque Verastegui Alegría

Asesor:

Mg.Ing. Yoner Jaime Romero Cueva

Cajamarca - Perú

2019

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Romero Cueva Yoner Jaime, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo del proyecto de investigación del(os) estudiante(s):

- Manuel, Ortiz Vásquez
- Josué, Verastegui Alegría

Por cuanto, **CONSIDERA** que el proyecto de investigación titulado: “AUTOMATIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA BANDA TRANSPORTADORA DE CAL EN LA EMPRESA PIRAMIDES DE ORO”, de la Ciudad de Bambamarca, 2019. para aspirar al título profesional por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al(los) interesado(s) para su presentación.

Mg. Romero Cueva Yoner Jaime

Asesor

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Sr(a) Mg. Romero Cueva Yoner Jaime, ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): *Manuel Ortiz Vásquez* y *Josué Verastegui Alegría*, para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: “AUTOMATIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA BANDA TRANSPORTADORA DE CAL EN LA EMPRESA PIRAMIDES DE ORO”, de la Ciudad de Bambamarca, 2019.

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido expresa:

Aprobado

Calificativo: Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Mg. Romero Cueva Yoner Jaime

Evaluador

DEDICATORIA

A nuestros padres, gracias a su apoyo, consejos y motivación que nos brindan todos los días para así poder culminar nuestras carreras y poder culminar con nuestras metas trazadas, es por ello que este logro va dedicado para ellos, por que admiramos su humildad, su valentía y sus esfuerzos que han hecho por nosotros, para ser unos profesionales con éxito.

Manuel y Josué

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradeciendo a Dios, por darnos la vida y la salud quien con sus bendiciones hace posible que todos nuestros sueños se hagan realidad y a nuestras familias por darnos las fuerzas para poder seguir adelante.

Agradecemos a nuestros padres, hermanos y amistades por estar siempre aconsejándonos y dándonos fuerzas para seguir adelante y poder culminar con nuestra carrera profesional.

Manuel y Josué

Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	12
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	13
CAPÍTULO IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	15
Referencias.....	19
ANEXOS	21

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.....	pág. 15
TABLA 2.....	pág. 16

RESUMEN

El trabajo de investigación es una revisión sistemática tomando como objetivo la implementación de FAJAS TRANSPORTADORAS en una planta industrial.

Siendo de gran importancia la implementación de fajas transportadoras para poder evitar accidentes, mejorar la rentabilidad y producción de la empresa. Para ello se realizó las revisiones en buscadores web autorizados como Ebsco, Redalyc, Scielo, Google académico. Para lo cual se utilizó las palabras clave: automatización e Implementación, Innovación, fajas transportadoras y mejoramiento de la producción. Así mismo se procede a evaluar los criterios de inclusión y exclusión para así poder hacer el descarte de artículos por año, país autor e idioma. Después del descarte nos dio como resultado la elección de 10 artículos que están basados en el tema mencionado. Cada búsqueda en las herramientas web nos brindó como resultado una información específica que existe en la automatización e implementación de fajas transportadoras, dado que existe deficiencia en la producción y aumento de riesgos para los trabajadores de muchas empresas de hoy en día.

Hay muchas empresas que no cuentan con dicha implementación de las fajas transportadoras y eso provoca la disminución de la productividad de las empresas, es por eso que, si se realiza un estudio detallado de la implementación de fajas transportadoras, sería específicamente para optimizar los tiempos de la producción y como resultado mejorar la rentabilidad de la empresa.

PALABRAS CLAVES: Automatización, Innovación, Implementación de fajas transportadoras.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas automatizados son, sistemas donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos y consta de dos partes principales: Parte Operativa, es la parte que actúa directamente sobre la máquina. Son elementos que hacen que la máquina se mueva y realice las operaciones deseadas. Parte de Mando, suele ser un autómatas programable (tecnología programable). En un sistema de fabricación automatizado el autómatas programable está en el centro del sistema. Este debe de ser capaz de comunicarse con todos los contribuyentes de sistema automatizado. Siendo los objetivos de la automatización, mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costos de la producción y mejorando la calidad de la misma, mejorar las condiciones del trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementado la seguridad, realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente, mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso, simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo, integrar la gestión y producción.

Según, Cruz (2017) hace una referencia que la automatización industrial como el remplazo definitivo del hombre por la máquina y la desaparición de las labores e Industrial. Al mismo tiempo nos da a entender de que los procesos de automatización Industrial y la aplicación de los sistemas de gestión de Calidad, hoy en día se han convertido en una práctica imprescindible de las modernas organizaciones empresariales de nuestros días, del mismo modo (Eduardo Ramón Varela Jarquín, 2016) quien refiere que la implementación de las fajas transportadoras

da un valor muy importante a la seguridad de las personas y de los equipos, por lo que las razones de trabajos son reguladas con velocidades máximas de funcionamiento predeterminadas y señalización mediante señales luminosas y acústicas, del mismo modo JA Vaca Carabalí (2014) menciona que la instalación de este tipo de equipos se deben considerar las recomendaciones del fabricante, en el caso de las celdas de carga, la posición y el diagrama de conexiones de las mismas, y de igual manera en los sensores de velocidad, por tal razón se debe considerar las críticas para el perfecto funcionamiento de los equipos, así mismo Arévalo y Teófilo (2018) manifiestan que al instalar las fajas transportadoras influye notablemente el incremento en la producción, con la implementación de las fajas transportadoras se van a originar despidos de trabajadores, del mismo modo Jinde Guinde, José Luis (2017), manifiestan que las fajas transportadoras evitan que los trabajadores realicen cargas excesivas, se entiende a la tarea más frecuente en cualquier área, la cual es culpable de la aparición de lesiones y fatiga física, sean estas de forma repentina o por acumulación, estos traumatismos tienen mayor incidencia en la zona dorso lumbar, el 55% de los trabajadores que declaran manipular cargas pesadas, Al mismo tiempo Mora Sanhueza, Héctor Andrés (2015) expresa que una vez puesto en marcha, el sistema de banda transportadora propuesto en primera instancia es capaz de soportar y transportar la totalidad de la materia prima vertida sobre ella, modificando tan solo una parte del proceso de la producción, además es capaz de transportar una mayor cantidad de materia prima debido a que las áreas libres de la cinta transportadora no se tapan como sucedía con los rieles de acero del antiguo sistema de transporte, Chilán Arrega Iván Rubén (2014) quien se refiere a la alternativa de solución que se propone para mejorar la situación actual, consiste en la implementación de las bandas transportadoras, esto reducirá el recurso humano de 36% a 18% de los colaboradores del área de carga y descargas de envío, y

lo reubicara a otros procesos generando un ahorro económico para la empresa, en otras ocasiones los colaboradores serán despedidos por reducción de mano de obra, además de aumentar la eficiencia en su procesamiento de envíos de los productos, así mismo Miguel Magos, José Antonio (2016) indica que la implementación de un sistema de automatización de dos bandas transportadoras empleadas como apoyo didáctico en el estudio de tiempo y movimientos, en el sistema desarrollado, amplió las capacidades de experimentación de los equipos existentes, hizo más eficiente su uso e incrementó la confiabilidad de los resultados que se ha obtenido.

Mediante lo expuesto nos planteamos la siguiente pregunta ¿Cuáles son los beneficios de la implementación de un sistema automatizado para maquinas industriales?, y como objetivos tenemos: objetivos generales determinar analizar explicar la implementación de un sistema en la automatización.

El trabajo se justifica ya que aportara al conocimiento sobre lo que es el sistema automatizado y también contribuirá con la mejora de las industrias ya que mejorara sus máquinas y su productividad, proponer un sistema eficiente y de bajo costo y se pretende eliminar los accidentes a los trabajadores, mejorar la calidad de los productos y la producción, evitar tiempos de paro por accidentes y fallas técnicas, tener el control en cada paso del proceso, es por ello la importancia de hacer esta revisión sistemática porque nos ayudara a entender y tener un conocimiento mucho más profundo sobre el tema mencionado.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

El artículo es de revisión sistemática en donde se formalizará y se sistematizará información referente a la implementación de un sistema automatizado de máquinas industriales.

Mediante los criterios de inclusión se toma en cuenta un análisis de acuerdo al uso de diferentes herramientas de búsqueda y así mismo un resumen cualitativo de la evidencia, teniendo en cuenta las palabras claves que son automatización, Implementación, fajas transportadoras, innovación y mejoramiento de la producción. Se usaron las bases de datos Scielo, Redalyc, y Google Académico para la elección de los artículos científicos, donde se toman los criterios de exclusión e inclusión se encontraron 15,800 artículos en Google Académico, en Scielo no se encontró ningún artículo, 24,477 artículos en Redalyc en total se encontraron 40,277 artículos, según los criterios de exclusión e inclusión se seleccionaron 13 artículos en Google Académico y 07 artículos de Redalyc. Para la depuración se utilizaron los criterios establecidos de selección como es la duplicidad de los artículos, artículos no relacionados con los temas de estudio, los años de publicación 2014 - 2018, artículos desactualizados y por el idioma, para su análisis se elaboró una tabla de datos de los últimos artículos, autores y años, donde se describen los enfoques y estrategias que están asociados a la automatización e implementación de sistemas en máquinas industriales, donde nos quedamos con 10 artículos que sí cumple y tienen relación al tema de estudio, en cuanto a las asignaciones de los artículos, se parte de las formaciones tecnológicas e innovaciones que hoy en día las empresas toman como objetivo de estudio para la mejora de su producción y servicios, basándose en métodos y estrategias.

Como criterio de exclusión se invalidaron los artículos que no están relacionados con el tema de estudio, dejando de lado a los temas que son ensayos, temas de la automatización industrial pero que más se relacionan a la especialidad de ingeniería mecánica eléctrica y temas relacionados a las fajas transportadoras metálicas térmicas, solo nos enfocamos en la evolución de la rentabilidad, reducción de gastos, reducción de enfermedades ocupacionales, reducción de peligros y riesgos, mejoras en la productividad, eficiencia y eficacia de la producción de las empresas.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

La base de datos arrojó 40,277 artículos originales en el en el periodo de tiempo del 2014 al 2018, de los cuales, 15,800 pertenecen a Google Académico y 24,477 a Redalyc, a partir de este número se eliminaron a los duplicados con ayuda del gestor y de referencia de cada uno de los buscadores, luego se aplicaron criterios de inclusión y de exclusión hasta la obtención de un número final de 10 artículos para la presentación de resultados.

En los 10 artículos seleccionados se procedieron a la identificación de los conceptos de diferentes partes del mundo indistintamente de su naturaleza pública o privada tal como muestra los estudios publicados en los artículos internacionales presentados en nuestro anexo.

En esta categoría se asume el estudio de varios años tomados desde el 2014 al 2018, considerando a los años 2016 que cuenta con 3 artículos (30%) y el 2018 que también con 3 artículos (30%) en estos dos años obtuvimos mayor congruencia e información con respecto al estudio sobre la implementación de un Sistema automatizado para máquinas industriales.

TABLA 1

Datos revisados según las páginas sugeridas entre los años 2014 al 2018

Bases de Datos	Nº de Artículos	%Porcentaje
Redalyc	3	30
Google Académico	7	70
Total		100%

Nota: Base de datos encontrados en las páginas web, cantidad de artículos y porcentajes, como resultado de la búsqueda del 2014 hasta el 2018.

En la tabla se puede identificar en número de artículos que corresponden a las bases de datos usadas para la recolección de información de los presentes artículos. Llegando a la conclusión que Redalyc y Google Académico tienen un alto porcentaje de información a la hora de la búsqueda para los análisis de artículos para la revisión sistemática con relación al tema de estudio.

Tabla 2

Datos revisados según el año de Publicación.

Año	Nº de Artículos	% porcentaje
2014	2	20
2015	1	10
2016	3	30
2017	1	10
2018	3	30
TOTAL		100 %

Nota: La tabla nos muestra el año, cantidad de artículos y porcentajes, como resultado de la búsqueda del 2014 hasta el 2018.

En la siguiente tabla, se identifica el número y porcentaje de artículos buscados desde el año 2014 hasta el 2018, teniendo como los años donde se hicieron más estudios realizados con nuestro tema de investigación el 2016 y 2018 mostrando el 30% en ambos años seguido del 2014 con el 20%, esto presenta un enfoque permisible de estos años y sus evoluciones de sus revisiones sistemáticas.

Se analizaron todos los artículos científicos sobre temas de, implementación de un sistema de automatización para máquinas industriales, donde se encontró muchos temas referenciales aplicados a la automatización, pero solo se eligió 10 artículos que nos ayudara a comprender sobre nuestro tema de estudio, así mismo se encontró los criterios necesarios sobre como implementar un Sistema en la automatización, factores que justifican la implementación de un Sistema de automatización.

CAPÍTULO IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Después de haber revisado los artículos de la revisiones sistemáticas cruz (2017) nos da a entender que la automatización industrial remplazara al hombre y la desaparición de sus labores, es por eso que el hombre tiene que estar en constante capacitación, entrenarse para poder hacerle frente a las tendencias de la tecnología y no quedar excluido por las máquinas industriales, se sabe bien que la ciencia avanza, por lo tanto el hombre debe de ir junto con los avances en lo que refiere a la automatización, del mismo modo Ramón E. (2016) quien refiere que la implementación de las fajas transportadoras da un gran valor muy importante a la seguridad de las personas y de los equipos, si bien es cierto que con la implementación de las fajas transportadoras el hombre ya no tendría que realizar el penoso trabajo de acarrear el material con su esfuerzo físico y tampoco tendría que estar propenso a los accidentes que pueda ocurrir en el transcurso laboral, así mismo Vaca Carabalí (2014) menciona que la instalación de este tipo de equipos se deben considerar las recomendaciones del fabricante, en el caso de las celdas de carga, la posición y el diagrama de conexiones de las mismas, y de igual manera en los sensores de velocidad, por tal razón se debe considerar las críticas para el perfecto funcionamiento de los equipos, es indispensable que al momento de su implementación lo realice personal con amplios conocimientos de dichos temas, Arévalo y Teófilo (2018) manifiestan que al instalar las fajas transportadoras influye notablemente el incremento en la producción, con la implementación de las fajas transportadoras se van a originar despidos de trabajadores, si bien es cierto que una vez implementado las fajas transportadoras va a ver incremento de la producción que eso es lo que se busca, pero por otra parte va a tener que haber despidos de trabajadores, es por ello que se tiene que capacitar al personal para que puedan

ejercer otro tipo de labor, Guinde, José Luis (2017), manifiestan que las fajas transportadoras evitan que los trabajadores realicen cargas excesivas, se entiende a la tarea más frecuente en cualquier área, la cual es culpable de la aparición de lesiones y fatiga física, sean estas de forma repentina o por acumulación, estos traumatismos tienen mayor incidencia en la zona dorso lumbar, la automatización según Cruz (2014) dice que se remplazara al hombre ya que estas máquinas realizaran trabajos con más eficiencia y eficacia, Héctor Andrés (2015) expresa que una vez puesto en marcha, el sistema de banda transportadora propuesto en primera instancia es capaz de soportar y transportar la totalidad de la materia prima vertida sobre ella, modificando tan solo una parte del proceso de la producción, además es capaz de transportar una mayor cantidad de materia prima, con el aumento de la transportación de la materia prima aumentará el proceso y como consecuencia la rentabilidad mejorará, Chilán Arrega Iván Rubén (2014) quien se refiere a la alternativa de solución que se propone para mejorar la situación actual, consiste en la implementación de las bandas transportadoras, esto reducirá el recurso humano de 36% a 18% de los colaboradores del área de carga y descargas de envío, y lo reubicara a otros procesos generando un ahorro económico para la empresa, como hace mención los autores en mención que la implementación de este sistema, traerá consecuencia la reducción del recurso humano, pero por otro lado esto mejorará la producción de las industrias, haciendo que esto mejore su rentabilidad, Miguel Magos, José Antonio (2016) indica que la implementación de un sistema de automatización de dos bandas transportadoras empleadas como apoyo didáctico en el estudio de tiempo y movimientos, en el sistema desarrollado, amplió las capacidades de experimentación de los equipos existentes, hizo más eficiente su uso e incrementó la confiabilidad de los resultados que se ha obtenido, de este modo ya no se obtendría demoras ni movimientos innecesarios, como sucedía con la intervención del hombre

en este proceso de la producción, viendo la relación existente entre todos los autores podemos observar que la implementación de un sistema automatizado de máquinas industriales pueden ayudar en el desarrollo sostenible de las industrias modernas alentando su competitividad y haciéndola que sea más confiable, con esta implementación se brindara mejor calidad y efectividad en la producción.

En conclusión, la revisión sistemática realizada nos ubica también en un contexto de diversidad de tendencias que están más allá de incorporar nuevas técnicas y procesos de desarrollo en la automatización, dentro de las ideas de las empresas modernas que formaron sus desarrollos en base a nuestras fuentes de información de artículos; siendo esto un primer enfoque fundamental en el desarrollo de la implementación de un sistema automatizado en las máquinas industriales dentro de las empresas, incorporando tecnología nueva en la implementación de técnicas para evitar costos excesivos y poder mejorar la productividad, al lograr estos cambios en la implementación de un sistema automatizado se da un valor muy importante a la seguridad de las personas, el uso correcto de la instalación y la seguridad de la carga a transportarse se asegurara mediante el sistema de detección de paso de carga. Como medida de mejora en la productividad, la implementación del sistema aumentará mayor cantidad la carga y facilitará un seguimiento de la carga más exhaustiva u otras lógicas de supervisión. Se logra conocer la estructura y características de la automatización, así como estudiar sus ventajas y desventajas en estos sistemas. De igual manera se vio el diseño de la implementación del sistema automatizado de máquinas industriales.

Se creyó correcto tomar a estos autores como base de nuestra investigación sistemática. Cruz (2017), Ramón E. (2016), Vaca Carabalí (2014), Arévalo y Teófilo (2018), Jinde Guinde, José Luis (2017), Héctor Andrés (2015), Chilan Arrega Iván Rubén (2014), Miguel Magos, José Antonio (2016), Abanto R, Fortunato (2016), Edwin Raúl (2018).

Referencias

- Carabali, Jorge A. (2014). *Banda dosificadora de frutas para la planta productora*. Ibarra Ecuador. Universidad técnica del norte. Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2920>
- Cruz, D. (2017). *Diseño de un Sistema de Automatización a Través de Mandos por Contactores Eléctricos Controlado por PLC para el Proceso de Chancado de la Planta Cal*. Perú. Universidad Andina Nestor Cáseres Velasquez. Obtenido de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/868>
- Ramón E. (08 de 2016). *Propuesta de diseño de un sistema de automatización de una cinta transportadora utilizada en la industria minera*. Obtenido de <http://www.fernandezantonio.com.ar/documentos%5C020.pdf>
- Huama E. (2018). *Integración de fajas transportadoras para incrementar capacidad de producción en el sistema de chancado terciario de la unidad minera el brocal*. (U. N. Trujillo, Ed.) Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11228>
- Laredo, F. (20 de 09 de 2018). *Influencia de la instalación de faja transportadora en el incremento de producción*. Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/14178>
- Guinde, J. L. (2018). *Implementación de un sistema semiautomatizado en el área de secado de cacao mediante una banda transportadora en la empresa APROCAI ubicada en la provincia Chimbotazo Cantón Cumán dá con el fin de minimizar riesgos ergonómicos*. Escuela Superior Politécnica de Chiborazo. Riobamba, Ecuador Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9316>
- Sanhueza, H. A. (2014). *Implementación de una cinta transportadora para un sistema desaguador de pesca*. Universidad del Bio-Bio. Obtenido de <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/228>
- Magos R. Miguel, Antonio L. José, (2016). *Automatizado de un sistema didáctico para estudios de tiempos y movimientos*. Universidad autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Obtenido de <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.es>

Ruiz A. R. Heber F. (03 de 01 de 2016). *Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín EIRL*. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2069>

ANEXOS

Artículos incluidos en la revisión

Fuente	Autor	País	Breve Descripción
Google Académico	Jorge Andrés	Ecuador	Tiene como misión principal la automatización y la implementación de las fajas transportadoras
	D Cruz Vargas	Perú	
	Eduardo y Marvin	Managua	
	Edwin Raúl	Perú	
	Cano Laredo	Perú	
	José y Juan	Ecuador	
	Héctor Andrés	Chile	
Redalyc	Miguel y José	México	La presente investigación se realizó utilizando la búsqueda automatización y fajas transportadoras.
	Heber Fortunato	Perú	
	Héctor Andrés	Chile	