

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“ANALISIS DE LA IMPLEMENTACION DE
RADIO FRECUENCIA PARA DESPACHOS EN
ALMACENES DE EMPRESAS INDUSTRIALES
ENTRE EL 2014 AL 2018”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en **Ingeniería Industrial**

Autor:

Yoseline Katherine Castro Chiroque

Asesor:

Mg. Lupe Yovani Gallardo Pastor

Lima - Perú

2018

DEDICATORIA

El presente estudio de investigación se lo dedico a mis padres José y Carmen por el inmenso amor que siempre me han demostrado, por ser mí ejemplo a seguir y enseñarme que con perseverancia, esfuerzo y dedicación se logra grandes cosas, a mis hermanos Jennifer y Bonner por el apoyo incondicional y porque siempre creyeron en mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía espiritual, y permitirme llegar hasta este punto de mi carrera profesional.

A mis padres y hermanos por apoyarme en todo momento y siempre tener una palabra de aliento con la finalidad de seguir adelante y lograr mi objetivo.

A mi asesora Lupe Gallardo por la paciencia, enseñanza, consejos y el seguimiento para lograr el tan ansiado bachillerato.

A las grandes personas que conocí a lo largo de este camino y quienes me apoyaron con una palabra de aliento, y quienes depositaron su confianza en mí.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
INDICE DE TABLAS	5
INDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
CAPITULO I. INTRODUCCION	8
CAPITULO II. METODOLOGIA	12
CAPITULO III. RESULTADOS	18
CAPITULO IV. CONCLUSION.....	22
REFERENCIAS.....	23

INDICE DE TABLAS

Tabla n°1: Etapas para la selección de la muestra.....	14
Tabla n°2: Características de inclusión para el diseño de investigación que cumplen con las palabras claves.....	16
Tabla n°3: Características de inclusión para el diseño de investigación que cumplen con la pregunta de investigación.....	18
Tabla n°4: Procedimiento de selección de inclusión de fuente de investigación.....	19
Tabla n°5: Representación de artículos por país.....	22

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Modelo de Código de Barra y sus componentes.....	10
Figura N°2: Tipos de Códigos de Barra	11
Figura N°3: Tipos de Códigos de Barra.....	12
Figura N°4: Periodo del análisis de estudio año 2014 al 2018.....	20
Figura n°5: Campo de estudio aplicado	20
Figura n°6: Sector Industrial que aplico de Estudio de la investigación.....	21

RESUMEN

En la actualidad la gestión de almacenes es la parte fundamental en las empresas industriales, gran parte de ellas presentan problemas comunes de falta de control en sus inventarios.

El siguiente trabajo de investigación “Análisis de la implementación de radio frecuencia para despachos en almacenes de empresas industriales” basada en un periodo de tiempo en los últimos 4 años, tiene como objetivo de estudio el analizar la experiencia sobre la implementación de radiofrecuencia para despachos en almacenes de empresas industriales, con el fin de optimizar los procesos, reduciendo tiempos muertos, eliminando errores de transcripción.

Para ellos se realizó un trabajo de revisión sistemáticas en fuentes confiables, como Cybertesis, Redalyc, Scielo y Google académico en base a experiencias exitosas “De la implementación de radiofrecuencia para despachos en almacenes de empresas industriales” entre los años 2014 al 2018. Se analizaron 14 artículos a partir de indicadores como el año de publicación, país, tipo de muestra y sector industrial de acuerdo con el estudio.

PALABRAS CLAVES: Código de barra, sistema de radiofrecuencia, gestión de inventario

CAPITULO I. INTRODUCCION

En la actualidad un almacén ya no solo es considerado como un lugar para guardar un determinado material, sino un área importante para la atención al cliente ya sea interno o externo, uno de los problemas fundamentales en un almacén es la falta de trazabilidad de las existencias, esto conlleva a tener problemas en el inventario.

La Gestión de Inventario nos permite hacer un seguimiento a los niveles de inventario y a la vez nos permite identificar la cantidad de stock que se debe mantener en nuestros almacenes, cuando y cuanto se debe de pedir para cumplir con las solicitudes de nuestros clientes.

Según La Fundación Iberoamericana de Altos Estudios Profesionales – FIAEP (2014), define a la Gestión de Inventario, como una serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventario y determinan los niveles que se deben mantener, el momento en que se deben reponer y la cantidad que se debe de pedir [1].

En la actualidad existe una serie de herramientas que nos permiten optimizar nuestros procesos, reduciendo tiempos muertos, minimizar errores de despacho, buscando reducir los costos de operación.

Según Anaya y Cantellán (2014) indica que la identificación por Radiofrecuencia (RFID-Radio Frequency Identification) es una tecnología de comunicación entre una etiqueta y un lector RFID con el objetivo de identificar y rastrear objetos, usa ondas electromagnéticas para lograr dicha comunicación [2].

Según Cerpa y Pertuz (2014) indican que la implementación de un Sistema por radiofrecuencia permite identificar la posición de un objeto en todo momento sin tener que hacer detenciones para encontrar su ubicación [3].

Según Guizar (2017) indican que la tecnología RFID es el proceso y la infraestructura física con un único identificador, con un protocolo definido que es transferido desde un dispositivo lector hacia una terminal a través de ondas de radio. Sirve como un sistema que almacena y recupera datos de manera remota usando etiquetas, tarjetas o transpondedores RFID [4].

Según Sotres (2017) Mediante una antena, el usuario puede leer de forma inalámbrica o remota la información contenida en un chip, embebido en una etiqueta (o tag), que bien emite dicha información permanentemente (RFID activo) o sólo lo hace cuando identifica que la antena trata de leer dicha información (RFID pasivo) [5].

Otra herramienta importante para el control de inventario es el código de barras que consiste en un sistema creado de datos codificados mediante una serie de parámetros, datos específicos y

necesarios, estos son expresados en líneas gruesas en paralelo y separadas, con el objetivo de mantener un buen control de inventario.

Según Pérez (2017), define el código de barras como un lenguaje estandarizado útil para la identificación de unidades comerciales y logísticas de forma única. Esta herramienta es útil para la aplicación de sistemas de captura automática de información [6].

Según Rivera y Bravo (2018) indican que el sistema de código de barras permite representar pequeñas cantidades de información por medio de un conjunto lineal de barras y espacios, para ello requiere de una impresora de etiquetas la cual se debe adherir al objeto o directamente en el empaque del producto [7].

Componentes:



Figura n°1: Modelo de Código de Barra y sus componentes

Fuente: The Global Language of Business Peru - (GS1)

- (1) Numeración Estándar: Identificación única del producto, reconocido a nivel mundial.
- (2) Símbolo: Representación gráfica que permite su lectura automática, a través de lectores ópticos.
- (3) Código de Barras Estándar GS1: Conjunto de barras y espacios que representan las numeraciones estándar, ambos son otorgados por GS1 Perú.



GTIN - 8 (EAN-8)

Es el código que se utiliza exclusivamente cuando el tamaño y/o forma del envase no deja suficiente lugar disponible para imprimir el código GTIN-13; es la versión reducida del código GTIN-13. Posee un total de 8 dígitos.



GTIN - 13 (EAN-13)

Es el código más utilizado en nuestro país, y se asigna a los productos que llegan al consumidor final. Posee un total de 13 dígitos.



GTIN - 14 (DUN-14, ITF-14, SCC-14)

Es aquella constituida por varias Unidades de Consumo, para facilitar la manipulación, transporte y almacenaje. Posee un total de 14 dígitos.

Se genera en base a la unidad de consumo contenida.

Figura n°2: Tipos de Códigos de Barra

Fuente: The Global Language of Business Peru - (GS1)



GS1 - 128

Es una herramienta que sirve para facilitar el flujo de mercancías e información, y hace posible que las empresas puedan utilizarlo tanto en aplicaciones internas como en el entorno global; añade versatilidad en los intercambios interempresariales en los que las fechas de vencimiento, la identificación de número de lote, las unidades de expedición específicas, la codificación de los puntos operacionales y de medidas, dimensiones variables, así como otras informaciones o atributos quedan perfectamente tratados.



(01) 0 9501101 53000 3

DataBar GS1

Permite que el GTIN identifique los pequeños productos de consumo difíciles de marcar tales como alimentos frescos, joyas y productos listos para armar. Además permite transportar información adicional como peso, fecha de vencimiento y número de lote.



DataMatrix GS1

El Datamatrix es el único "Código de Barras de Matriz" que utiliza GS1. Es fácil de imprimir y puede inclusive ser incrustado dentro del metal. Es permitido por GS1 para usar en partes directas de marcación y en aplicaciones del sector de la salud.

Figura n°3: Tipos de Códigos de Barra

Fuente: The Global Language of Business Peru - (GS1)

Este trabajo de investigación se realizó con la finalidad de responder a la siguiente pregunta: ¿Qué experiencias existen sobre la implementación de radiofrecuencia para despachos en almacenes de empresas industriales entre el 2014 al 2018?, con la finalidad de identificar la importancia de estas herramientas para el control de inventario en las empresas industriales.

Así mismo el objetivo de estudio de esta investigación es analizar la experiencia sobre la implementación de radiofrecuencia para despachos en almacenes de empresas industriales entre el 2014 al 2018.

CAPITULO II. METODOLOGIA

Selección de estudios:

El siguiente trabajo de investigación se define como un estudio de revisión sistemática de la literatura, con el fin de “Analizar la Implementación de un Sistema de Radiofrecuencia”, para ello se trabajó en la búsqueda de información sobre estudios relacionados a “Implementación de un Sistemas de Radiofrecuencia para despachos en almacenes en empresas industriales”, encontrándose la cantidad de 70 artículos entre tesis, libros, informes y etc., lo cual nos permitió una búsqueda exhaustiva, utilizando para ello nuestras palabras claves: radiofrecuencia, código de barras, y gestión de inventario.

Pasos para la elección de la fuente sistemática:

- a) Se empleó buscadores de la literatura como son: Redalyc, Scielo, Cybertesis, Google Académico.
- b) Con la data resultada, se filtró empleando el título de la investigación, así como las palabras claves, pregunta de investigación.

Muestra

Nuestra muestra estuvo conformada por 70 artículos entre ellos revistas científicas, tesis de postgrado y tesis de pregrado, posterior a ello de análisis cada artículo y se empleó los criterios de inclusión, lo cual nos permitió identificar y clasificar solo 14 artículos los cuales están enfocados a la realización de nuestra investigación, el periodo el cual se realizó la búsqueda es en el año 2014 a 2018, dándonos una muestra consistente, analítica y eficaz para nuestro proceso.

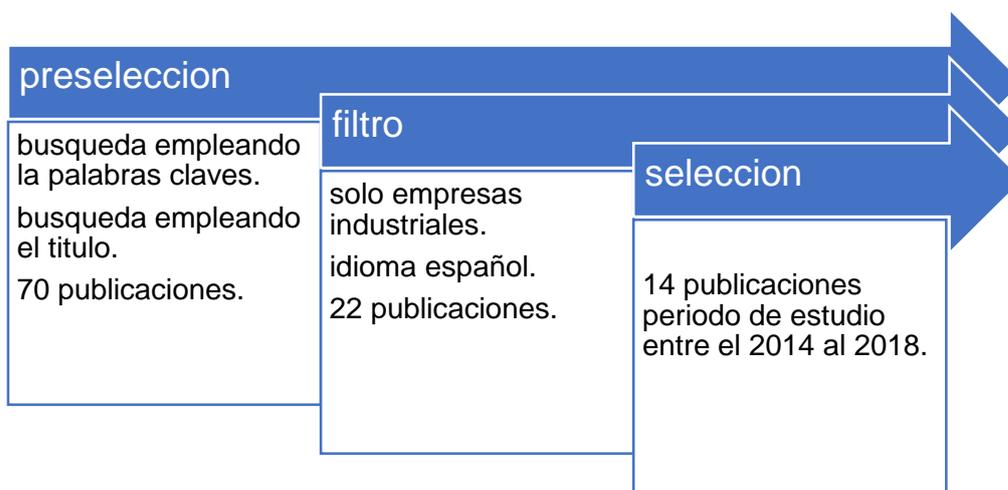


Tabla n°1: *Etapas para la selección de la muestra*

Criterios de inclusión y de exclusión

Para este estudio de investigación se consideró un periodo de estudio de 4 años, que abarca desde el año 2014 al 2018, con el objetivo de identificar el uso de un sistema de radiofrecuencia en despachos en empresas industriales, para ello se consideró las palabras claves, el idioma elegido para la investigación fue el español, por otro lado, se excluyeron aquellas publicaciones que no corresponden al periodo de estudio, y a estudios en empresas no industriales, esto corresponde un 80%.

Pasos a considerar para la inclusión:

1. la búsqueda de información se inicia considerando el título de la investigación, así como el concepto de las palabras claves; radiofrecuencia, código de barras, y gestión de inventario.
2. Se identificó la pregunta de investigación ¿Qué experiencias existen sobre la implementación de radiofrecuencia para despachos en almacenes de empresas industriales entre el 2014 al 2018?
3. El rango del periodo con el que se trabajó son entre los años 2014 y 2018 con la finalidad de identificar experiencias en la implementación de un sistema de radiofrecuencia en los últimos 4 años.
4. El idioma elegido para la investigación fue el español.

Una vez extraído los datos de las publicaciones, estos se codificaron y para ello se consideró los siguientes campos:

- Autores
- título del estudio
- año de publicación
- campo de estudio
- País donde tuvo lugar el estudio
- Breve resumen

Tabla n°2:

Características de inclusión para el diseño de investigación que cumplen con las palabras claves.

AUTORES	TÍTULO	AÑO	SECTOR	PAIS	BREVE RESUMEN
Elkin D. Ramírez Cerpa, Farid A. Meléndez Pertuz	Sistemas RFID aplicados a grandes inventarios	2014	INGENIERIA	Venezuela	Este artículo muestra como es el funcionamiento básico de los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) y las características que influyen en su uso para el control de grandes inventarios.
Fundación Iberoamericana de Altos Estudios Profesionales – FIAEP	control y manejo de inventario y almacén	2014	INGENIERIA		Este artículo nos explica la cantidad necesaria que se debe pedir y cuando se debe pedir para no tener un sobre stock o un inventario insuficiente, y cuál es la importancia del mismo.
Felipe Andrés Arana Lemus	Gestión de inventarios en una empresa de repuestos automotrices.	2015	INGENIERIA	Chile	El presente documento expone en detalle el desarrollo de un modelo de gestión de inventarios realizado en Rafael Arana y Cía., una mediana empresa inmersa en el rubro de los repuestos automotrices
Bienvenido Zuniga Vega	Usar código de barras le ayudara a aumentar la competitividad de su negocio:	2014	INGENIERIA	Miami	Los códigos de barras de dos dimensiones permiten obtener otros datos del producto como el número de lote, la fecha de vencimiento, el número de ítem y otra información
Sánchez Espinoza, Edwin	Mejora del sistema de control en la gestión de inventarios mediante la implementación del sistema smart capture en la empresa COFACO INDUSTRIES SAC en el año 2016.	2016	INGENIERIA	Perú	Mejora del sistema de control en la gestión de inventarios mediante la implementación del sistema smart capture en la empresa COFACO INDUSTRIES SAC en el año 2016.

Tabla n°2:

Características de inclusión para el diseño de investigación que cumplen con las palabras claves.

AUTORES	TITULO	AÑO	SECTOR	PAIS	BREVE RESUMEN
Juan Esteban Ríos Henao Santiago Velásquez Montoya Sebastián Palacio Flores	Software para la gestión de inventarios con radio frecuencia	2015	INGENIERIA	Colombia	Este trabajo de investigación busca implementar un sistema que permita tener el stock en tiempo real, y esto consiste en desarrollar una plataforma móvil que permita utilizar tecnologías inalámbricas de lectura de códigos.
Miguel Magos Rivera, Ricardo Godínez Bravo, Ivonne Karina Rodríguez Islas	Sistema de registro de datos vía RFID y código de barras	2018	INGENIERIA	México	Este Artículo nos muestra las etapas de construcción, implementación y pruebas de un sistema de códigos de barra, cuyo objetivo fue de adquirir experiencia y evaluar la posibilidad de emplear estos elementos.
A. Anaya-Cantellán, I. López-Martínez	La tecnología NFC en teléfonos celulares, sus retos y aplicaciones	2014	INGENIERIA	México	Indica que la identificación por Radiofrecuencia es una tecnología de comunicación entre una etiqueta y un lector RFID con el objetivo de identificar y rastrear objetos.
Javier Sotres Sancho	Industria 4.0. Aplicación de Tecnologías RFID para la mejora de procesos logísticos	2017	INGENIERIA		Mediante una antena, el usuario puede leer de forma inalámbrica o remota la información contenida en un chip, embebido en una etiqueta (o tag).
Édgar Pérez Esteve Cristina Barrera Puigdollers Noelia Betoret Valls Maria Luisa Castelló Gómez	Códigos de barras en la Industria Alimentaria	2017	INGENIERIA		El código de barras es un lenguaje estandarizado útil para la identificación de unidades comerciales y logísticas de forma única.

Tabla n°3:

Características de inclusión para el diseño de investigación que cumplen con la pregunta de investigación

AUTORES	TÍTULO	AÑO	SECTOR	País	Resumen
DAVID RAMÍREZ MARTÍ	Diseño y desarrollo de un sistema de control por radiofrecuencia para la optimización de la gestión el inventario del almacén de envases en una planta industrial de fabricación de pinturas.	2015	INGENIERIA	Venezuela	Esta investigación muestra la ventaja y el control de inventario que se logra tener con la implementación de un sistema de radiofrecuencia.
Enrique Arturo Guizar Sepúlveda	Implementación de RFID en un almacén logístico	2017	INGENIERIA	España	Esta investigación busca aplicar la tecnología RFID para fines logísticos, la descripción del dimensionamiento del sistema RFID en el almacén logístico para su evaluación económica.
Kenje Quispe Vega	Implementación de un sistema RFID para mejorar la productividad de una planta de producción de vidrio templado.	2017	INGENIERIA	Perú	Este trabajo de investigación nos permite conocer qué es la tecnología RFID y sus características respecto al código de barras Tradicional. Descubrir cómo distintas aplicaciones de la tecnología RFID, permiten ganar eficiencia a las compañías en el entorno logístico.
Yasser Hipólito Yarín Achachagua	Diseño e implementación de un sistema de localización y control de inventarios en un almacén de aduanas, utilizando tecnología RFID	2017	INGENIERIA	Perú	Este trabajo de investigación busca implementar la tecnología RFID en la gestión de almacenes y su aplicación en la industria.

CAPITULO III. RESULTADOS

Para la investigación de este trabajo se realizó una revisión de 70 artículos, basada en el título, palabras claves, pregunta de investigación, los cuales luego de realizar el filtro se identificó a 14 estudios que cumplen con la base de los filtros realizados en las fuentes de Redalyc, Scielo, Cybertesis, Google Académico.

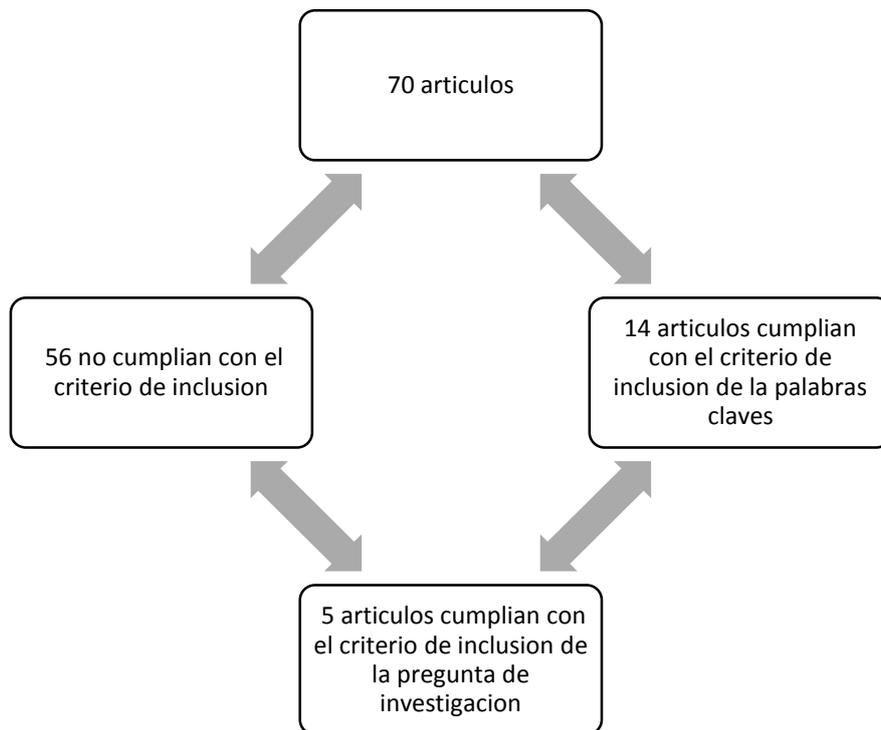


Tabla n°4: *Procedimiento de selección de inclusión de fuente de investigación.*

De los 14 estudios encontrados, el periodo del análisis que se trabajó en esta investigación es entre los años 2014 al 2018 siendo el 29% del año 2014, el 21% del año 2015, el 7% del año 2016, el 36% del año 2017 y el 7% del año 2018 de las fuentes en estudio.

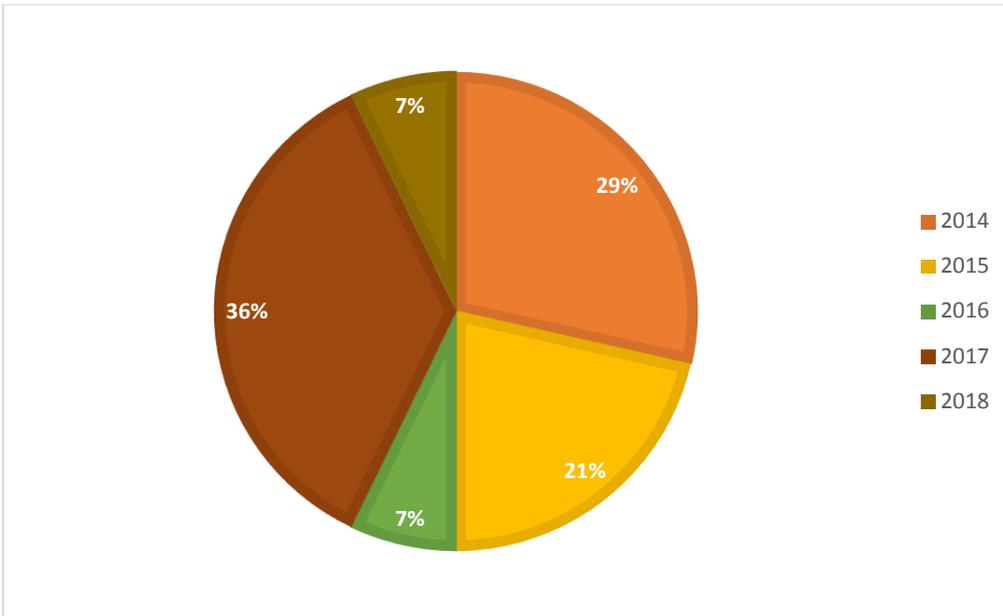


Figura n°4: *Periodo del análisis de estudio año 2014 al 2018.*

La mayoría de los estudios revisados fueron realizados en el campo de la ingeniería, de los cuales el 77% representa a la carrera de Ingeniería Industrial, y el 23% corresponde a la carrera de Ingeniería de Sistemas e informática.

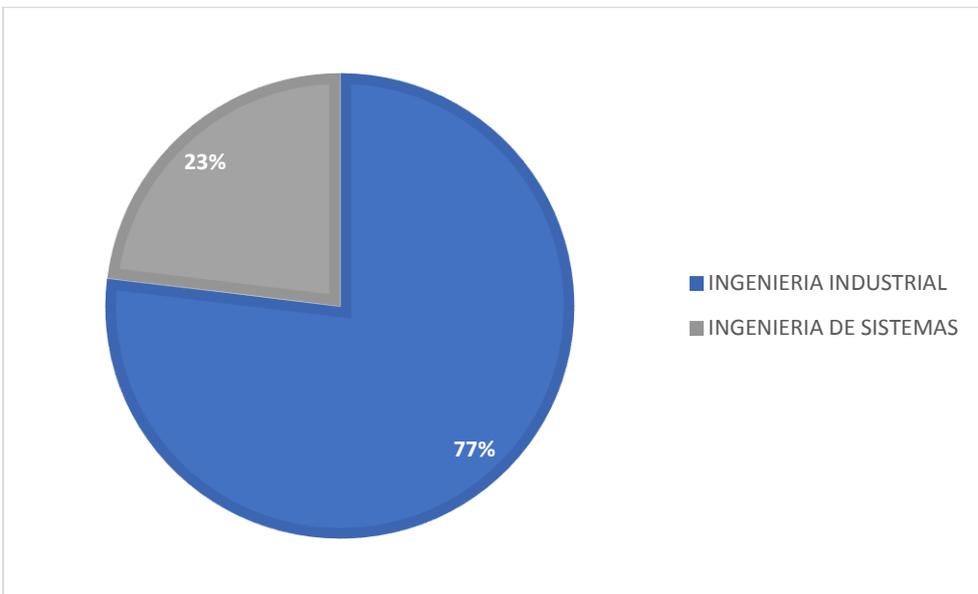


Figura n°5: *Campo de estudio aplicado*

La importancia de un correcto control de inventario se da en varios escenarios, para ello el sector que se analizó el estudio de investigación corresponde en su totalidad al sector industrial dentro de los cuales el 22% representa a la Industria Alimentaria, el 14% representa a la Industria Textil, el 14% representa a la Industria Automotriz y el 50% de los datos analizados no especifica la Industria de estudio.

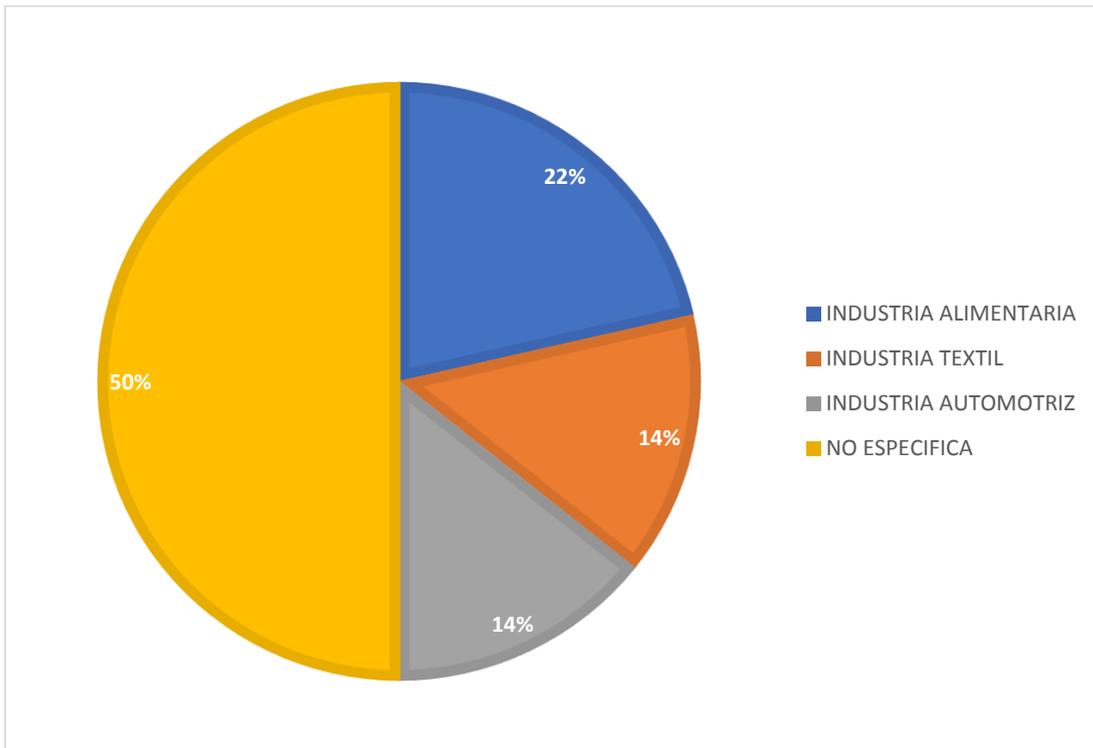


Figura n°6: Sector Industrial que aplico de Estudio de la investigación.

La implementación de un sistema RFID es costosa en comparación de otro sistema, esto implica la adquisición de etiquetas, impresoras, sistema RFID, y equipos de radiofrecuencia, la ventaja que este sistema nos proporciona es tener los stocks en línea, reducir errores de despacho.

Una de las ineficacias que el sistema puede presentar es la elaboración y/o colocación incorrecta de las etiquetas (códigos de barra), esto impediría que el sistema RFID funcione en su totalidad cumpliendo con su función principal, el de eliminar errores.

Las ventajas que el sistema presenta es una reducción en los tiempos de despachos, exactitud de la cantidad despachada, eliminación errores de digitación, ya que el sistema será en línea.

De acuerdo con el análisis realizado, se pudo identificar que geográficamente los estudios tuvieron presencia en 7 países, teniendo una mayor implementación del sistema de radiofrecuencia en los países de España, Perú y Venezuela con un 21%.

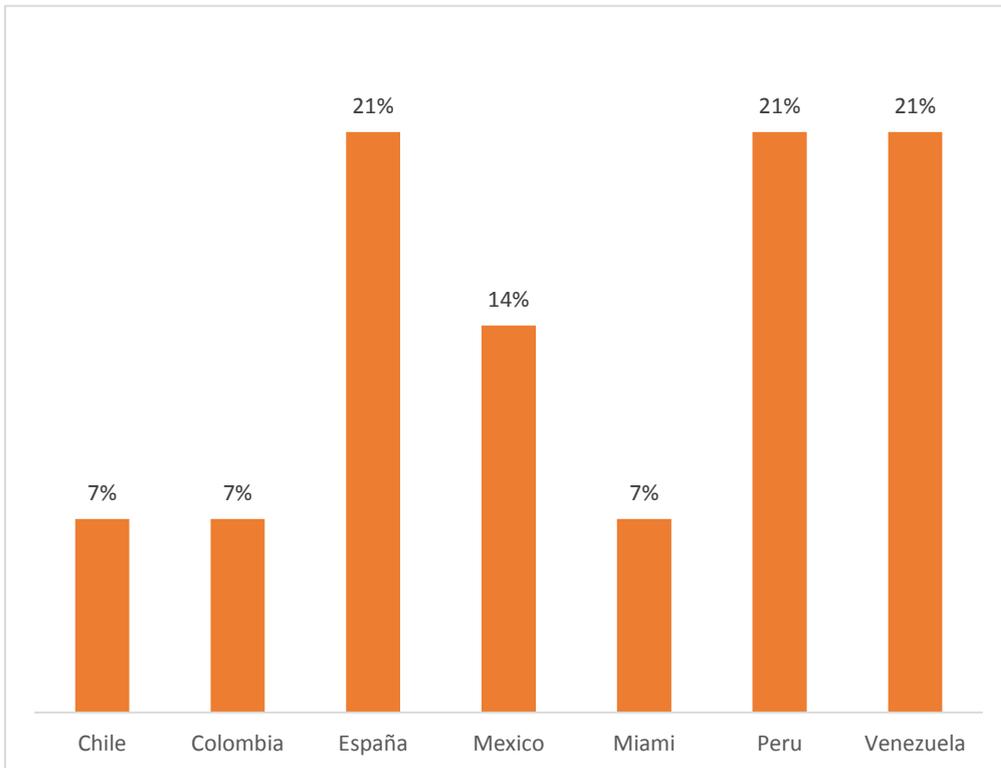


Tabla n°5: *Representación de artículos por país*

CAPITULO IV. CONCLUSION

De acuerdo a los estudios revisados se concluye en base a la pregunta de investigación sobre ¿Qué experiencias existen sobre la implementación de radiofrecuencia para despachos en almacenes de empresas industriales entre el 2014 al 2018?, las experiencias analizadas concuerdan que la aplicación permite tener un mejor control de inventario, reducir tiempos de despacho, tomas de inventario, eliminar errores a causa de procesos manuales.

Además de dar a conocer las ventajas de este sistema, todo ello basado en experiencias que logran obtener un buen resultado, mejoras de proceso, mejoras de atención, mejoras de abastecimiento, además de ser de fácil manejo para los usuarios.

La tecnología de un sistema de radiofrecuencia nos permite ubicar productos en tiempos cortos, además de contar con un inventario en tiempo real, logrando así una mejor productividad.

El siguiente estudio presenta las siguientes limitaciones, se encontró poca información sobre gestión de inventario, no se encontró información con la palabra “sistema de radiofrecuencia”, para ello se empleó el término “RFID”.

Se recomienda la innovación ya que vivimos en un mundo globalizado, con el fin de optimizar los procesos, además del uso de las fuentes de investigación como Cybertesis, Redalyc, Scielo y Google académico ya que estas son de gran ayuda para los investigadores, proporcionan información completa y confiable.

REFERENCIAS

DE INVENTARIO, Y. A. CONTROL Y MANEJO DE INVENTARIO Y ALMACÉN

Anaya-Cantellán, A., & López-Martínez, I. (2014). La tecnología NFC en teléfonos celulares, sus retos y aplicaciones. *Advances in Artificial Intelligence and its Intelligent Applications*, 97.

Ramírez Cerpa, E. D., & Meléndez Pertuz, F. A. (2014). Sistemas RF-ID aplicados al control de grandes inventarios. *INGE@ UAN-Tendencias en la Ingeniería*, 4(8).

Guizar Sepúlveda, E. A. (2018). Implementación de RFID en un almacén logístico (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

Sotres Sancho, J. (2017). Industria 4.0: aplicación de tecnologías RFID para la mejora de procesos logísticos.

Esteve, E. P., Puigdollers, M. C. B., Valls, N. B., & Gómez, M. L. C. (2017). Códigos de barras en la Industria Alimentaria.

Rivera, M. M., Bravo, R. G., & Islas, I. K. R. (2018). SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS VÍA RFID Y CÓDIGO DE BARRAS. *Pistas Educativas*, 38(120).

CUEVA MURILLO, A. V., & VILLALBA LINDAO, C. A. (2016). DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO DE ELECTRODOMÉSTICOS MEDIANTE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS. CARRERA DE INGENIERÍA EN NETWORKING Y TELECOMUNICACIONES).

Trujillo Cifuentes, D. I., Calderón, C., & Oscar, J. (2014). METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA EN ENTORNOS INDUSTRIALES Y SANITARIOS EN COLOMBIA. *Journal of Research of the University of Quindío*, 25(1).

MARTÍ, D. R. (2016). Diseño y desarrollo de un sistema de control por radiofrecuencia para la optimización de la gestión del inventario del almacén de envases en una planta industrial de fabricación de pinturas (Doctoral dissertation).

Quispe Vega, K. (2017). Implementación de un sistema RFID para mejorar la productividad de una planta de producción de vidrio templado.

Achachagua, Y., & Hipólito, Y. (2017). Diseño e implementación de un sistema de localización y control de inventarios en un almacén de aduanas, utilizando tecnología RFID.

Sánchez Espinoza, E. (2016). Mejora del sistema de control en la gestión de inventarios mediante la implementación del sistema smart capture en la empresa COFACO INDUSTRIES SAC en el año 2016.

Ríos Henao, J. E., Velásquez Montoya, S., & Palacio Flórez, S. (2018). Software para la gestión de inventarios con radio frecuencia.