



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del Just in time para mejorar el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C. Lima 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Bravo Poma, Cintya Katterine (orcid.org/0000-0001-7903-4040)

Chafloque Rodriguez, Ricardo Giomani (orcid.org/0000-0001-6679-4438)

**ASESOR:**

Mg. Almonte Ucañan, Hernan Gonzalo (orcid.org/0000-0002-5235-4797)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

**A Dios**, por permitirnos culminar nuestros estudios superiores iluminándonos y guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar nuestras metas.

**A nuestros padres**, quienes se esfuerzan a diario y nos brindan incondicionalmente su apoyo moral y económico.

**A nuestros hermanos**, que son parte importante en nuestras vidas y por ayudarnos de alguna manera a seguir adelante durante nuestra vida universitaria.

**A nuestros amigos y todas aquellas personas especiales**, que en algún momento nos aconsejaron, estuvieron a nuestro lado en los días buenos y malos dándonos fuerzas y alegrías necesarias para seguir adelante.

## **Agradecimiento**

**A Dios**, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin el nada sería posible.

**A nuestros Padres**, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

**A la Universidad César Vallejo**, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

**A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial**, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y muestreo .....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos .....	16
3.6. Método de análisis de datos .....	17
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES .....	41
VII. RECOMENDACIONES .....	41
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS .....	52

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos para recolección de datos .....	15
Tabla 2. Método de análisis de datos.....	17
Tabla 3. Diagrama de Pareto realizado en el almacén .....	22
Tabla 4. Resumen del cálculo del tiempo de espera del cliente.....	23
Tabla 5. Resumen del cálculo de los pedidos realizados con retraso.....	23
Tabla 6. Resumen de la clasificación del ABC .....	26
Tabla 7. Evaluación de proveedores .....	26
Tabla 8 Planificación de la demanda .....	27
Tabla 9. EOQ de la familia de lubricantes .....	28
Tabla 10. Planificación de la demanda de empaquetaduras.....	29
Tabla 11. EOQ de la familia de empaquetaduras .....	30
Tabla 12. Planificación de la demanda de abrasivos .....	31
Tabla 13. EOQ de la familia de abrasivos .....	32
Tabla 14. Normativa de proveedores .....	34
Tabla 15. Tiempo de espera de cliente final.....	35
Tabla 16. Pedidos realizados con retraso final.....	35
Tabla 17. Comparación del tiempo de servicio.....	38
Tabla 18. Análisis estadístico del tiempo de servicio.....	38

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama causa y efecto de los principales problemas de la empresa...	2
Figura 2. Esquema del diseño de investigación.....	13
Figura 3. Procedimiento de investigación.....	16
Figura 4. Diagrama de flujo del proceso realizado en el almacén de la empresa.	20
Figura 5. Diagrama de Ishikawa .....	21
Figura 6. Diagrama de Pareto realizado en el almacén.....	22
Figura 7. Planificación de la demanda de la familia de lubricantes .....	28
Figura 8. Planificación de la demanda de la familia de empaquetaduras .....	29
Figura 9. Planificación de la demanda de la familia de abrasivos .....	31

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo la Aplicación del Just in time para mejorar el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021". En este sentido se utilizó un diseño pre experimental, con pre-prueba y post prueba; mientras que la población y la muestra estuvo conformada por todos los servicios que brinda la empresa HD SENSOLING SAC durante el año 2021 con un periodo de 16 semana. Como resultado de la investigación se determinó que las causas principales que afectan la productividad son: no cuentas con un registro de evaluación de proveedores, falla de procedimiento de compras, no hay planificación de compras de materiales, no hay un flujograma de proceso de compras, falta de sistema de inventario, no hay mantenimiento a las herramientas de trabajo, no hay actualización de stock de materiales, exceso de materiales almacenados, no hay una organización en los tiempos de trabajo, no hay comunicación por parte de los técnicos con el jefe de almacén, el personal desconoce temas logísticos. Finalmente se concluye que la aplicación de Just in time logró incrementar un 12.68% la productividad de mano de obra y un 11.58% la eficiencia, finalmente en cuanto al cumplimiento de los pedidos logró incrementar un 3.9%.

**Palabras Clave:** productividad, metodología JIT, tiempo de servicio.

## **Abstract**

The objective of this research was the Application of Just in time to improve the time of electrical service in the company HD SESOLING S.A.C, Lima 2021 ". In this sense, a pre-experimental design was used, with pre-test and post-test; While the population and the sample consisted of all the services provided by the company HD SENSOLING SAC during the year 2021 with a period of 16 weeks. As a result of the investigation, it was determined that the main causes that affect productivity are: you do not have a supplier evaluation record, failure of the purchasing procedure, there is no planning of material purchases, there is no purchasing process flowchart, lack of inventory system, there is no maintenance to the work tools, there is no update of the stock of materials, excess of stored materials, there is no organization in the working times, there is no communication by the technicians with the head of warehouse, staff are unaware of logistics issues. Finally, it is concluded that the application of Just in time managed to increase labor productivity by 12.68% and efficiency by 11.58%, finally, in terms of order fulfillment, it managed to increase 3.9%.

Keywords: productivity, JIT methodology, service time.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se observa que las empresas están haciendo uso de tecnologías para mejorar el servicio al cliente, dado que esto les permite incrementar sus ganancias y obtener un servicio de calidad, sin embargo, existen empresas que, si bien cumplen con el trabajo o producto solicitado por el cliente, estos productos no son entregados en el tiempo requerido, sino fuera del tiempo acordado, provocando quejas constantes y poca satisfacción del consumidor.

A nivel mundial, la producción de las industrias electromecánicas está en crecimiento, asimismo Hussein y Zayed (2021), la logística en las estas empresas están jugando un papel muy importante en la cadena de valor, el reto de este sector es garantizar la asequibilidad para las industrias, con la finalidad de asegurar la sostenibilidad económica de los servicios, es por ello, que los clientes evalúan el valor agregado de los trabajos realizados, así como la calidad de éste y que se entregue en el tiempo acordado, es por ello la necesidad de tener los materiales adecuados en el tiempo preciso, para de esta manera hacer el proceso más eficiente. Según Chen y Bindanda (2018) indican que la importancia de la logística dentro de la empresa es proveer todos los materiales e insumos de calidad en el tiempo correcto para que de esta manera se garantice el servicio entregado al cliente en el tiempo correcto, y poder así incrementar la competitividad de las empresas en el mercado mundial y local.

A nivel nacional, las empresas dedicadas a las redes eléctricas están reflejando un crecimiento en cuanto a la importancia que se les está brindado, dado que el sector eléctrico es importante para todas las empresas en general, ejemplo de ello es la empresa FAMERySA S.C.R.L dedicada al sector metalmecánico, esta empresa se ocupa de la manufactura de tanques estacionarios para el depósito de combustibles líquidas, esta empresa siempre tiene un plazo determinado de 15 días para ir corregir las fallas sucedidas o los trabajos establecidos, no obstante, se observó que existió demoras por la falta de materiales, además de la falta de disponibilidad de máquinas hicieron que el gerente desista de realizar trabajos y por ende exista pérdidas en la empresa (Green, et. al, 2019).

Caso similar ocurrió en HD SESOLING SAC, que se ubica en el Distrito de Callao y tiene 2 años de ingreso al mercado electromecánico. La empresa está

comprometida con la fabricación de interruptores aéreos ecológicos y también brinda servicios de mantenimiento para subestaciones media tensión (MT), además, también suministra equipos y materiales eléctricos. En la presente investigación se trabajará con el servicio de mantenimiento de subestaciones eléctricas de media tensión (MT). El cual, para poder identificar mejor las causas del problema, se procedió a realizar un diagrama de Ishikawa (ver figura 1).

Los procesos de servicio eléctrico con los que cuenta la empresa HD SESOLING S.A.C para la realización del mantenimiento de subestaciones de media tensión son basadas a las 5 reglas de oro de la electricidad: realizar el corte visible de todas las fuentes de tensión, mediante la señalización impedir maniobrar los aparatos; a esto se le llama bloqueo, luego se verifica si existe la ausencia o presencia de tensión que tiene que ser probado antes y después, siguiendo con los procedimientos, se unen todas las fases de la instalación mediante un equipotencial el cual ha sido conectado previamente a puesta tierra. Finalmente, señalizar y delimitar la zona de trabajo a través de vallas o bandas refractivas, si en caso sea de noche, se utiliza conos fluorescentes.

Esta empresa, en los últimos años ha presentado diferentes inconvenientes en el área de mantenimiento de subestaciones eléctricas de media tensión; dado que no cuenta con una adecuada planificación de trabajos, generando de esta manera que los materiales a utilizar no se encuentren disponibles en el tiempo requerido, sumando a estos problemas, la poca disponibilidad de las herramientas para el proceso de la producción. Asimismo, se observa que existen constantes quejas de parte de los clientes, debido a la demora en la realización del servicio. En lo que va del año, se han presentado 5 quejas por no recibir el servicio adecuado en el tiempo acordado, estos trabajos no realizados en el límite de la fecha pactada representan el 20% de todos los trabajos requeridos en el primer trimestre del año (Fuente: registros de la empresa). También se observa que dentro de la empresa no cuenta con formatos para la recolección de insumos necesarios para los trabajos principales, asimismo no cuentan con un stock que les permita tener insumos disponibles para cualquier emergencia, de esta manera se visualiza que no existe comunicación entre los trabajadores y el área de almacén, dado que muchas veces los trabajadores como consecuencia de no tener material disponible, se han visto obligados a

parar sus labores y por ende se entrega un servicio a destiempo.

Así también, otro de los problemas que presenta la empresa, es que no cuenta con un diagrama de flujo o de operaciones en el que se indique los procedimientos a realizar, generando esta incertidumbre en los trabajadores y por ende tiempo ocioso en los trabajadores, provocando la entrega del servicio y producto a destiempo. Asimismo, el área de almacén, al no tener proveedores eficientes y eficaces hace que muchas veces los repuestos como pernos, llaves, etc. no tengan la calidad correspondiente para la ejecución de la labor y esto genera que el trabajador tenga que pedir a otro proveedor y esperar hasta adquirir el material, generando un gasto adicional para el dueño de la empresa, provocando que los costos de producción aumenten.

El procedimiento que efectúa para el servicio de subestación eléctrica es el siguiente: primero el trabajador inspecciona el área e inspecciona los equipos de subestación, luego selecciona las herramientas a utilizar, sin embargo, en lo que va del año la empresa ha presentado inconvenientes en esta etapa del proceso, dado que, como realizan distintos tipos de servicio de mantenimiento, muchas de las veces, las herramientas no se encontraban disponibles para ser utilizadas, esto debido a que se encontraban siendo utilizadas para otros trabajos o algunas de ellas ubicadas en otro sitio donde no fueron encontrados, provocando de esta manera que el trabajador pierda tiempo o tenga tiempo ocioso y, el tiempo de entrega del servicio sea mucho más lento. Siguiendo con las etapas de mantenimiento, se inspecciona las fallas, se bloquea para la descarga eléctrica, en esta etapa, muchos de trabajadores han sufrido accidentes como consecuencia de no tener los materiales necesarios para bloquear la descarga y han tenido que improvisar con la utilización de herramientas y materiales.

Es por esta razón que se plantea la siguiente pregunta: ¿En qué medida la aplicación del Just in time mejorará el tiempo de servicio eléctrico de la empresa HD SESOLING SAC? Como problemas específicos se tiene ¿Cuál es la situación actual del servicio eléctrico de la empresa HD SESOLING SAC? ¿De qué manera la aplicación de la metodología Just in time en la empresa HD SENSOLING SAC mejorará el tiempo de servicio? ¿Cuánto es el tiempo de servicio después de aplicar la metodología Just in time en la empresa HD SENSOLING SAC? ¿Cuál es el tiempo de servicio eléctrico antes y después de

la aplicación del Just in time en la empresa HD SESOLING SAC?

El actual estudio se justifica a nivel social de modo que permite contribuir con las empresas que necesitan de este servicio de electricidad, aportará al mejoramiento del ambiente laboral agilizando el proceso y el desarrollo de las actividades evitando fatiga en los trabajadores, contribuyendo para que obtengan un trabajo que les permita tener una mejor calidad de vida, a nivel económico, la empresa en estudio se verá beneficiada debido a que los procesos de los trabajos se harán en menor tiempo debido a que se dispondrá de los materiales y equipos a tiempo, permitirá a la empresa evitar la pérdida de clientes y dinero por la entrega del servicio fuera de tiempo, asimismo evitar gastos innecesarios por la compra de materiales no esenciales para los trabajos de mayor demanda, también se justifica económicamente dado que permitirá disminuir despilfarros de materia prima, asimismo permite reducir los inventarios de materia prima, por ende el costo de almacenamiento se reduce, del mismo modo al reducir el tiempo de fabricación dado que los materiales estarán en el tiempo justo, se reducirá los costos de mano de obra y tiempo ocioso. Se justifica de forma metodológica, dado que permitirá obtener conocimientos nuevos sobre la aplicación del Just in Time en este tipo de empresa, servirá para estudios futuros, los cuales tengan variables de estudio similares y puedan guiarse de las técnicas de estudio utilizadas, adecuándolas a una empresa de mantenimiento eléctrico. Finalmente se justifica de manera práctica, dado que servirá como ayuda a todas las empresas dedicadas al servicio de mantenimiento eléctrico de media tensión para tomar medidas preventivas y correctivas sobre el manejo de la metodología aplicada y así mejorar este sector industrial.

El presente proyecto de investigación tiene como Objetivo general: Determinar en qué medida la aplicación del Just in time mejora el tiempo de servicio eléctrico de la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021. Objetivos específicos: Diagnosticar la situación actual del servicio eléctrico de la empresa HD SESOLING S.A.C. Determinar el tiempo de servicio inicial de la empresa HD SENSOLING S.A.C, Lima 2021. Aplicar la metodología Just in time en la empresa HD SENSOLING S.A.C. Determinar el tiempo de servicio eléctrico final de la empresa HD SENSOLING S.A.C, luego de aplicar el Just in time. Evaluar el tiempo de servicio eléctrico antes y después de la aplicación del Just in time en la empresa HD SESOLING S.A.C.

Como hipótesis se tiene lo siguiente: La aplicación del Just in time mejorará el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021.

Hipótesis específicas: El diagnóstico de la situación actual del servicio eléctrico de la empresa HD SESOLING S.A.C, es deficiente. La aplicación de la metodología Just in time en la empresa HD SENSOLING S.A.C, Lima 2021 mejorará el tiempo de servicio. El tiempo de servicio eléctrico después de la aplicación del Just in Time en la empresa HD SENSOLING S.A.C, es menor. La evaluación del tiempo de servicio eléctrico antes y después de la aplicación del Just in time en la empresa HD SESOLING S.A.C, presentará una diferencia significativa.

## II. MARCO TEÓRICO

Para poder tener un sustento teórico y metodológico, la investigación se centra y toma como referencias a los siguientes antecedentes, extraídos de artículos científicos y de algunas tesis internacionales, nacionales y locales.

Beltran y Soto (2017) en su tesis titulada “Aplicación del lean Manufacturing en procesos de recepción y despacho en la empresa HLF ROMERO S.A.S”, para obtener el grado de Ingeniero Industrial en la Universidad de la Salle, Bogota-Colombia, tuvo como objetivo principal mejorar los procesos relacionados al área de recepción y despacho utilizando el Lean manufacturing. Utilizó como herramientas diagrama de flujo de procesos, diagrama de recorrido, diagrama hombre máquinas, VSM, herramientas de las 5S, TPM y KAIZEN. Concluyendo que la aplicación de las herramientas de lean manufacturing (SMED) redujo en 7.2% del recorrido de los trabajadores en la operación de recepción y el 20% el tiempo de esperada en cada operación, del mismo modo se logró una disminución de 52.9 minutos en el tiempo de ciclo, finalmente disminuyó un 13.6% de los desperdicios en el despacho

Herrera (2015) en su trabajo de investigación titulado “Relación entre El Just in Time y la Productividad de la empresa Creaciones Luigi de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua”, realizado en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Tecnológica de Ambato, el cual tuvo como objetivo determinar de qué manera aplicando la metodología Just in Time incrementará la productividad en la empresa, el tipo de investigación fue exploratoria, descriptiva y correlacional. Concluyendo que el Just in Time está relacionado con la productividad teniendo un Chi Cuadrado de 41,58, además se concluye que la empresa, sí realiza el cumplimiento de las funciones, solo que es limitada.

On y Ling (2018) en su artículo científico titulado “Combining lean tools application in kaizen: a field study on the printing industry”, tuvieron como objetivo reducir el takt time y el trabajo en proceso a través de la estandarización los procesos productivos. Se realizó el análisis de los tiempos de procesos, mediante un balance de línea para identificación de cuello de botella, luego realizaron un equilibrio de línea para posteriormente estandarizar los procesos. Concluyendo que con aplicación del Kaizen se puede reducir los tiempos en la

entrega del servicio, reduciendo los tiempos improductivos 84,3% y de esta manera se logró el incremento de la eficiencia en 4,3% y de la productividad en 30,7%.

A nivel nacional; Wan (2021) en su tesis titulada “Aplicación de la metodología Just In time en el proceso de montaje del sistema de bombeo para aumentar la productividad en la empresa IFLUTECH S.A.C”, realizada en la Universidad Señor de Sipán, Lambayeque, Perú, se planteó como objetivo general determinar en qué medida aumenta la productividad en el proceso de montaje del sistema de bombeo aplicando la metodología JUST-IN-TIME. El tipo de investigación fue experimental, en la que utilizó técnicas como estudio de tiempo. Concluyendo que es necesario la implementación de la metodología JUST-IN-TIME, dado que se obtiene una mejora del 35% con respecto al tiempo, en cuanto al personal 21 % y con respecto a los recursos un 15% en el proceso de montaje del sistema de bombeo, generando menos pérdidas y aumentando las ganancias y rentabilidad de la empresa.

Ugarte (2017), en su tesis titulada “Implementación de Just in time para mejorar la gestión de inventarios de los almacenes de la empresa Hydraulic and hydrostatic E.I.R.L., Callao, 2016” realizado en la Universidad César Vallejo- Lima, tuvo como objetivo principal mejorar la gestión de inventarios mediante la aplicación del Just in time. Tuvo un diseño cuasi experimental, de tipo explicativa-aplicada, utilizó como herramientas diagnósticas el diagrama de Ishikawa y Pareto, luego utilizó el Kardex, diagrama de operaciones, diagrama de Gantt, FODA. Concluyendo que existió una relación directa entre el Just in time y la gestión de inventario, dado que existió una mejor gestión de stocks, dando que la mejora del Índice de Rotación fue de 1.116, así también se observó que las entregas a tiempo aumentaron; mejorando 0.233 productos en promedio.

Bacigalupo y Rodríguez (2015) en su tesis titulada “Programa Just in Time para mejorar los procesos de mantenimiento en la empresa Esmeralda Corp S.A.C.” realizada en la Universidad Autónoma del Perú, Lima, para obtener el título de licenciado en administración, tuvo como objetivo principal determinar cuáles fueron las consecuencias de la aplicación del programa Just in time para la mejora de los procesos de mantenimiento. Tuvo una investigación de tipo

experimental de tipo correlacional, utilizó técnicas como Kanban, 5S y mejora continua. Concluyendo que la aplicación del just in time tuvo una relación directa con la mejora del mantenimiento, corroborando que la empresa mejoró en la reducción de espacios en un 20% y cumplimiento de tareas en un 15%.

Blas y Alcalá (2017) en su tesis titulada “Aplicación del sistema JIT para el mejoramiento de la calidad del proceso de fabricación de calzado de la empresa Cam’s, 2017”, realizada en la universidad Cesar Vallejo, Lima- Perú, para obtener el grado de Ingeniero Industrial, tuvo como objetivo principal implementar el sistema Jit para la fabricación de calzados de mayor demanda, así obtener una mejor calidad en estos. Utilizó como herramientas Diagrama de las 6M, balance de líneas, estudio de tiempos y encuestas. Concluyendo que la aplicación de Jit permitió una mejor significativa en la calidad del proceso, logrando reducir el 30% de pieles con presencia de lacras, con un plan de mantenimiento se redujo el 62% de las paradas imprevistas de las máquinas, de esa manera también se redujo en un 71% el lead line y un 34% el tiempo de ciclo.

Gamarra y Villena (2018) en su tesis titulada “propuesta de mejora del servicio al cliente en la empresa de calzado grupo Romina SAC en base a la filosofía Just in time, en la ciudad de Trujillo del año 2018, para obtener el título profesional de Licenciada en Administración, tuvo como objetivo principal realizar una propuesta de mejora del servicio al cliente en la empresa de calzado Grupo Romina S.A.C. en base a la filosofía Just in time. Utilizó las herramientas de clasificación ABC, servicio al cliente, pronósticos de demanda, procesos, aprovisionamiento. Concluyendo que la aplicación de la propuesta mejoró en 30 minutos el tiempo de servicio al cliente, lo que implicó el 20% de la mejora en cuanto a entrega del servicio dado que tenían ya el conocimiento exacto de la demanda.

Solis (2017) en su tesis titulada “Aplicación de la filosofía Just in time para la mejora de la productividad de la mano de obra en la empresa el leñador, SURQUILLO, 2017”, realizado en la Universidad Cesar Vallejo Chimbote, para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial, tuvo como objetivo principal determinar de qué manera la filosofía Just in time mejora la productividad de

mano de obra. Utilizo el programa maestro de producción, el Kanban y rediseño de planta, concluyendo que la aplicación de Just in time logró incrementar un 12.68% la productividad de mano de obra y un 11.58% la eficiencia, finalmente en cuanto al cumplimiento de los pedidos logró incrementar un 3.9%.

Las teorías relacionadas con la investigación se encuentran que la metodología Just-in-time se convierte en una herramienta significativa para ser competitivos en el ambiente laboral. La metodología Just-in-time nos muestra un panorama amplio de cada uno de los procesos, viendo los errores, tiempos muertos, actividades innecesarias entre otros problemas que existen en la empresa, ayudándonos a mejorarlos y así aumentar la productividad, Norman y Mora (2017). JUST-IN-TIME tiene 4 principios esenciales las cuales son: Filosofía (Planificación a un plazo extenso), proceso (eliminación de desperdicio) es decir es el mejoramiento continuo de todos los procesos de la empresa, utilizando los recursos mínimos que se necesitan para el desarrollo de esto, además solución del problema y control de personas diagnosticando contratiempos en la calidad y proveedores reduciendo de esta manera los niveles de inventarios Blas, Alcalá y Padilla (2018).

Como primera dimensión de la aplicación de Just in time se tiene la D1. DIAGNOSTICO: Badillo (2018) menciona que el diagnóstico de una situación, es un procedimiento sistemático, el cual nos sirve para conocer cómo se encuentra la empresa en la fase inicial, es decir, permite evaluar los problemas para obtener datos concretos mediante el uso de instrumentos. Así también BELTRAN y Soto (2017) indican que el diagnóstico es un método de conocimientos que permite evaluar el desempeño actual de una empresa, tanto de manera externa como interna, la cual nos sirve para tomar decisiones y realizar medidas de corrección en caso lo necesite, es una pre evaluación antes de aplicar cualquier otro método.

Es por eso que para esta dimensión es importante utilizar herramientas para evaluar a la empresa, una de ellas es el VSM: Arroyo (2018) indica que el Value Stream Mapping es una herramienta importante dentro de la aplicación del lean manufacturing, dado que permite analizar y visualizar el paso a paso, para la realización de un proceso productivo, esta herramienta permite detectar el cuello

de botella en cada etapa del proceso desde su origen, así como también proponer mejoras con la finalidad de eliminar los desperdicios en todo el proceso.

En cuanto a la segunda dimensión D2: PLANIFICAR: Barkhordari y Dehghan (2017) mencionan que planificar es la programar una secuencia de pasos que se deben de ejecutar en un determinado tiempo para el logro de un objetivo establecido. Otra definición está dada por Biswas y Sarker (2020) que indica que el planificar es un proceso de toma de decisiones, el cual permite alcanzar una proyección o un objetivo, teniendo en cuenta todos los factores que están afectando alrededor, pero también considerando la situación actual, para de esta manera obtener el logro de los objetivos propuestos.

Bond, Green y Inman (2020) menciona que el diagrama de gannt es un sistema de coordenadas con dos ejes esenciales, en el eje vertical se ubican las tareas a realizar desde el inicio hasta el fin del proyecto, mientras en el horizontal se ponen los tiempos.

En función del tipo de actividades que conformen el proyecto, los valores ubicados en el eje horizontal deben definirse en días, semanas, meses, semestres o, incluso, años.

En cuanto a la tercera dimensión D3: HACER: León, González y Marulanda (2021) define hacer como la acción de realizar todo el procedimiento planificado con la finalidad de producir un resultado favorable para la empresa, además menciona que para hacer es necesario tener un proceso sistemático, en esta etapa es donde se concreta todo lo proyectado en la etapa de planificación, para ello se utilizan distintos instrumentos como se muestran a continuación:

Método ABC: Una de las teorías que se debe tomar en cuenta en la investigación es el método ABC, el cual Resendiz (2019, p.2), el cual es un sistema de distribuye los inventarios que se encuentran dentro de un almacén, para poder optimizar los espacios y poder seleccionar los materiales según su orden de importancia dentro del espacio dado, esto ayuda a poder reducir los tiempos de búsqueda y aumentar los indicadores de eficiencia, reduciendo de esta forma los costos indirectos de fabricar y así mejorar las utilidades de la empresa, así mismo, otra teoría importante son los pronósticos de la demanda, el cual según Morales y Ramírez (2019, p.12), los define como la probabilidad de la demanda,

a alcanzar por una empresa de diferentes productos o piezas, con la finalidad de evitar el desabastecimiento que puede ser perjudicial para la empresa.

**Pronósticos:** Para empezar con los modelos de pronósticos se encuentra el promedio móvil simple, que es de sencilla realización y se usa generalmente cuando la demanda supone una estabilidad a través del tiempo, consiste en la media no ponderada de una cierta cantidad de datos tomados en períodos anteriores; otro modelo es la regresión lineal, que se usa para explicar la relación de dependencia entre dos variables; el suavizado exponencial también es otro modelo de pronóstico, el cual comparado con los anteriores, no requiere de muchos datos y ayuda a disminuir las fluctuaciones, intentando predecir el comportamiento futuro de las variables (Phogota, 2017).

**Plan maestro:** Existen otras herramientas que también contribuyen en calcular la cantidad final de productos o piezas en un tiempo determinado, como el Plan maestro de producción (PMP), que resulta de gran importancia para cualquier empresa, debido a que adecúa su capacidad productiva a las necesidades que proviene de la demanda, en otras palabras, esta herramienta ayuda a poder conocer las cantidades necesarias que se debe tener en el almacén, y de esta forma poder cumplir con los trabajos programados sin afectar los tiempos de espera que se pueden efectuar por este motivo en el proceso (Sablón et al, 2018, p. 450).

**Proveedores:** Por otro lado, según Yepes, Castro y Ojeda (2016) define a “los proveedores como aquella persona que provee un determinado bien o servicio a otros individuos, para fortalecer sus capacidades a través de relaciones de confianza haciendo un aporte mutuo, agregándole valor a la cadena de suministro y mejorando el rendimiento”. De esta manera podemos entender que el proveedor es una persona que proporciona mercancías de bienes, recursos o servicios abasteciendo a diferentes empresas para que ellos puedan explotarlos en su actividad económica, con el propósito de ser transformados y luego ser vendidos para generar ganancias.

**Kardex:** Otra teoría importante para optimizar los tiempos es el Kardex, es cual es una hoja necesaria para llevar el control de las cantidades de productos, las cuales se clasifican dependiendo sus características de cada componente y/o

producto, y así poder tener un registro adecuado de los inventarios, que se tiene en la empresa Franco (2018, p.11), otra teoría relacionada al tema es de (Navarrete, 2019, p.16) el cual define el kardex como un documento administrativo de control, el cual se da como un registro estructurado sobre la existencia de mercancía en un almacén o empresa. Dicho documento se crea a partir de la evaluación del inventario, registrando datos generales del bien o producto, tales como cantidad, valor de medida y precio por unidad, con el fin de clasificarlos posteriormente de acuerdo con las similitudes de sus propiedades. Además, estos ingresos de datos sirven para llevar el control de los movimientos al rastrear las entradas y salidas de estos artículos para, a su vez, realizar reportes.

De la misma manera, Pérez (2014) nos dice que “el tiempo de servicio es el tiempo subjetivo que el cliente tiende a esperar, dicho tiempo se cuantifica en segundos y minutos, encontrándose dos tipos de tiempo de servicio y producción, la cual el tiempo de espera en la producción prórroga a que el sistema reciba órdenes de producción antes que se produzcan tiempo de espera excedido y el proceso se detenga afectando a las entregas programada.

(Gisbert y Jiménez, 2017) mencionan a la espera, la cual nos dice: las esperas durante el proceso productivo son otro de los factores que provocan desperdicios en la empresa cuando hay actividades que no generan valor alguno al producto. Debe llevarse a cabo un programa donde sea necesario el cumplimiento de actividades en el tiempo que se indique. Evitar el retraso de los materiales que se necesitan de las aprobaciones administrativas e imputabilidad de los operadores. Así como establecer buenas relaciones con los proveedores son alternativas que ayudaran a no permitir que se generen cuellos de botellas en el proceso

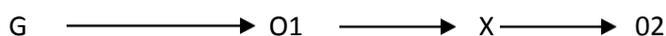
Dimensión 1. Eficiencia: La eficiencia, desde el punto de vista de la administración de operaciones, como “el porcentaje de productividad en relación con los insumos”. Cequea (2011) refleja en su modelo propuesto la eficiencia como la razón que refleja una comparación de algunos aspectos de rendimiento de la unidad con los costos o gastos que se producen para conseguir un alto índice de productividad.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio será de tipo aplicada, según Valderrama (2013, p.161), dado que, se emplea fuentes teóricas para dar solución a una problemática presentada en un determinado entorno. Por tal motivo, la aplicación del just in time se procederá a brindar una solución asertiva a la realidad problemática que se presenta en la empresa.

Por otra parte, según lo expresado por Bisquerra et al. (2019, p.17), el diseño de investigación será pre-experimental, puesto que existirá un manejo mínimo de la variable independiente. Por ende, existirá una pequeña manipulación de la variable independiente (just in time), en la que se trabajará con una sola agrupación (procesos), al cual se le aplicará el just in time para identificar el efecto de la variable dependiente (tiempo de servicio), realizando una preprueba y postprueba luego de haber aplicado el estímulo (just in time).



Dónde:

G: Empresa HD SESOLING S.A.C.

O1: El tiempo de servicio eléctrico antes de la aplicación del Just in time

X: Aplicación del Just in time

O2: El tiempo de servicio eléctrico después de aplicar el Just in time

**Figura 2.** *Esquema del diseño de investigación*

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### **Variable Independiente: Just in time**

**Definición conceptual:** La metodología Just-in-time nos muestra un panorama amplio de cada uno de los procesos, viendo los errores, tiempos muertos, actividades innecesarias entre otros problemas que existen en la empresa, ayudándonos a mejorarlos y así aumentar la productividad, Pascual (2016).

**Definición operacional:** La metodología Just in time se realiza a través del diagnóstico de la situación actual mediante un Ishikawa que permite encontrar los problemas así también un cursograma en el cual encontramos la actividades productivas, luego en la etapa de planear se realiza verifica el cumplimiento de los proveedores y se panifica mediante un Gantt las acciones a realizar para luego hacer mediante la realización de pronósticos, plan maestro, control de proveedores y el Kardex que nos permite verificar los ítems cumplidos. Luego se verifica el cumplimiento de lo propuesto a través de las actividades realizadas entre los programas y finalmente se actúa y se deja establecidos manuales.

**Variable Dependiente: Tiempo de servicio**

**Definición conceptual:** El tiempo de servicio es el tiempo subjetivo que el cliente tiende a esperar, dicho tiempo se cuantifica en segundos y minutos, encontrándose dos tipos de tiempo de servicio y producción, la cual el tiempo de espera en la producción prórroga a que el sistema reciba órdenes de producción antes que se produzcan tiempo de espera excedido y el proceso se detenga afectando a las entregas programada. Pascual (2016).

**Definición operacional:** El tiempo de servicio en una empresa se observa a través del cumplimiento a tiempo de los pedidos, es por ello que está estrictamente relacionado con el tiempo de espera y el retraso en entregar el pedido necesario además de controlar la eficiencia y eficacia.

Cabe señalar que, en el anexo 1 se encuentra realizado la matriz de operacionalización de variables.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

**Población:** La población es el grupo de todos los sucesos que se relacionan con unas series de especificaciones (Hernández Y Fernández, 2014, p.176). En el estudio de la investigación cuantitativa se tomará en cuenta como población los servicios que brinda la empresa HD SENSOLING S.A.C., durante el periodo enero a abril del 2021 (16 semanas).

**Criterios de inclusión:** dentro de los criterios de inclusión, se consideró como muestra de estudio a los principales materiales que se emplean dentro de la empresa de estudio, a fin de que el just in time pueda surgir un efecto

positivo y de mejora.

**Criterios de exclusión:** dentro de los criterios de exclusión no se consideró como objeto de estudio a los materiales que no son parte del estudio en sí, es decir, aquellos que no tienen mucha rotación dentro del almacén.

**Muestra:** La muestra es un porcentaje de toda la población de la que se recolectará información, es por eso que el tamaño de la muestra tiene que ser lo más exacto posible. (Hernández y Fernández, 2014, p.177), la muestra tomada en esta investigación serán las órdenes de trabajo del servicio de mantenimiento eléctrico de media tensión realizadas en la empresa HD SENSOLING S.A.C en periodo enero a abril del 2021 (16 semanas), dado que en esta área se observó saturación de trabajos, provocando la entrega del servicio a destiempo, trayendo como consecuencia reiterados reclamos.

**Muestreo:** Para la presente investigación, se aplicará la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que este muestreo se aplica cuando la muestra estadística a formar es seleccionada en el entorno próximo al investigador, sin que medien requisitos específicos (Hernández Y Fernández, 2014, p.177).

**Unidad de análisis:** en esta ocasión el objeto de estudio, fueron los principales materiales del almacén de la empresa de estudio.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica de recolección de datos para Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 199, es el método que permite obtener una información correcta para conocer las técnicas, instrumentos y herramientas a utilizar en cada etapa del proyecto. Así mismo Torres, 2017, p.19, indica que el instrumento permite recolectar la información de manera que encontremos un registro de los datos obtenidos para cada variable investigada y de esa manera dar solución a cada objetivo planteado.

**Tabla 1.** Técnicas e instrumentos para recolección de datos.

<b>Variable</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>
Just in time	Análisis documental	Manual de procedimiento de compras	Área de mantenimiento de la empresa HD SENSOLING S.A.C
	Análisis de datos	Diagrama de flujo del proceso final	
	Análisis de datos	Formato de evaluación de proveedores	
	Análisis de datos	Formato de planificación de demanda	
	Análisis de datos	Formato de cantidad óptima de pedido	
Tiempo de servicio	Recolección de datos	Formato de tiempo de espera de cliente	
	Recolección de datos	Formato de pedidos realizados con retrasos	

**Fuente:** Elaboración propia.

La validez, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “Es el grado en que un instrumento efectúa la medida de la variable que el indagador desea examinar” (p.200). Por ello, para validar los instrumentos de recolección de datos se empleará el método de juicio de expertos, a través de 3 ingenieros especialistas en el tema de estudio se encargarán de comprobar y validar la información a fin de que la aplicación sea significativa.

### 3.5. Procedimientos

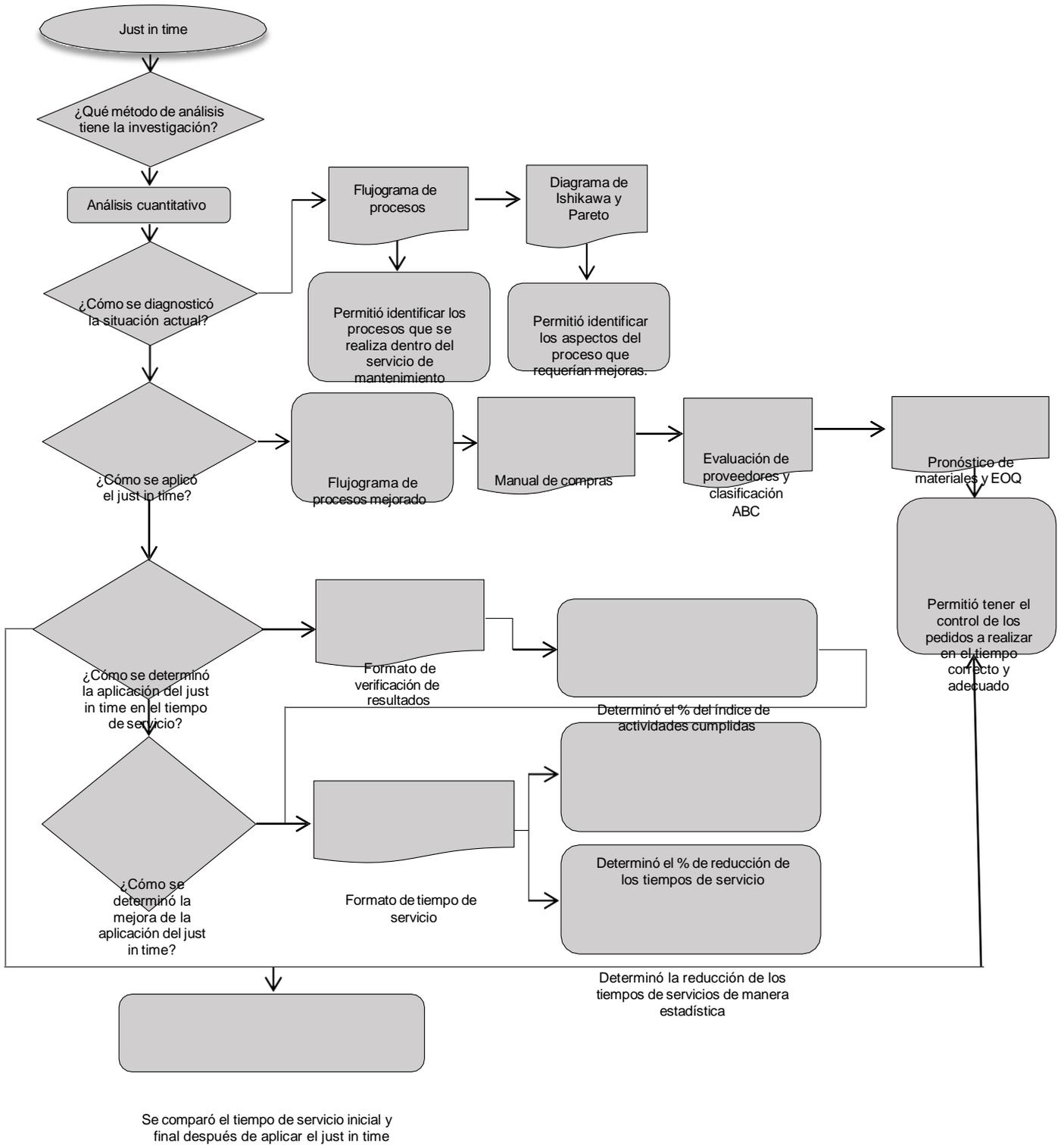


Figura 3. Procedimiento de investigación.

### 3.6. Método de análisis de datos

Tabla 2. Método de análisis de datos.

Objetivo específico	Técnica	Instrumento	Resultado
Diagnosticar la situación actual del servicio eléctrico de la empresa HD SESOLING S.A.C.	Análisis de datos	Diagrama de flujograma de proceso	Se determinó la situación actual del servicio eléctrico que brinda la empresa.
	Análisis de datos	Diagrama de Ishikawa	
	Análisis de datos	Diagrama de Pareto	
Determinar el tiempo de servicio inicial de la empresa HD SENSOLING S.A.C, Lima 2021.	Recolección de datos	Formato de tiempo de espera de cliente	Se determinó el tiempo de servicio inicial que se da en la empresa.
	Recolección de datos	Formato de pedidos realizados con retrasos	
	Análisis documental	Manual de procedimiento de compras	
Aplicar la metodología Just in time en la empresa HD SENSOLING S.A.C.	Análisis de datos	Diagrama de flujo del proceso final	Se diseñó y aplicó la metodología just in time, en la empresa para mejorar el tiempo de servicio que se brinda en el mantenimiento eléctrico.
	Análisis de datos	Formato de evaluación de proveedores	
	Análisis de datos	Formato de planificación de demanda	
	Análisis de datos	Formato de cantidad óptima de pedido	
Determinar el tiempo de servicio eléctrico final de la	Recolección de datos	Formato de tiempo de espera de cliente	Se determinó el tiempo de servicio final que se da en

### **3.7. Aspectos éticos**

En el presente proyecto de investigación se tomarán en cuenta los puntos más relevantes mencionados en las normas expuestas por Universidad Cesar Vallejo, expresada mediante la Resolución del Consejo Universitario N° 0262-2020/UCV. Es por todo lo mencionado anteriormente se considerará como prioridad lo señalado en el Art. 3, el cual resalta el valor de la honestidad, indicando que el estudiante debe respetar las fuentes tomadas para la investigación, citando respectivamente y considerando no redactar ninguna información errónea, si sucediera todo lo contrario, el estudiante deberá asumir las consecuencias de sus actos de manera responsable y se debe tomar medidas de precaución para evitar complicaciones futuras

Asimismo, en el Art. 7, el cual se refiere a la originalidad del proyecto, indicando que la investigación es confiable y puede ser publicada como estipula la Universidad y de esta manera resultar un beneficio para próximas investigaciones, también se tomará en cuenta el Art. 8 que hace referencia a informar sobre conductas negativas de los investigadores, informando sobre plagio de cualquier dato que no corresponda a la empresa, resaltando de igual manera el Art. 9 de la política anti plagio, indicando que los investigadores deben evitar similitudes con la información de las fuentes utilizadas, lo cual comprobará a través de un software anti plagio.

Mientras que en el Art. 10 indica la prevalencia de derecho de autor, en donde se resalta que los autores tienen el derecho de autoría de la investigación, aquellos que no respetan esta autoría serán sancionados y considerado como plagio según lo establecido por el reglamento. Finalmente, según el Art. 11 hace hincapié que los autores asumirán todo tipo de actos cometidos durante el proceso de realización de la investigación.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Diagnosticar la situación actual del servicio eléctrico de la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021.**

Realizando el diagnóstico situacional de la empresa HD SESOLING, quien es una empresa peruana que está ubicada en el distrito del Callao, brinda servicios de mantenimiento y reparación a subestaciones eléctricas de baja tensión (BT), media tensión (MT) y alta tensión (AT); adicionalmente también suministramos equipos y material eléctrico.

Analizando la gestión de abastecimiento de materiales para el correcto mantenimiento correctivo y preventivo se realiza las siguientes etapas (Figura 4), el requerimiento de materiales nace con la necesidad de los mismos, es de esta manera que se elabora el pedido al área logística, el cual recepciona el pedido y juntamente con ayuda del jefe de almacén empiezan a enviar la solicitud al proveedor a través de un correo, en esa solicitud se anexa el documento de Excel donde se detalla todos los materiales a solicitar para la cotización de los mismos (se tiene que tener en cuenta tal descripción ya que la falta de detalle ocasionaría recibir materiales de mala calidad o incorrectos). La selección del proveedor que brindará el material solicitado, es el más recurrente, ya que no se cuenta con una lista de proveedores considerando cada rubro o tipo de material, después de ello, se realiza el depósito al proveedor para poder recibir lo solicitado, verificarlo y mandar a la agencia de transporte para hacer llegar al cliente, luego el proveedor recibe el correo que el área de logística envió, para la verificación de los materiales requeridos en su almacén y responde el correo enviado inicialmente con la cotización, acto seguido se procede a listar el pedido, verificarlo y mandar a la agencia de transporte para hacer llegar al área de logística de la empresa, luego el pedido es llegado a la empresa, donde es trasladada al área de almacén general, donde es almacenada según el requerimiento enviado al iniciado en la solicitud.

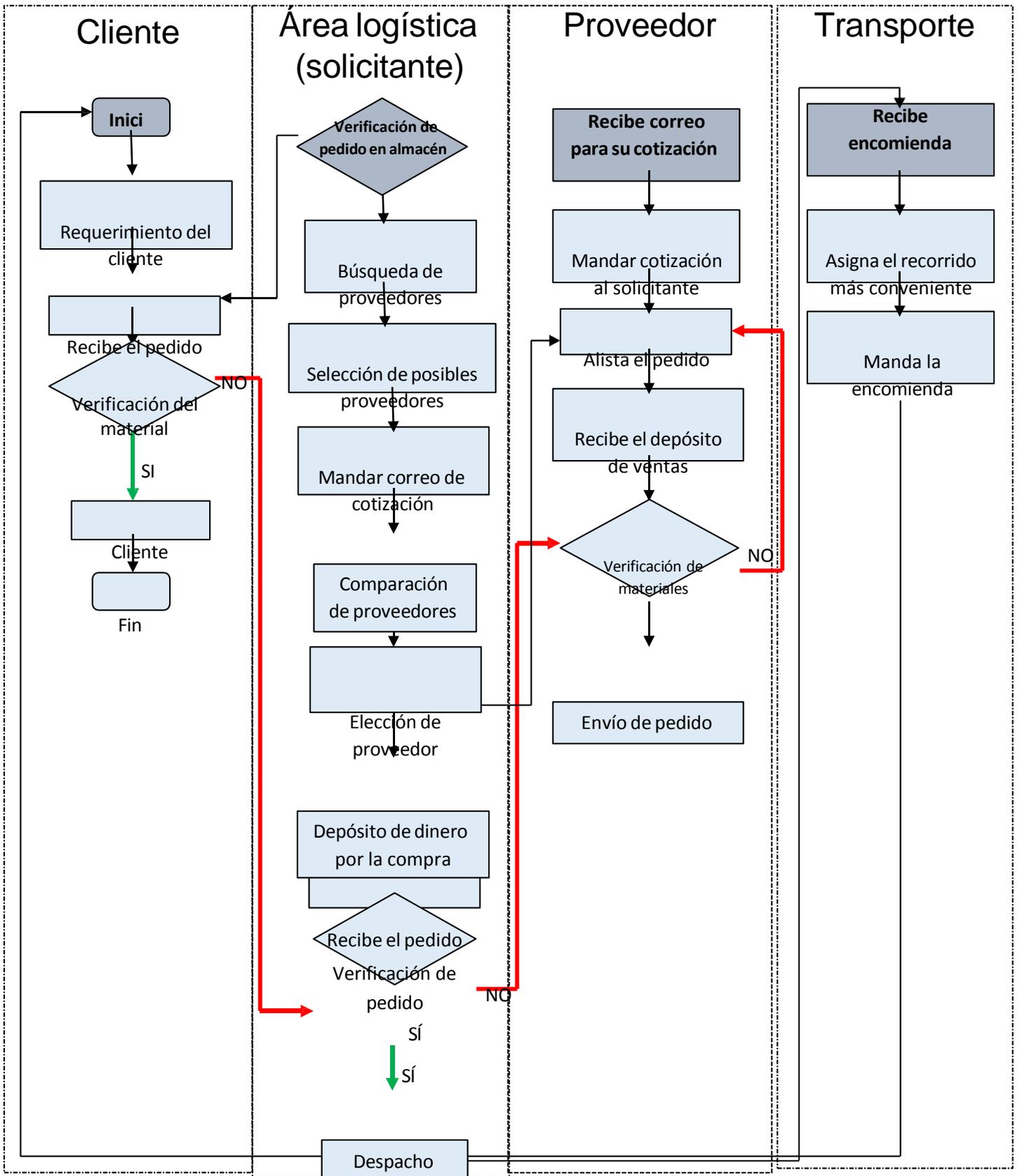
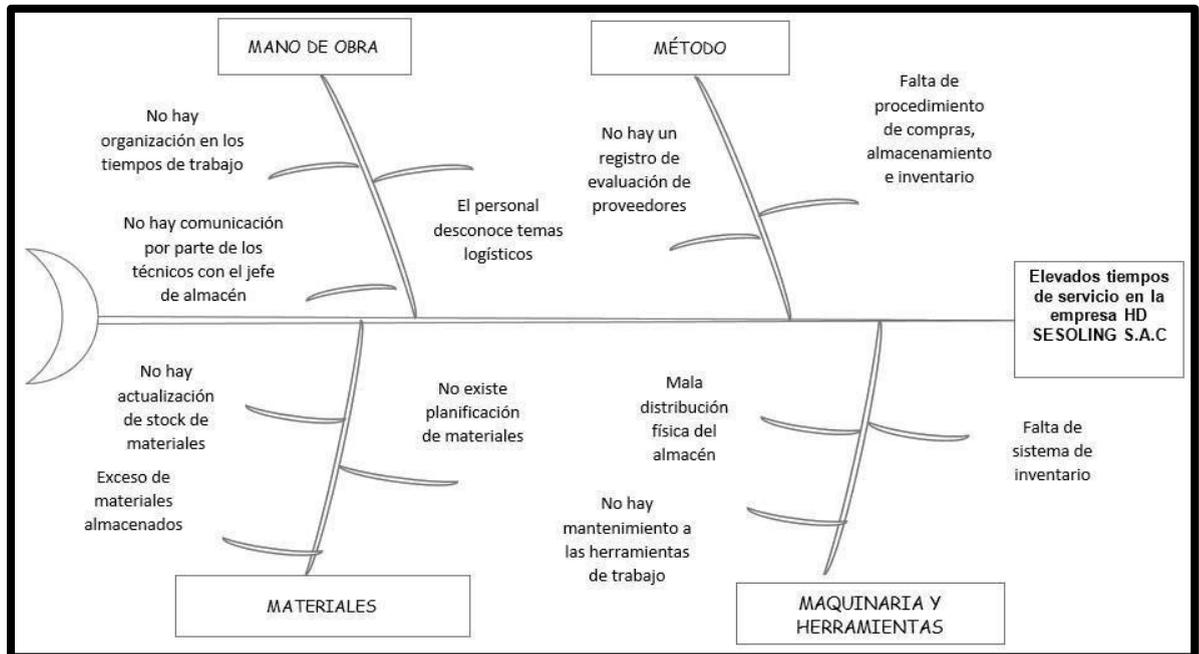


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso realizado en el almacén de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

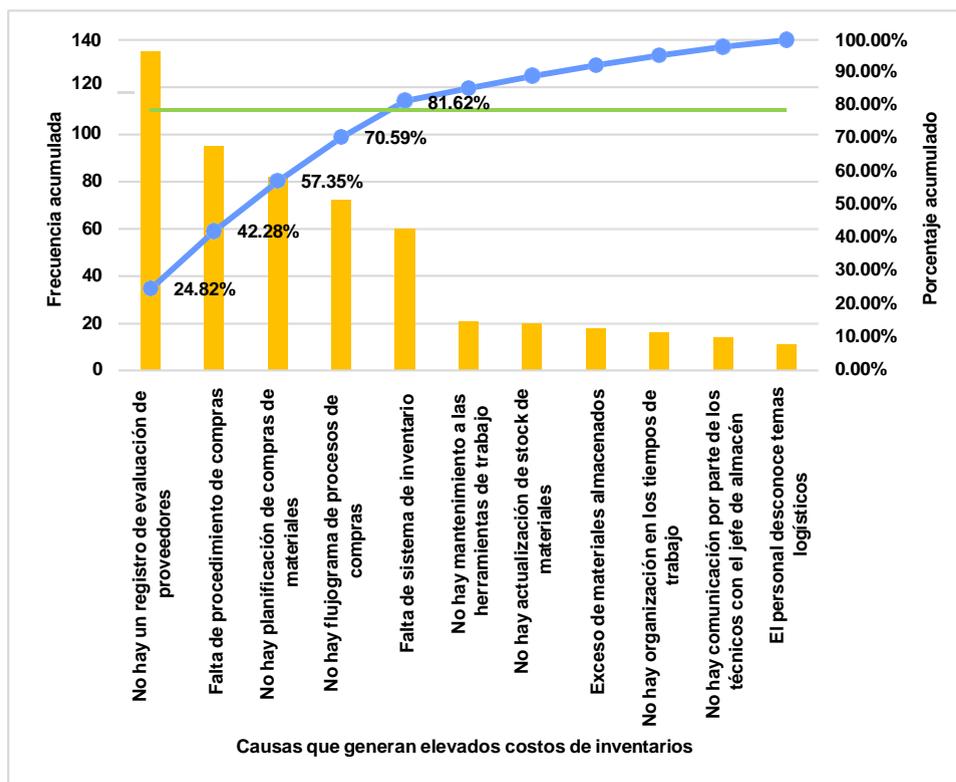
posterior al diagrama de flujo, se realizó un diagrama de Ishikawa para poder determinar las causas generados de los elevados tiempos de servicio que se dan dentro de la empresa HD SESOLING S.A.C



**Figura 5.** Diagrama de Ishikawa.

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Figura 5 se visualiza el diagrama de Ishikawa, el cual se halló que en la dimensión mano de obra el personal desconoce los temas logísticos, los procedimientos que se tienen que realizar desde el pedido del material hasta el correcto almacenamiento de dichos materiales, seguido se tiene en la dimensión materiales, no existe planificación de materiales, esto se debe porque no hay actualización de stock de materiales el cual no se sabe que materiales solicitar o que ya está acumulado, produciendo de esa manera exceso de materiales almacenados, en la dimensión método se tiene que no hay un registro de evaluación de proveedores, esto genera que los pedidos no sean entregados a tiempo ni en las condiciones requeridas por la empresa, y finalmente en la dimensión maquinaria y herramientas se tiene que existe la falta de un sistema de inventario el cual permita llevar todo el control de sus inventarios. Todas estas causas descritas, generan que se tenga problemas en la gestión de abastecimiento, a su vez, genera elevados tiempos de servicio en la empresa, el cual para poder clasificar las principales causas se elaboró un diagrama de Pareto.



**Figura 6.** Diagrama de Pareto realizado en el almacén.

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Figura 6 se visualiza el diagrama de Pareto, donde se pudo identificar que las principales causas que afectan a los elevados costos de inventarios son los siguientes: falta de procedimiento de compras, esto refleja que el personal desconoce cuáles son los procedimientos a realizar dentro de la gestión de compras, por otro lado, se tiene como segunda causa importante que no hay un registro de evaluación de proveedores, el cual le permita evaluar a sus proveedores nuevos para la compra de sus materiales, como tercera causa importante se tiene que no existe planificación de compras de materiales esto afecta en cuanto a los tiempos de trabajo, ya que como no hay los materiales necesarios para poder hacer un mantenimiento a una estación eléctrica, la empresa demora en el tiempo de servicio.

Gracias a estas causas identificadas se pudo determinar las mejoras correspondientes para mejorar el tiempo de servicio que brinda la empresa.

#### 4.2. Determinar el tiempo de servicio inicial de la empresa HD SENSOLING S.A.C, Lima 2021.

Una vez determinada las principales causas que afectan al tiempo de servicio que realiza la empresa en sus mantenimientos eléctricos, se procedió a determinar el tiempo de servicio inicial, el cual se detalla a continuación.

**Tabla 4.** Resumen del cálculo del tiempo de espera del cliente.

<b>Mes</b>	<b>Tiempo de espera de cliente (%)</b>
ene-21	47.2
feb-21	45.3
mar-21	45.5
abr-21	45.9
<b>Promedio</b>	<b>46.0</b>

**Fuente:** Elaboración propia (Anexo 14).

En el Anexo 14 se visualiza los cálculos realizados para obtener el promedio del tiempo de espera de cliente, y el resumen se visualiza en la Tabla 4, el cual muestra que en promedio el tiempo que espero el cliente en el mes de enero a abril fue de 46%, esto quiere decir que por cada 100 horas del tiempo programado en la entrega del pedido, el cliente espero en promedio 46 horas demás, siendo un tiempo bastante elevado de espera para el cliente, esto se debe a que los materiales no llegaron a tiempo para el correcto y adecuado mantenimiento de la estación eléctrica.

**Tabla 5.** Resumen del cálculo de los pedidos realizados con retraso.

<b>Mes</b>	<b>Pedidos realizados con retraso (%)</b>
ene-21	64.0
feb-21	63.6
mar-21	71.4
abr-21	66.4
<b>Promedio</b>	<b>66.3</b>

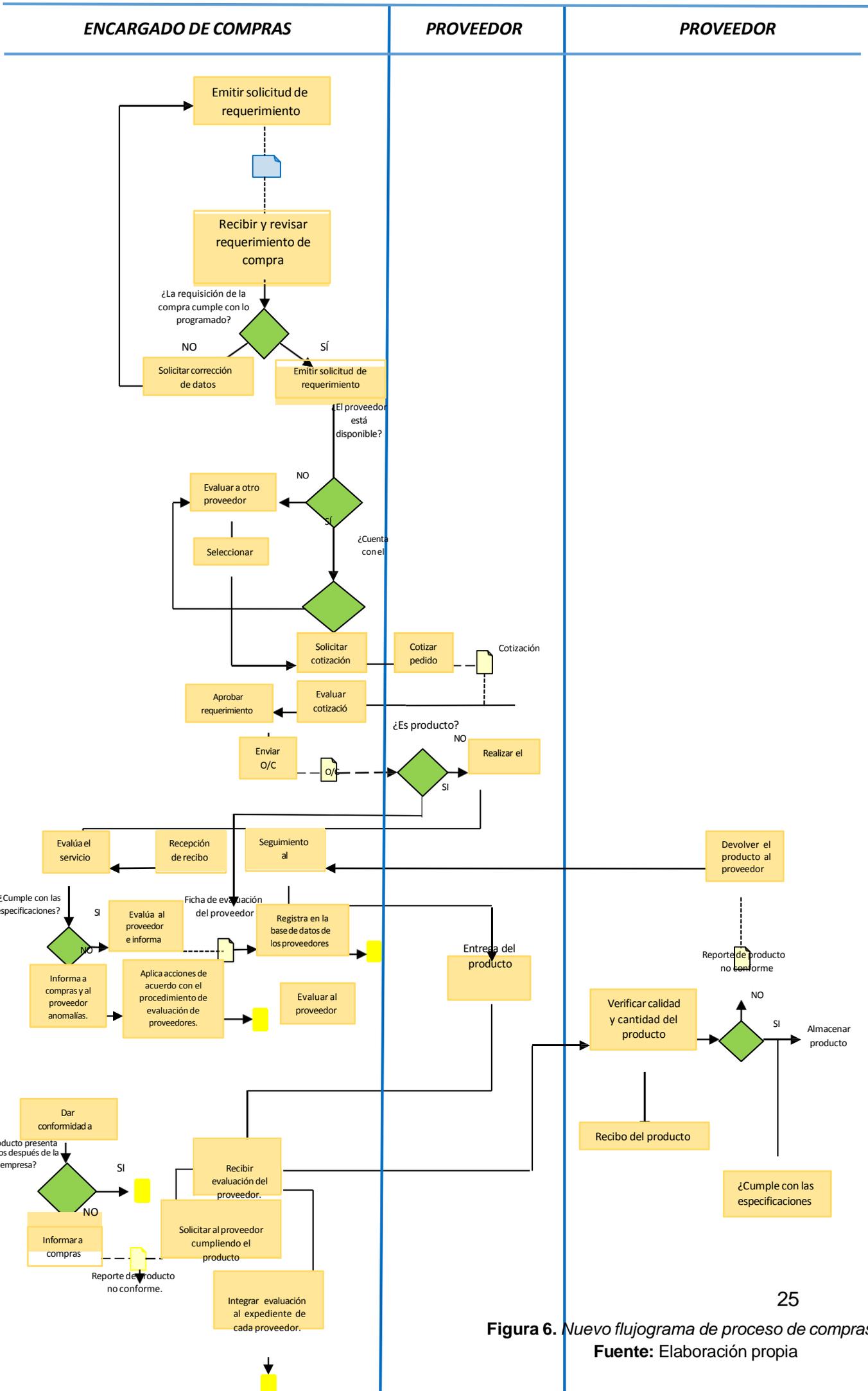
**Fuente:** Elaboración propia (Anexo 15).

En el Anexo 15 se muestra los cálculos realizados para la obtención de los pedidos realizados con retraso que se generan dentro de la empresa de mantenimiento eléctrico, en la Tabla 5 se muestra el resumen de dichos cálculos, donde se obtuvo un promedio del 66.3% de pedidos realizados con retraso, dando a entender que por cada 100 pedidos que tuvo la empresa, 66

pedidos fueron entregados a destiempo, generando insatisfacción a los clientes finales, y este problema se origina porque la empresa no está planificando adecuadamente su demanda y por ende desconoce la cantidad óptima de materiales a pedir en el tiempo correcto.

#### **4.3. Aplicar la metodología Just in time en la empresa HD SENSOLING S.A.C**

Teniendo en cuenta el diagnóstico de la situación actual de la situación actual de la empresa HD SENSOLING S.A.C, se procedió a elaborar el manual de procedimiento de compras (Anexo 16), en el cual se detalla todos los pasos que se debe realizar desde el momento de la recepción del pedido del cliente interno hasta su compra con el proveedor, en dicho procedimiento se menciona la evaluación de los proveedores para poder tener un mejor control en la compra de materiales, a su vez, se tenga el control desde cuando lleguen los pedidos al almacén y verificar que llegan en perfecta condiciones, también se habla del procedimiento de almacenamiento, esto inicia desde la recepción de los materiales hasta el mismo almacenamiento de los materiales en las parihuelas distribuidas en el almacén, estos materiales son verificados si llegaron con las condiciones especificadas en la solicitud de pedido enviada al inicio, y si esto está conforme se procede a almacenar y dar la conformidad al proveedor que los materiales están en perfectas condiciones y se detalla el procedimiento de inventarios, este proceso inicia desde el almacenamiento de los materiales hasta el tiempo que es sacado del almacén, para ello se tendrá que hacer planificación de los principales materiales que se identificaron en la clasificación del ABC y luego a ello se realizará la cantidad óptima de pedido (EOQ) el cual servirá para pedir lo necesario y que el almacén no este desabastecido ni cuenta con demasiado stock.



25  
**Figura 6. Nuevo flujograma de proceso de compras.**  
**Fuente:** Elaboración propia

Después de haber elaborado el procedimiento, se procedió a diseñar el flujograma de proceso logístico mejorado, el cual se visualiza en la Figura 3, este flujograma sirve para que la empresa sepa que procesos realizar desde la recepción del pedido del cliente interno hasta que el material es sacado del almacén para su uso correspondiente, gracias a este proceso la empresa logró tener un mejor control en todas las etapas del proceso logística, logrando así mejorar su gestión de abastecimiento. En el Anexo 17 se visualiza la clasificación ABC de los materiales que hay dentro del almacén de la empresa HD SESOLING S.A.C, donde logró clasificar por grupos de familias para su mayor entendimiento, y el resumen de los principales productos.

**Tabla 6.** Resumen de la clasificación del ABC

Familia	ABC
Lubricantes	A
Empaquetaduras	A
Abrasivos	A

**Fuente:** Anexo 17.

Luego se procedió a determinar los principales proveedores que la empresa deberá contar para que tenga sus materiales a tiempo y sobre todo estos proveedores deberán cumplir ciertos requisitos en cuanto al tiempo de entrega, calidad de material y costos.

**Tabla 7.** Evaluación de proveedores.

Puntaje:	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	0 - 4	Aprobado	(12 a 24)
							Desaprobado	(0 a 11)
Empresa / Criterios:	Calidad	Tiempo de entrega	Garantía	Reputación y fiabilidad	Precios	Localización geográfica	Puntaje final	Calificación
TFM SAC	1	2	2	0	3	1	9	Desaprobado
INDUSTRIALES SAC	4	3	4	3	1	1	16	Aprobado
DEEPROYECT	2	2	3	0	1	1	9	Desaprobado
SERLIMUT SAC	1	1	0	0	2	2	6	Desaprobado
RM								
ENERGROUP 13	0	1	3	3	3	2	12	Aprobado
MRSG EIRL	1	0	2	0	3	3	9	Desaprobado

**Fuente:** Empresa HD SESOLING S.A.C.

En la Tabla 7 se muestra la evaluación de los 11 proveedores que la empresa HD SESOLING S.A.C contaba, el cual, analizando la calidad, tiempo de

entrega, garantía, precios, localización geográfica y reputación y fiabilidad, se tuvo como proveedores aptos para poder abastecer los principales materiales que se determinó en la clasificación ABC (Tabla 6) a la empresa SERVICES & CLEANING SOLUTION SAC, ACC CONTRATISTAS GENERALES SAC y DESERMIMEG EIRL, a estos tres proveedores se le realizará las compras de los principales materiales que se emplean en la empresa HD SESOLING S.A.C, para poder cumplir a tiempo sus trabajos.

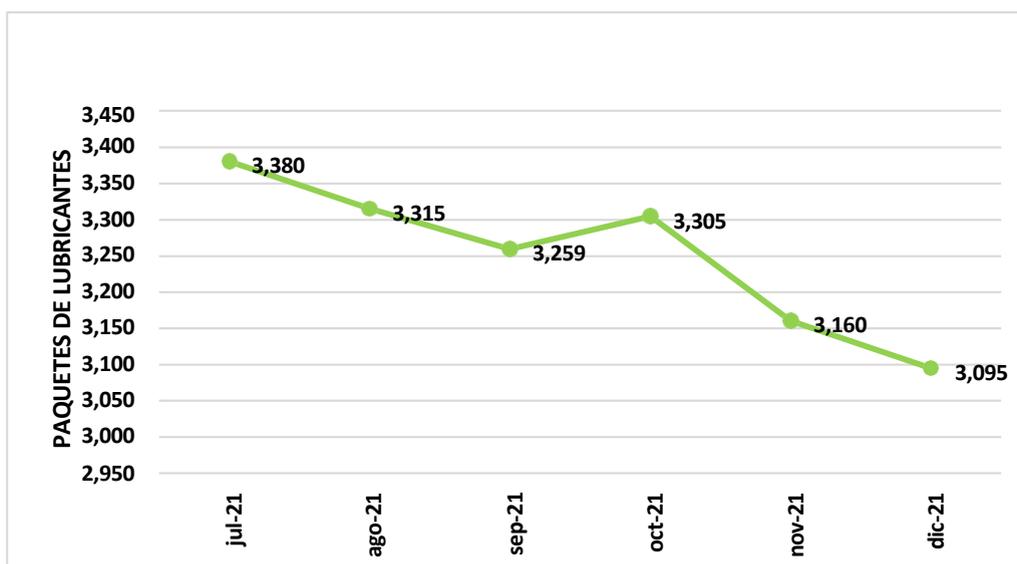
Después se procedió a planificar los principales materiales que se obtuvo con la clasificación ABC (Tabla 6), el pronóstico empleado fue el índice de regresión lineal, debido a que este es el pronóstico que emplea la empresa HD SESOLING S.A.C, para poder realizar su planificación de demanda.

**Tabla 8** Planificación de la demanda.

MES	Compras pronosticadas	Compras reales	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple (N=3)		Suavización exponencial simple ( $\alpha=0.2$ )		Promedio móvil ponderado (W1=0.5, W2=0.3, W3=0.2)	
				Pronóstico		Pronóstico		Pronóstico	
				de demanda	MAD	de demanda	MAD	de demanda	MAD
oct-20	3,171	3,311		-	-	-	-	-	-
nov-20	3,376	3,497		-	-	-	-	-	-
dic-20	3,352	3,494		-	-	-	-	-	-
ene-21	3,288	3,425	jul-21	3,434	9	3,380	45	3,458	33
feb-21	3,235	3,357	ago-21	3,472	115	3,315	42	3,460	103
mar-21	3,275	3,425	sep-21	3,426	1	3,259	166	3,405	20
abr-21	3,135	3,262	oct-21	3,403	141	3,305	43	3,405	143
may-21	3,065	3,214	nov-21	3,348	134	3,160	54	3,330	116
jun-21	3,078	3,199	dic-21	3,301	102	3,095	104	3,271	72
<b>MAD (Desviación Absoluta Promedio)</b>				<b>84</b>	<b>MAD</b>	<b>75</b>	<b>MAD</b>	<b>81</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

Según la Tabla 8 se halla que el mejor pronóstico a aplicar en la investigación es la suavización exponencial, ya que el MAD es menor a los otros dos, indicando que las cantidades a solicitar son las correctas en el proceso de mantenimiento que la empresa brinda a sus clientes.



**Figura 7.** Planificación de la demanda de la familia de lubricantes.

**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 7 se muestra las cantidades de los materiales a pedir en los siguientes de estudio, es decir de julio a diciembre del 2021, donde gracias a estos datos se procedió a determinar la cantidad óptima de pedido a solicitar cada periodo de tiempo.

**Tabla 9.** EOQ de la familia de lubricantes

EOQ DE LUBRICANTES			
<b>COSTO POR PEDIDO</b>	<b>Plazo de entrega (días)</b>	<b>2</b>	
Viáticos S/420.00			
Flete S/300.00			
Otros gastos S/250.00			
<b>TOTAL S/970.00</b>			
	<b>Datos para hallar "Q"</b>		
	Costo por pedido ( R )	S/970.00	
	Costo de almacenamiento (K)	3.00%	<b>CTI = S/. 5,221.03</b>
	Precio por unidad (P)	S/24.00	
	Compras semestral en unidad (A)	19,515	
			<b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse sería</b>
	<b>Q=</b>	7,251	<b>CTII= S/. 7,995.54</b>
	<b>N° de pedidos =</b>	3	<b>La diferencia de costos quedaría así</b>
	<b>Punto de reorden =</b>	217	<b>CTI = S/. 2,774.52</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 8 se muestra la planificación de la familia de lubricantes, para los meses de julio a diciembre del 2021, y en la Tabla 9 se muestra la cantidad óptima de pedido, el cual consiste en pedir los materiales exactos y necesarios

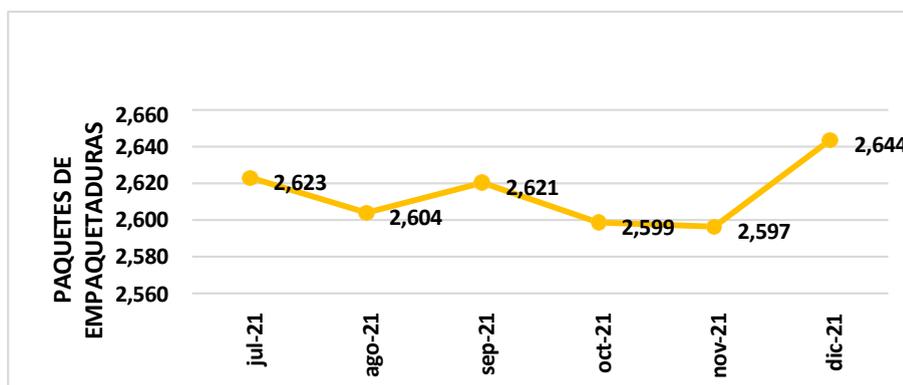
para que la empresa pueda realizar sus labores sin ningún inconveniente, y se pueda entregar a tiempo el trabajo planificado. En la misma tabla se detalla que la cantidad óptima es 7,251 cantidades de materiales de lubricantes, mostrando que la empresa debe realizar una compra de 7,251 unidades de lubricantes cada tres meses, y logrando ahorrar un total de S/. 2,774.52 soles por contar sus materiales a tiempo.

**Tabla 10.** Planificación de la demanda de empaquetaduras.

MES	Ventas pronosticadas	Ventas reales	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple (N=3)		Suavización exponencial simple ( $\alpha=0.2$ )		Promedio móvil ponderado (W1=0.5, W2=0.3, W3=0.2)	
				Pronóstico de demanda	MAD	Pronóstico de demanda	MAD	Pronóstico de demanda	MAD
oct-20	2,780	2,642		-	-	-	-	-	-
nov-20	2,838	2,688		-	-	-	-	-	-
dic-20	2,725	2,577		-	-	-	-	-	-
ene-21	2,756	2,587	jul-21	2,636	49	2,695	108	2,623	36
feb-21	2,788	2,658	ago-21	2,618	40	2,722	64	2,604	54
mar-21	2,704	2,568	sep-21	2,608	40	2,762	194	2,621	53
abr-21	2,744	2,589	oct-21	2,605	16	2,677	88	2,599	10
may-21	2,874	2,707	nov-21	2,605	102	2,713	6	2,597	111
jun-21	2,872	2,738	dic-21	2,622	116	2,841	103	2,644	94
MAD (Desviación Absoluta Promedio)					61	MAD	94	MAD	60

**Fuente:** Elaboración propia.

Según la Tabla 10 se halla que el mejor pronóstico a aplicar en la investigación es el promedio móvil ponderado, ya que el MAD es menor a los otros dos, indicando que las cantidades a solicitar son las correctas en el proceso de mantenimiento que la empresa brinda a sus clientes.



**Figura 8.** Planificación de la demanda de la familia de empaquetaduras.

**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 8 se muestra las cantidades de los materiales de la familia empaquetaduras a pedir en los siguientes de estudio, es decir de julio a diciembre del 2021, donde gracias a estos datos se procedió a determinar la cantidad óptima de pedido a solicitar cada periodo de tiempo.

**Tabla 11.** EOQ de la familia de empaquetaduras.

COSTO POR PEDIDO		EOQ DE EMPAQUETADURAS			
		Plazo de entrega (días)	2		
Viáticos	S/170.00	<b>Datos para hallar "Q"</b>			
Flete	S/200.00				
Otros gastos	S/100.00	Costo por pedido ( R)	S/470.00	<b>CTI =</b> S/. 2,488.63	
<b>TOTAL</b>	<b>S/470.00</b>	Costo de almacenamiento (K)	3.00%		
		Precio por unidad (P)	S/14.00	<b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</b>	
		Compras semestral en unidad (A)	15,687		
		<b>Q=</b>	5,925	<b>CTI!=</b>	S/. 3,764.29
		<b>N° de pedidos =</b>	3	<b>La diferencia de costos quedaría así</b>	
		<b>Punto de reorden</b>		<b>CTI =</b>	<b>S/. 1,275.66</b>
		<b>=</b>	174		

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 10 se muestra la planificación de la familia de empaquetaduras, para los meses de julio a diciembre del 2021, y en la Tabla 11 se muestra la cantidad óptima de pedido, el cual consiste en pedir los materiales exactos y necesarios para que la empresa pueda realizar sus labores sin ningún inconveniente, y se pueda entregar a tiempo el trabajo planificado. En la misma tabla se detalla que la cantidad óptima es 5,925 unidades, mostrando que la empresa debe realizar una compra de 5,925 unidades de empaquetaduras cada dos meses, y logrando ahorrar un total de S/. 1,275.66 soles por contar sus materiales a tiempo.

Tabla 12. Planificación de la demanda de abrasivos.

MES	Ventas pronosticadas	Ventas reales	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple (N=3)		Suavización exponencial simple ( $\alpha=0.2$ )		Promedio móvil ponderado (W1=0.5, W2=0.3, W3=0.2)		
				Pronóstico de demanda	MAD	Pronóstico de demanda	MAD	Pronóstico de demanda	MAD	
oct-20	2,486	2,342		-	-	-	-	-	-	
nov-20	2,472	2,341		-	-	-	-	-	-	
dic-20	2,557	2,431		-	-	-	-	-	-	
ene-21	2,433	2,268	jul-21	2,372	104	2,532	264	2,386	118	
feb-21	2,565	2,396	ago-21	2,347	49	2,400	4	2,332	65	
mar-21	2,434	2,310	sep-21	2,365	55	2,531	221	2,365	55	
abr-21	2,611	2,491	oct-21	2,325	166	2,409	82	2,327	164	
may-21	2,638	2,488	nov-21	2,399	89	2,587	99	2,418	70	
jun-21	2,404	2,270	dic-21	2,430	160	2,608	338	2,453	183	
	<b>MAD (Desviación Absoluta Promedio)</b>				<b>104</b>		<b>MAD</b>	<b>168</b>	<b>MAD</b>	<b>109</b>

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla 12 se halla que el mejor pronóstico a aplicar en la investigación es el promedio móvil simple, ya que el MAD es menor a los otros dos, indicando que las cantidades a solicitar son las correctas en el proceso de mantenimiento que la empresa brinda a sus clientes.

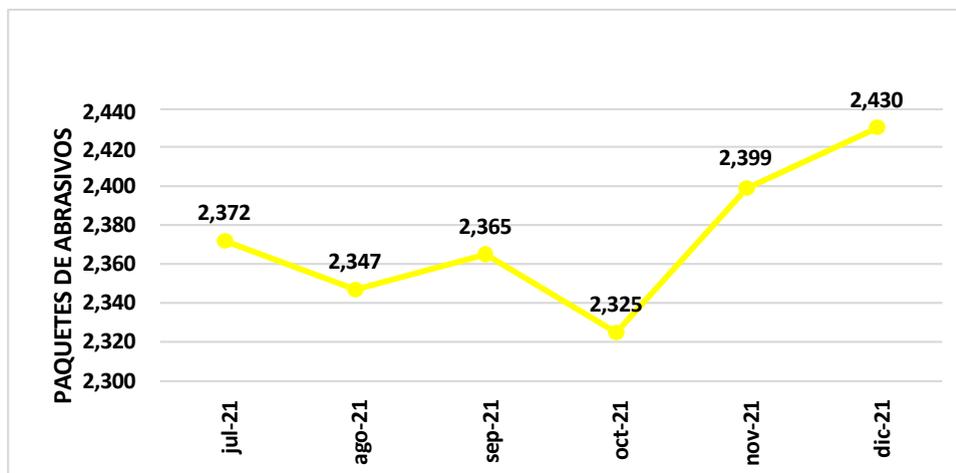


Figura 9. Planificación de la demanda de la familia de abrasivos.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 9 se muestra las cantidades de los materiales de la familia abrasivos a pedir en los siguientes de estudio, es decir de julio a diciembre del 2021, donde gracias a estos datos se procedió a determinar la cantidad óptima de pedido a solicitar cada periodo de tiempo.

**Tabla 13. EOQ de la familia de abrasivos.**

<b>COSTO POR PEDIDO</b>		<b>EOQ DE ABRASIVOS</b>		
		<b>Plazo de entrega (días)</b>	<b>2</b>	
Viáticos	S/200.00			
Flete	S/60.00			
Otros gastos	S/15.00			
<b>TOTAL</b>	<b>S/275.00</b>			
		<b>Datos para hallar "Q"</b>		
		Costo por pedido ( R)	S/275.00	
		Costo de almacenamiento (K)	3.00%	<b>CTI = S/. 1,187.25</b>
		Precio por unidad (P)	S/6.00	
		Compras semestral en unidad (A)	14,238	
				<b>El Costo Total del Inventario de no aplicarse seria</b>
		<b>Q=</b>	6,596	<b>CTI!= S/. 1,556.42</b>
		<b>N° de pedidos =</b>	2	<b>La diferencia de costos quedaría así</b>
		<b>Punto de reorden</b>		<b>CTI = S/. 369.17</b>
		<b>=</b>	158	

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 12 se muestra la planificación de la familia de abrasivos, para los meses de julio a diciembre del 2021, y en la Tabla 13 se muestra la cantidad óptima de pedido, el cual consiste en pedir los materiales exactos y necesarios para que la empresa pueda realizar sus labores sin ningún inconveniente, y se pueda entregar a tiempo el trabajo planificado. En la misma tabla se detalla que la cantidad óptima es 6,596 unidades, mostrando que la empresa debe realizar una compra de 6,596 unidades de abrasivos cada tres meses, y logrando ahorrar un total de S/. 369.17 soles por contar sus materiales a tiempo.

### **Almacenamiento**

Los materiales son recibidos en su totalidad por el almacén general en donde la persona encargada de la recepción de materiales realiza la verificación de documentos, dependiendo de la familia de producto de la que se trate, el departamento de almacén ha establecido unas normas para su revisión, por ejemplo, para la familia de saco se hace un análisis de hisopado, a la manipulación que el producto recibe en su transporte y al tiempo que se requiere para tener el producto en el almacén, en los demás casos se hace una inspección aleatoria y la cantidad a inspeccionar depende de la familia de productos y proveedor.

Una vez que se realiza la verificación se debe hacer el ingreso del material al sistema SAP para su eficiente control y su posterior ubicación en los estantes. La estantería está debidamente marcada son identificados y almacenados teniendo en cuenta su código en el sistema SAP, sin embargo, existen unos materiales que se encuentran ubicados en estibas y no cuentan con un espacio predeterminado, normalmente se trata de los importados, insumos, materiales, y sacos, situación que puede proporcionar el maltrato e incluso daño del material además de crear dificultados y retrasos al momento del alistamiento de los mismos.

Los materiales se almacenan en su mayoría por unidad o conforme llegan por parte del proveedor, para el caso de los sacos que ingresan al almacén en bolsas y con cantidad de unidades predeterminadas por parte del proveedor, el almacenamiento se hace de la misma manera, es decir los operarios por experiencia conocen el lugar donde se ubica el material y teniendo en cuenta su código SAP depositan la bolsa como llega por parte del proveedor en el lugar que corresponda.

### **Separación de materiales**

Teniendo en cuenta los materiales existentes en inventario y los programas que se utilizan para el diseño de las celdas, se generó la división de materiales en estándar y no estándar, proceso que se realizó con la ayuda del jefe de diseño, del diseñador de cada tecnología y del líder de cada cédula.

Durante el desarrollo de esta actividad, se evidenciaron inconsistencias en cuanto a la gestión de inventarios que se establece debe ser utilizada en el diseño de la celda y la que realmente se utiliza en la línea al momento de realizar el pedido. El proceso permitió entonces el conocimiento por parte del líder de la celda del uso adecuado de los materiales y genero su divulgación al resto del grupo.

Los materiales existentes en inventario se separaron en materiales no estándar, estándar y obsoletos, es decir, aquellos que por alguna razón se compraron y de los que se tiene la certeza no van a ser utilizados. Tanto los materiales no estándar como estándar, se separaron por materiales. En cuanto a los materiales no estándar se establecieron también cuales eran los comunes, es

decir, los que son compartidos o utilizados en dos o más compartimientos. Para los materiales estándar se muestra en las listas el código SAP, una breve descripción del material, la clasificación que hace referencia a la familia de producto a la que pertenece.

### **Normativa de proveedores**

Posterior a ello, se estableció la normativa de proveedores, con la finalidad de establecer las condiciones de entrega a tiempo, para que los materiales lleguen en el tiempo estimado y planificado, para que de esa manera se pueda evitar tiempos en las entregas de servicio de mantenimiento eléctrico, estos puntos se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 14.** *Normativa de proveedores.*

Calidad de entrega confiable	Debe garantizar que sus proveedores solo le entregaran materiales en buen estado
Entregas en buen estado	El proceso que usa siempre debe asegurarse que todas las entregas al cliente estén en buen estado físico y que cumpla con las características requeridas.
Mantener buena comunicación	Comprometidos a mantener informado a sus proveedores de posibles cambios en el producto y en el programa de producción.
Flexibilidad en variaciones de pedidos	Estos pedidos se entregan en los momentos exactos en que los necesita el programa de manufactura del usuario y en las pequeñas cantidades que basten para periodos muy cortos
Aceptar modificaciones en pedidos	El justo a tiempo amerita que se hagan modificaciones importantes a los métodos tradicionales con los que se consiguen los materiales.
Comunicación fluida ante cualquier problema	Información en todo momento de ambas entidades de cualquier problema que pudiera surgir y de las modificaciones que realice en sus procesos.
Menos papeleo relacionado a los pedidos	Este es un requisito que obviamente debería ser cumplido también por el cliente que solicita los bienes.
Establecer y cumplir planes de contingencia	Por parte del proveedor, se deben establecer las acciones y elementos de seguridad con las que se atacaran situaciones imprevistas tales como huelgas de trabajadores, problemas de transporte, cortes de energía, daños por fenómenos naturales, etc.)

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **4.4. Determinar el tiempo de servicio eléctrico final de la empresa HD SENSOLING S.A.C, luego de aplicar el Just in time.**

Después de haber aplicado las herramientas del just in time en la empresa de estudio, se procedió a determinar la mejora en cuanto al tiempo de servicio eléctrico final.

**Tabla 15.** *Tiempo de espera de cliente final.*

<b>Mes</b>	<b>Tiempo de espera de cliente (%)</b>
jun-21	4.0
jul-21	7.0
ago-21	3.8
sep-21	5.3
<b>Promedio</b>	<b>5.0</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En el Anexo 18 se muestra los cálculos realizados en el mes de junio a setiembre del 2021 de la dimensión de tiempo de espera de cliente, y en la Tabla 15 se muestra el resumen del mismo, el cual fue de 5%, reflejando que de 100 horas programadas en realizar el servicio de mantenimiento eléctrico, la empresa solo tuvo una demora de 5 horas, donde esta demora no es perjudicial, ya que dentro de sus indicadores como empresa, tienen un margen de error en los tiempos de entrega de  $\pm 5\%$ , por ende se concluye que la aplicación del just in time, si mejoró el tiempo de espera de cliente en la empresa HD SENSOLING S.A.C.

**Tabla 16.** *Pedidos realizados con retraso final.*

<b>Mes</b>	<b>Pedidos realizados con retraso (%)</b>
jun-21	2.1
jul-21	2.0
ago-21	2.1
sep-21	1.9
<b>Promedio</b>	<b>2.0</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En el Anexo 19 se muestra los cálculos realizados en el mes de junio a setiembre del 2021 de la dimensión de pedidos realizados con retraso, y en la Tabla 16 se muestra el resumen del mismo, el cual fue de 2%, reflejando que de 100 pedidos programados para el servicio de mantenimiento eléctrico, la empresa solo tuvo 2 pedidos realizados con retrasos, siendo este valor menor al diagnóstico inicial, permitiendo concluir que la aplicación del just in time, si mejoró la dimensión de los pedidos realizados con retraso en la empresa.

#### 4.5. Evaluar el tiempo de servicio eléctrico antes y después de la aplicación del Just in time en la empresa HD SESOLING S.A.C.

Después de haber hallado el tiempo de servicio final, se procedió a determinar la mejora del tiempo de servicio eléctrico, tanto en el diagnóstico inicial y final, el cual se muestra en la siguiente tabla.

##### Prueba de normalidad

Para contrastar la hipótesis general y específicos, es necesario indicar si los datos son de distribución normal o no corresponden a la serie de accidentabilidad antes y después de la aplicación del just in time, y analizar si tiene un comportamiento paramétrico. En ese sentido, y en vista que ambos datos son menores a 50, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de la prueba de Shapiro-Wilk (Flores et al, 2019, p.5).

Regla de decisión

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$  los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $p \text{ valor} \geq 0.05$  los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla 17.** Estadísticos descriptivos de la variable tiempo de servicio y dimensiones.

<b>Estadísticos descriptivos</b>					Desv.
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Pretest tiempo de servicio	4	105	283	169,00	78,909
Post test tiempo de servicio	4	5	31	15,50	12,793
Pretest tiempo de espera del cliente	4	289	434	361,75	59,197
Post test tiempo de espera del cliente	4	72	145	108,50	42,147
Pretest pedidos realizados con retraso	4	362	651	452,25	136,778
Post pedidos realizados con retraso	4	72	217	126,50	69,457

*Nota.* Software SPSS v.26.

**Tabla 18.** Regla de decisión de la normalidad de tiempo de servicio

	Pretest	Post test	Conclusión
Sig. > 0.05	Si	Si	Paramétrico
Sig. > 0.05	Si	No	Paramétrico
Sig. > 0.05	No	Si	No paramétrico
Sig. > 0.05	No	No	No paramétrico

**Tabla 19.** Prueba de normalidad de la variable tiempo de servicio y dimensiones.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest tiempo de servicio	,859	4	,256
Post test tiempo de servicio	,858	4	,255
Pretest tiempo de espera del cliente	,945	4	,683
Post test tiempo de espera del cliente	,729	4	,240
Pretest pedidos realizados con retraso	,790	4	,086
Post pedidos realizados con retraso	,864	4	,273

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Procesamiento en SPSS v.26.

#### Interpretación

De la tabla 19 se puede observar que la significancia del tiempo de servicio y las dimensiones tiempo de espera del cliente y pedidos realizados con retraso en el pretest y post test tienen valores mayores a 0.05, en consecuencia y según la regla de decisión los datos tienen un comportamiento paramétrico. Entonces para la variable tiempo de servicio y dimensiones, con la finalidad de conocer si la misma ha mejorado el grado de tiempo de servicio se procederá al análisis con la prueba de T-Student.

**Tabla 20.** Comparación del tiempo de servicio.

Dimensión	Tiempo de servicio inicial (%)	Dimensión	Tiempo de servicio final (%)
	47.2		4.0
Tiempo de espera de cliente	45.3	Tiempo de espera de cliente	7.0
	45.5		3.8
	45.9		5.3
	64.0		2.1
Pedidos realizados con retraso	63.6	Pedidos realizados con retraso	2.0
	71.4		2.1
	66.4		1.9

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 20 se muestra que hubo una reducción significativa entre el tiempo de servicio final, con respecto al inicial, para ello, se aplicó la herramienta estadística t student para determinar la mejora de manera estadística.

Las hipótesis planteadas en esta investigación son:

Hipótesis alterna (H1): La aplicación del Just in time mejorará el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021.

Hipótesis nula (H0): La aplicación del Just in time no mejorará el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021.

Para poder validar la hipótesis alterna de la investigación, se tiene que tener la siguiente condición:

Valor de t de dos colas < error (5%)

**Tabla 21.** Análisis estadístico del tiempo de servicio.

	Tiempo de servicio inicial	Tiempo de servicio final
Media	0.56162	0.03526
Varianza	0.01241	0.00036
Observaciones	8.00000	8.00000
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.84834	
Diferencia hipotética de las medias	0.00000	
Grados de libertad	7.00000	
Estadístico t	11.64134	
P(T<=t) una cola	0.00000	
Valor crítico de t (una cola)	1.89458	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	<b>0.00001</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.36462	

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 21 se muestra que el valor de t de dos colas es de 0.00001, el cual es un valor menor al margen de error (0.05), permitiendo afirmar que se valida la hipótesis alterna de la investigación, quien hace mención que la aplicación del Just in time mejorará el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021, y rechazando de esta forma la hipótesis nula.

## V. DISCUSIÓN

Dando solución al objetivo específico uno y dos se halló que en la Figura 6 se visualiza el diagrama de Pareto, donde se pudo identificar que las principales causas que afectan a los elevados costos de inventarios son los siguientes: falta de procedimiento de compras, esto refleja que el personal desconoce cuáles son los procedimientos a realizar dentro de la gestión de compras, por otro lado, se tiene como segunda causa importante que no hay un registro de evaluación de proveedores, el cual le permita evaluar a sus proveedores nuevos para la compra de sus materiales, como tercera causa importante se tiene que no existe planificación de compras de materiales esto afecta en cuanto a los tiempos de trabajo, ya que como no hay los materiales necesarios para poder hacer un mantenimiento a una estación eléctrica, la empresa demora en el tiempo de servicio.

En la Tabla 4 se muestra que en promedio el tiempo que espero el cliente en el mes de enero a abril fue de 46%, esto quiere decir que, por cada 100 horas del tiempo programado en la entrega del pedido, el cliente espero en promedio 46 horas demás, siendo un tiempo bastante elevado de espera para el cliente, esto se debe a que los materiales no llegaron a tiempo para el correcto y adecuado mantenimiento de la estación eléctrica.

En la Tabla 5 se muestra que el promedio del 66.3% de pedidos realizados con retraso, dando a entender que por cada 100 pedidos que tuvo la empresa, 66 pedidos fueron entregados a destiempo, generando insatisfacción a los clientes finales, y este problema se origina porque la empresa no está planificando adecuadamente su demanda y por ende desconoce la cantidad óptima de materiales a pedir en el tiempo correcto.

Estos resultados se asemejan en la investigación de Beltran y Soto (2017) concluyendo que la aplicación de las herramientas de lean manufacturing (SMED) redujo en 7.2% del recorrido de los trabajadores en la operación de recepción y el 20% el tiempo de esperada en cada operación, del mismo modo se logró una disminución de 52.9 minutos en el tiempo de ciclo, finalmente disminuyó un 13.6% de los desperdicios en el despacho.

Herrera (2015) concluyendo que el Just in Time está relacionado con la productividad teniendo un Chi Cuadrado de 41,58, además se concluye que la

empresa, sí realiza el cumplimiento de las funciones, solo que es limitada. On y Ling (2018) concluyendo que con aplicación del Kaizen se puede reducir los tiempos en la entrega del servicio, reduciendo los tiempos improductivos 84,3% y de esta manera se logró el incremento de la eficiencia en 4,3% y de la productividad en 30,7%. Wan (2021) concluyendo que es necesario la implementación de la metodología JUST-IN-TIME, dado que se obtiene una mejora del 35% con respecto al tiempo, en cuanto al personal 21% y con respecto a los recursos un 15% en el proceso de montaje del sistema de bombeo, generando menos pérdidas y aumentando las ganancias y rentabilidad de la empresa.

Dando solución al tercero, cuarto y quinto objetivo específico, se tiene que en la Tabla 17 se muestra que hubo una reducción significativa entre el tiempo de servicio final, con respecto al inicial, para ello, se aplicó la herramienta estadística t student para determinar la mejora de manera estadística. en la Tabla 18 se muestra que el valor de t de dos colas es de 0.00001, el cual es un valor menor al margen de error (0.05), permitiendo afirmar que se valida la hipótesis alterna de la investigación, quien hace mención que la aplicación del Just in time mejorará el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021, y rechazando de esta forma la hipótesis nula.

Estos resultados se asemejan en la investigación de Ugarte (2017), concluyendo que existió una relación directa entre el Just in time y la gestión de inventario, dado que existió una mejor gestión de stocks, dando que la mejora del Índice de Rotación fue de 1.116, así también se observó que las entregas a tiempo aumentaron; mejorando 0.233 productos en promedio. Bacigalupo y Rodríguez (2015) concluyendo que la aplicación del just in time tuvo una relación directa con la mejora del mantenimiento, corroborando que la empresa mejoró en la reducción de espacios en un 20% y cumplimiento de tareas en un 15%.

Blas y Alcalá (2017) concluyendo que la aplicación de Jit permitió una mejor significativa en la calidad del proceso, logrando reducir el 30% de pieles con presencia de lacras, con un plan de mantenimiento se redujo el 62% de las paradas imprevistas de las máquinas, de esa manera también se redujo en un 71% el lead line y un 34% el tiempo de ciclo. Gamarra y Villena (2018) concluyendo que la aplicación de la propuesta mejoró en 30 minutos el tiempo

de servicio al cliente, lo que implicó el 20% de la mejora en cuanto a entrega del servicio dado que tenían ya el conocimiento exacto de la demanda. Solis (2017) concluyendo que la aplicación de Just in time logró incrementar un 12.68% la productividad de mano de obra y un 11.58% la eficiencia, finalmente en cuanto al cumplimiento de los pedidos logró incrementar un 3.9%.

Analizando el último objetivo específico, se concluyó que la aplicación del JIT mejoro significativamente la producción de la empresa HD SESOLING SAC Lima 2021, para poder cumplir con su objetivo se evidencio cuáles eran los problemas que más afectaban a la empresa y poder así saber cuál es el mejor método que será utilizado para la mejora de la productividad, en este caso se tomó el método del Just in time, este método empleado nos permitió realizar un análisis general de toda la empresa, la cual se vio la situación actual de la empresa la cual se tomó una muestra de 16 semanas periodo enero-abril 2021, incrementando la productividad en un 12,68%. Se pudo concluir que al utilizar el método JIT se incrementó la eficiencia de la empresa, lo cual llevo a concluir el objetivo, para esto se tomó una muestra de 16 semanas en el cual como ya se sabe se implementó el método de JIT, logrando una eficiencia de 11.58%. Se determinó que los productos fabricados fueron entregados a en la fecha fijada con los clientes, sin ningún problema, lo cual incremento en 3.6 en el cumplimiento de entrega tiempo. Se concluyó que al implementar el nuevo método JIT la empresa se determinó la situación actual y es mejor quedarse con este método para que así poco a poco ir creciendo como empresa.

Estos resultados se asemejan en la investigación de Ugarte (2017), concluyendo que existió una relación directa entre el Just in time y la gestión de inventario, dado que existió una mejor gestión de stocks, dando que la mejora del Índice de Rotación fue de 1.116, así también se observó que las entregas a tiempo aumentaron; mejorando 0.233 productos en promedio. Bacigalupo y Rodríguez (2015) concluyendo que la aplicación del just in time tuvo una relación directa con la mejora del mantenimiento, corroborando que la empresa mejoró en la reducción de espacios en un 20%y cumplimiento de tareas en un 15%.

Blas y Alcalá (2017) concluyendo que la aplicación de Jit permitió una mejor significativa en la calidad del proceso, logrando reducir el 30% de pieles con

presencia de lacras, con un plan de mantenimiento se redujo el 62% de las paradas imprevistas de las máquinas, de esa manera también se redujo en un 71% el lead line y un 34% el tiempo de ciclo. Gamarra y Villena (2018) concluyendo que la aplicación de la propuesta mejoró en 30 minutos el tiempo de servicio al cliente, lo que implicó el 20% de la mejora en cuanto a entrega del servicio dado que tenían ya el conocimiento exacto de la demanda. Solis (2017) concluyendo que la aplicación de Just in time logró incrementar un 12.68% la productividad de mano de obra y un 11.58% la eficiencia, finalmente en cuanto al cumplimiento de los pedidos logró incrementar un 3.9%.

Herrera (2015) concluyendo que el Just in Time está relacionado con la productividad teniendo un Chi Cuadrado de 41,58, además se concluye que la empresa, sí realiza el cumplimiento de las funciones, solo que es limitada. On y Ling (2018) concluyendo que con aplicación del Kaizen se puede reducir los tiempos en la entrega del servicio, reduciendo los tiempos improductivos 84,3% y de esta manera se logró el incremento de la eficiencia en 4,3% y de la productividad en 30,7%. Wan (2021) concluyendo que es necesario la implementación de la metodología JUST-IN-TIME, dado que se obtiene una mejora del 35% con respecto al tiempo, en cuanto al personal 21% y con respecto a los recursos un 15% en el proceso de montaje del sistema de bombeo, generando menos pérdidas y aumentando las ganancias y rentabilidad de la empresa.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se concluyó que la aplicación del JIT mejoro significativamente la producción de la empresa HD SESOLING SAC Lima 2021, para poder cumplir con su objetivo se evidencio cuáles eran los problemas que más afectaban a la empresa y poder así saber cuál es el mejor método que será utilizado para la mejora de la productividad, en este caso se tomó el método del Just in time, este método empleado nos permitió realizar un análisis general de toda la empresa, la cual se vio la situación actual de la empresa la cual se tomó una muestra de 16 semanas periodo enero-abril 2021, incrementando la productividad en un 12,68%
2. Se pudo concluir que al utilizar el método JIT se incrementó la eficiencia de la empresa, lo cual llevo a concluir el objetivo, para esto se tomó una muestra de 16 semanas en el cual como ya se sabe se implementó el método de JIT, logrando una eficiencia de 11.58%
3. Se determinó que los productos fabricados fueron entregados a en la fecha fijada con los clientes, sin ningún problema, lo cual incremento en 3.6 en el cumplimiento de entrega tiempo
4. Se concluyó que al implementar el nuevo método JIT la empresa se determinó la situación actual y es mejor quedarse con este método para que así poco a poco ir creciendo como empresa.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda aplicarle a la investigación el estudio de una ingeniera de métodos y movimiento, para que el tiempo en el que se demora en desplazarle disminuya, ya que al hacer este estudio elimina movimiento que no son necesario y que no generan valor, haciendo una buena evaluación todo esto lo resultadas mucho mejores. ya que el tiempo disminuirá.
2. Se recomienda tomar como alternativa aplicar las 5S, ya que esto ayudará en el ordenamiento de los equipos, la clasificación de los equipos y la utilización de los materiales necesarios para la fabricación, también el tener un cronograma el cual se verá la realización de una limpieza efectiva de la empresa, al igual evaluar constantemente a los trabajadores para la buena realización de sus actividades.
3. Se recomienda que se aplique también Seguridad y salud en el trabajo, para que ante cualquier accidente los trabajadores estén seguros, ya que en esta empresa suele ver diferentes tipos de problemas ya sea en el área eléctrico, etc.

## REFERENCIAS

A K-CHART based implementation framework to attain lean & agile Manufacturing por S. Zaheer [et al]. *International Journal of Production Management and Engineering* [en línea]. Vol. 8, n°2, pp. 123-135, junio 2020. [Fecha de consulta: 09 de abril de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7507153>

ISSN: 2340-4876

ABDUALLAH, Rajab y MANSOUR, Hala. A detailed survey of Just-In-Time implementations status with in Libyan cement industry, and its implication for operations management. *Independent Journal of Management & Production* [en línea]. 2019, vol.10, n.3 [Fecha de consulta: 10 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v10i3.882>.

ISSN 2236-269X

ACHIEVING a just-in-time supply chain: The role of supply chain intelligence por Jie Yang [et al]. *International Journal of Production Economics* [en línea]. Vol. 231, enero 2021. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320302358?via%3Dihub>

ISSN: 0925-5273

BADILLO, Karina y CENTRE-NOLIVOS, Karen. Uso de la metodología “Justo a tiempo” en las empresas de servicios. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana* [en línea]. 2018, [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021] Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/09/metodologia-justoatiempo-empresas.html>

ISSN: 1696-8352

BARKHORDARI, Rouhollah y DEHGHAN, Hasan. Just-In-Time (JIT) Manufacturing and its Effect on the Competence of Supply Chain and Organizational Performance in the Tile and Ceramic Industry in Yazd Province. *Science Arena Publications Specialty Journal of Knowledge Management* [en línea]. 2017, vol. 2, n. 1. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021] pp. 8-19. Disponible en:

<https://sciarena.com/storage/models/article/kdqJgwbngYXUut1oX7RI9im97iMLDNytb5cYRZuCDxFJSzz8E5hm6VUQcLtS/just-in-time-jit-manufacturing-and-its-effect-on-the-competence-of-supply-chain-and-organizational.pdf>

BISWAS, Pablo y SARKER, Bhaba. Operational planning of supply chains in a production and distribution center with just-in-time delivery. *Journal of Industrial Engineering and Management* [en línea]. 2020, vol.13, n.2 [Fecha de consulta: 10 de abril de 2021], pp. 332-351. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.3046>

ISSN 2013-0953

BLAS, Didy, ALCALÁ, Miguel y PADILLA, Lucía. Aplicación del Sistema JIT para el mejoramiento de la calidad del proceso de fabricación de calzado de la empresa Cam's, 2017. *Ucv-Scientia* [en línea]. Vol. 9, n°2, febrero 2017. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7096252>

ISSN: 2077-172X

BOND, Philip L.; GREEN JR., Kenneth W. y INMAN, R. Anthony. Relationships among JIT practices: an interpretive modeling approach. *Production Planning & Control* [en línea]. 2020, vol. 31, n. 5 [Fecha de consulta: 23 de abril de 2021] pp. 400-411. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1640405>

ISSN 1366-5871

CHEN, Zhixiang y BINDANDA, Bopaya. Sustainable manufacturing production-inventory decision of multiple factories with JIT logistics, component recovery and emission control. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* [en línea]. Vol. 128, agosto 2019. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136655451831189X>

ISSN: 1366-5545

CHI PHAN, Anh; NGUYEN, Ha Thu; NGUYEN, Hao Anh y MATSUI, Yoshiki. Effect of Total Quality Management Practices and JIT Production Practices on Flexibility Performance: Empirical Evidence from International Manufacturing Plants. *Sustainability* [en línea]. 2019, vol. 11, n. 11. [Fecha de consulta: 14 de abril de

2021] Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/11/3093> ISSN 2071-1050

DIXIT, Neha; KUMAR, Nishant y KUMAR, Amit. Case study: Just-In-Time key performance indicator for Indian Automotive Industries. *International Journal of Applied Engineering Research* [en línea]. 2018, vol. 13, n. 9. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021] pp. 119-134. Disponible en: [http://www.ripublication.com/ijaerspl2018/ijaerv13n9spl\\_16.pdf](http://www.ripublication.com/ijaerspl2018/ijaerv13n9spl_16.pdf)

ISSN 0973-4562

ERKAYMAN, Burak. Transition to a JIT production system through ERP implementation: a case from the automotive industry. *International Journal of Production Research* [en línea]. 2019, vol. 57, n. 17 [Fecha de consulta: 23 de abril de 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1527048> ISSN 5467-5477

ESTUDIO descriptivo de la evolución de los modelos de gestión operativa y estratégica de las empresas manufactureras locales y de capital extranjero localizadas en Puebla – México por Juvencio Roldán [et al]. *Campus* [en línea]. Vol. 22 n°23, pp. 67-83, junio 2017. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=23&sid=420e8977-1f04-44fe-8d91-51a1fcaac617%40sessionmgr4008>

ISSN: 1812-6049

FATIMA, Sebtaoui; AHMED, Adri y SAID, Rafaid. Literature review on successful JIT implementation in developing countries: obstacles and critical success factors. 2018 *International Colloquium on Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA)* [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2021] pp. 63-68. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA.2018.8428268>

ISSN 2166-7373

GARCÍA-ALCARAZ, Jorge Luis; REALYVASQUEZ-VARGAS, Arturo; GARCÍA-ALCARAZ, Pedro; PÉREZ DE LA PARTE, Mercedes; BLANCO FERNÁNDEZ, Julio y JIMÉNEZ MACIAS, Emilio. Effects of human factors and lean techniques on Just in Time benefits. *Sustainability* [en línea]. 2019, vol. 11, n. 7. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2021] Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/7/1864>

ISSN 2071-1050

GARRIDO, Irma y CEJAS, Magda. La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. *Scientific e-journal of Management Science* [en línea]. Vol. 13 n°37, pp. 109-129, julio 2017. [Fecha de consulta: 12 de abril de 2021]. Disponible en <https://search.proquest.com/docview/1967041595/EAB286BB86AF4C58PQ/32?accountid=37408>

ISSN: 1856-1810

GARZA-REYES, José Arturo; KUMAR, Vikas; CHAIKITTISILP, Sariya y TAN, Kim Hua. The effect of lean methods and tools on the environmental performance of manufacturing organisations. *International Journal of Production Economics* [en línea]. 2018, vol. 200, [Fecha de consulta: 15 de abril de 2021] pp. 170-180. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527318301555?via%3Dihub>

ISSN 0925-5273

GISBERT, Víctor y JIMÉNEZ, Juhlyanis. Methodological guide of waste management in a PYME. *3C Empresa (Edición Especial)* [en línea]. N°1, pp. 57-63, diciembre 2017. [Fecha de consulta: 09 de abril de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6300065>

ISSN: 2254-3376

GREEN, K.W.; INMAN, R.A.; SOWER, V.E. y ZELBST, P.J. Impact of JIT, TQM and green supply chain practices on environmental sustainability. *Journal of Manufacturing Technology Management* [en línea]. 2019, vol. 30, n. 1 [Fecha de consulta: 23 de abril de 2021] pp. 26-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/JMTM-01-2018-0015>

ISSN 1741-038X

HERRAMIENTAS de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización por María Escobedo [et al]. *Revista Lasallista de Investigación* [en línea]. Vol. 16, n°1, pp. 115-133, enero 2019. [Fecha de consulta: 10 de abril de

2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7770068>  
ISSN: 1794-4449

HUSSEIN, Mohamed y ZAYED, Tarek. Critical factors for successful implementation of just-in-time concept in modular integrated construction: A systematic review and metanalysis. *Journal of Cleaner Production* [en línea]. Vol. 284, febrero 2021. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620347600>

ISSN: 0959-6526

IMPACTO de las técnicas de producción y las prácticas de calidad en los beneficios JIT por Teresita Molina [et al]. *Cultura Científica y Tecnológica* [en línea]. Vol. 14, n°63, enero 2017. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7157766>

ISSN: 2007-0411

IMPROVING just-in-time delivery performance of lot-enabled flexible manufacturing systems with AGV based material transportation por Fengjia Yao [et al]. *Sensors (Switzerland)* [en línea]. Vol. 20 n°21, noviembre 2020. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33171979/>

ISSN: 1424-8220

INTEGRATED vendor-buyer lot-sizing model with transportation and quality improvement consideration under just-in-time problema por Raden Leuveano [et al]. *Mathematics* [en línea]. Vol. 7 n°10, octubre 2019. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.mdpi.com/2227-7390/7/10/944>

ISSN: 2227-7390

IQBAL, Tahir, HUQ, Faizul y KHURRUM, Bhutta. Agile manufacturing relationship building with TQM, JIT, and firm performance: An exploratory study in apparel export industry of Pakistan. *International Journal of Production Economics* [en línea]. Vol. 203, pp. 24-37, septiembre 2018. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092552731830241X>

ISSN: 0925-5273

JABER, Mohamad, BONNEY, Maurice y JAWAD Hussam. Comparison between economic order/manufacture quantity and just-in-time models from a thermodynamics point of view. Computers and Industrial Engineering [en línea]. Vol. 112, pp. 503-510, octubre 2017. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835216303278> ISSN: 0360-8352

LEÓN, Gonzalo, GONZÁLEZ, Henry y MARULANDA, Natalia. Factores claves de éxito en la implementación de Lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia. Tendencias [en línea]. Vol. 18 n°1, pp. 85-100, junio 2017. [Fecha de consulta: 09 de abril de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6071401>

ISSN: 2539-0554

MALLAMPATI, Mahesh; SRIVINIVAS, Kolla y KRISHNA, Tirumala. Design Process to Reduce Production Cycle Time in Product Development. IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI) [en línea]. 2018, vol. 7, n. 3. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2021] pp. 125-129. Disponible en: <http://ijai.iaescore.com/index.php/IJAI/article/view/14257>

ISSN 2252-8938

MARCO de referencia de la aplicación de manufactura esbelta en la industria por Jessica Tapia [et al]. Ciencia & trabajo [en línea]. N°60, pp. 171-178, agosto 2017. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6675860>

ISSN: 0718-2449

MING-JONG, Yao y TIEN-CHENG, Hsu. An efficient search algorithm for obtaining the optimal replenishment strategies in assembly type just in time supply chain systems. Journal of industrial and production engineering [en línea]. Vol. 35, n°2, pp. 118-128, enero 2018 [Fecha de consulta: 12 de abril de 2021]. Disponible en <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21681015.2017.1422041>

ISSN: 2168-1015

NORMAN, Eduardo y MORA, Ángela. Logistics models as tools for the construction of business efficiency. Punto de vista [en línea]. Vol. 8, n°12, mayo 2017. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6703996>

ISSN: 2027-5153

PHOGATA, Sandeep y GUPTA, A. K. Theoretical analysis of JIT elements for implementation in maintenance sector. Uncertain Supply Chain Management [en línea]. 2017, vol. 5, n. 3. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2021] pp. 187-200. Disponible en: [10.5267/j.uscm.2017.1.003](https://doi.org/10.5267/j.uscm.2017.1.003)

ISSN 2291- 6830

QUESADA, María del Rocío y ARRIETA, Juan Gregorio. Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin. Gestão & Produção, [en línea]. 2019, vol.26, n.2 [Fecha de consulta: 09 de abril de 2021], e2505. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0104-530x-2505-19>.

ISSN 1806-9649

RATHILALL, Raveen y SINGH, Shalini. A Lean Six Sigma framework to enhance the competitiveness in selected automotive component manufacturing organisations. South African Journal of Economic and Management Sciences [en línea]. 2018, vol.21, n.1 [Fecha de consulta: 09 de abril de 2021], pp.1-13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4102/sajems.v21i1.1852>.

ISSN 2222-3436

RIMAWAN, E.; MARDONO, U; KUSTIADI, O.; LUTFI, M.A y SARASWATI, I. Design analysis of raw materials inventory on TC1118 cloth products with JIT approach. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering [en línea]. 2019, vol. 673, n. 012103 [Fecha de consulta: 24 de abril de 2021]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/673/1/012103>

ROBERTO BERARDIN, Andrea; DANESE, Pamela y ROMANO, Pietro. Employee involvement for continuous improvement and production repetitiveness: a contingency perspective for achieving organisational outcomes. Production

Planning & Control [en línea]. 2020 [Fecha de consulta: 24 de abril de 2021]  
Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1823024>

ISSN 1366-5871

RODRÍGUEZ-BONILLA, Cristhian; ENRÍQUEZ-MARTÍNEZ, Mercy y ESTEVES-CEVALLOS, Selena. Alternativa de cadena logística para la exportación de cacao usando el modelo Justo a Tiempo. EmTHYMÓS [en línea]. 2020, vol.1, n.3. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021] pp. 199-211. Disponible en: <https://emthymos.com/index.php/emthymos/article/view/33>

ISSN 2737-6206

SANDEEP, Phogat y ANIL, Gupta. Evaluating the elements of just in time (JIT) for implementation in maintenance by exploratory and confirmatory factor analysis. International Journal of Quality and Reliability Management [en línea]. Octubre 2018, vol.37 n°1, pp. 7-24. [Fecha de consulta: 12 de abril de 2021]. Disponible en <https://search.proquest.com/docview/2186804182/fulltextPDF/2249FCA366D04F36PQ/4?accountid=37408>

ISSN: 0265-671X

SANZ, Jorge y GISBERT, Víctor. Lean Manufacturing in SMEs. 3C Empresa: Investigación y pensamiento crítico [en línea]. N°1, pp. 101-107, diciembre 2017. [Fecha de consulta: 09 de abril de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6300070>

ISSN: 2254-3376

SULISTYOWATIA, Niken; HUDAB, Miftakul y NURSANINGSIH, Irawati. How TQM Mediates JIT in Improving Operational Performance of Industrial Companies. International Journal of Innovation, Creativity and Change [en línea]. 2020, vol. 14, n. 8. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021] Disponible en: [https://www.ijicc.net/images/Vol\\_14/Iss\\_8/14824\\_Sulistiyowati\\_2020\\_E\\_R1.pdf](https://www.ijicc.net/images/Vol_14/Iss_8/14824_Sulistiyowati_2020_E_R1.pdf)

ISSN 2201-1323

TALIB, Faisal; ASJAD, Mohammad; ATTRI, Rajesh; NOOR SIDDIQUEE, Arshad y A. KHAN, Zahid. A road map for the implementation of integrated JIT-lean practices in Indian manufacturing industries using the best-worst method approach. Journal

of Industrial and Production Engineering [en línea]. 2020, vol. 37, n. 6 [Fecha de consulta: 22 de abril de 2021] pp. 275-291. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/21681015.2020.1788656>

ISSN 2168-1015

TEREZINHA, Edna. Revisão sistemática X revisão narrativa. Acta Paul Eferm [en línea]. Vol. 20, n°2, pp. 9-10, junio 2007 [Fecha de consulta: 25 de abril de 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>

ISSN: 1982-0194

VÁZQUEZ, Maite. Justo a tiempo, la producción más eficiente. Estrategias Financieras [en línea]. Vol. 32 n°347, pp. 16-23, marzo 2017. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2021]. Disponible en <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=13&sid=420e8977-1f04-44fe-8d91-51a1fcaac617%40sessionmgr4008>

ISSN: 1130-8753

## ANEXOS

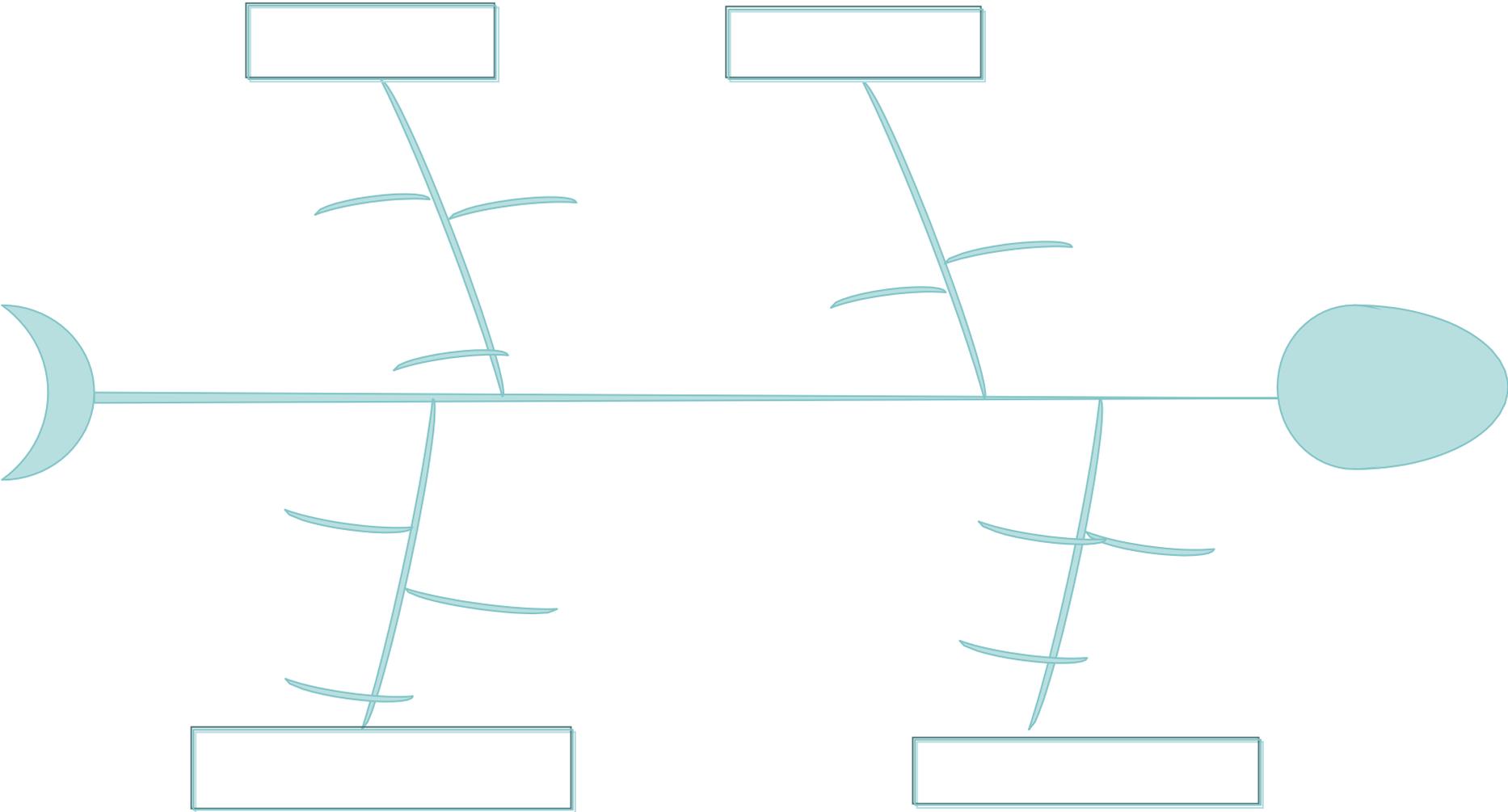
**Anexo 1.** Matriz de operacionalización de las variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores		Escala de Medición
<b>Variable Independiente:</b> Just in time	La metodología Just-in-time nos muestra un panorama amplio de cada uno de los procesos, viendo los errores, tiempos muertos, actividades innecesarias entre otros problemas que existen en la empresa, ayudándonos a mejorarlos y así aumentar la productividad (Pascual, 2016).	el Just in time se medirá a través de las dimensiones del diagnóstico situacional, gestión de proveedores y compras	Diagnóstico situacional	Diagrama de flujo del proceso	# de actividades que se realiza dentro de la empresa	Nominal
				Diagrama de Ishikawa	Nº de causas halladas que generan elevados costos de inventario	Nominal
				Diagrama de Pareto	# causas principales	Nominal
			Gestión de proveedores	Evaluación de proveedores	Puntaje final >= 12 (aprobado)	Intervalo
					Puntaje final < 12 (desaprobado)	
			Gestión de Compras	Manual de procedimiento de compras	# de procedimientos a realizar	Nominal
				Clasificación de materiales por el método ABC	A=80% B=15% C=5%	Razón
				Planificación de la demanda	$\frac{\sum[\text{Real} - \text{Pronóstico}]}{n}$	Razón
				Cantidad económica de pedido	$Q = \sqrt{\frac{2AR}{PK}}$ <p>Q = Cantidad a pedir A = Compras anuales en unidades</p>	Razón

					R = Costos por pedido o reabastecimiento P = Precio por unidad K = Costos de almacenamiento	
<b>Variable dependiente:</b> Tiempo de servicio	El tiempo de servicio es el tiempo subjetivo que el cliente tiende a esperar, dicho tiempo se cuantifica en segundos y minutos, encontrándose dos tipos de tiempo de servicio y producción, la cual el tiempo de espera en la producción prórroga a que el sistema reciba órdenes de producción antes que se produzcan tiempo de espera excedido y el proceso se detenga afectando a las entregas programada. (López, 2019).	El tiempo de servicio en una empresa se observa a través del cumplimiento a tiempo de los pedidos, es por ello que está estrictamente relacionado con el tiempo de espera y el retraso en entregar el pedido necesario además de controlar la eficiencia y eficacia.	Tiempo de espera de cliente	$\frac{\text{Tiempo de espera del pedido}}{\text{Tiempo programado del pedido}} * 100$		Razón
			Pedidos realizados con retraso	$\frac{\text{Numero de pedidos realizados con retraso}}{\text{Total de pedidos realizados}} * 100$		Razón

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 2.** Diagrama de Ishikawa.



**Fuente:** Adaptación de la bibliografía de Niebel y Freivalds (2014)











**Anexo 8.** Formato de planificación de la demanda.

MES	Período (x)	Demanda (y)	xy	x2	y2	Pronóstico (y)

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 9.** Constancia de validación 1.

Yo GUILLERMO SEGUNDO MIÑAN OLIVOS con DNI N° 44317159 de profesión de Ingeniero Industrial con código CIP 215311 desempeñándome actualmente como Docente Universitario.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de validación propia; a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: “Aplicación del Just in time para mejorar el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021”

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, bueno “3” y excelente “4”.

	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
<b>Congruencia en las preguntas</b>			X	
<b>Amplitud de contenido</b>			X	
<b>Redacción de los ítems</b>				X
<b>Claridad y precisión</b>			X	
<b>Pertinencia</b>			X	

En Nuevo Chimbote, a los 04 días del mes de agosto del año 2021.



Guillermo Segundo Miñan Olivos  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 215311

---

**Sello y firma del Validador**

**Anexo 10.** Constancia de validación 2.

Yo PEDRO LUIS VILLON MACEDO con DNI N° 32845247 de profesión de Ingeniero Industrial con código CIP 36326 desempeñándome actualmente como Consultor y Asesor Empresarial, así como Docente Universitario.

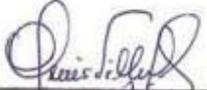
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de validación propia; a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: “Aplicación del Just in time para mejorar el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021”

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, bueno “3” y excelente “4”.

	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
<b>Congruencia en las preguntas</b>			X	
<b>Amplitud de contenido</b>				X
<b>Redacción de los ítems</b>				X
<b>Claridad y precisión</b>			X	
<b>Pertinencia</b>				X

En Nuevo Chimbote, a los 04 días del mes de agosto del año 2021.



**Ing° CIP Pedro Luis Villon Macedo**  
N° 32845247  
CONSULTOR Y ASESOR EMPRESARIAL

---

**Sello y firma del Validador**

**Anexo 11.** Constancia de validación 3.

Yo RICHARD MOISES FLORES VELASQUEZ con DNI N° 44462352 de profesión de Ingeniero Industrial con código CIP 183744 desempeñándome actualmente como Coordinador de Proyectos Metalmecánico en la empresa Sima Metalmecánica S.A.

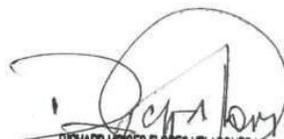
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de validación propia; a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: “Aplicación del Just in time para mejorar el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021”

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, bueno “3” y excelente “4”.

	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
<b>Congruencia en las preguntas</b>				<b>X</b>
<b>Amplitud de contenido</b>				<b>X</b>
<b>Redacción de los ítems</b>			<b>X</b>	
<b>Claridad y precisión</b>			<b>X</b>	
<b>Pertinencia</b>			<b>X</b>	

En Nuevo Chimbote, a los 04 días del mes de agosto del año 2021.



RICHARD MOISES FLORES VELASQUEZ  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REG. CIP 183744  
FIRMA Y SELLO

---

**Sello y firma del Validador**

**Anexo 12.** Constancia de validación 4.

Yo EDUARDO OSCAR LA PEÑA ROJAS con DNI N° 32806264 de profesión de Ingeniero Industrial con código CIP 25963 desempeñándome actualmente como Jefe de SST en la empresa TRIPLE R. CONSTRUCTORA Y SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de validación propia; a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: “Aplicación del Just in time para mejorar el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021”

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, bueno “3” y excelente “4”.

	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
<b>Congruencia en las preguntas</b>			X	
<b>Amplitud de contenido</b>				X
<b>Redacción de los ítems</b>			X	
<b>Claridad y precisión</b>			X	
<b>Pertinencia</b>			X	

En Nuevo Chimbote, a los 04 días del mes de agosto del año 2021.



Jefe. Eduardo Oscar La Peña Rojas  
CIP. N° 25963

**Sello y firma del Validador**

### Anexo 13. Validez de los instrumentos.

#### Calificación del Ing. Guillermo Segundo Miñan Olivos

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>TOTAL</b>					<b>16</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

#### Calificación del Ing. Pedro Luis Villon Macedo

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>18</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Calificación del Ing. Richard Moises Flores Velasquez

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>TOTAL</b>					<b>17</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Calificación del Ing. Eduardo Oscar La Peña Rojas

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
<b>TOTAL</b>					<b>16</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### Consolidado de la calificación de expertos

Nombre del experto	Calificación de validez	% Calificación
Ing. Guillermo Segundo Miñan Olivos	16	80%
Ing. Pedro Luis Villon Macedo	18	90%
Ing. Richard Moises Flores Velasquez	17	85%
Ing. Eduardo Oscar La Peña Rojas	16	80%
<b>Calificación</b>	<b>16.75</b>	<b>83.75%</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Escala de validez de instrumentos

Escala	Indicador
0.00-0.53	Validez nula
0.54-0.59	Validez baja
0.60-0.65	Valida
0.66-0.71	Muy valida
0.72-0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011, p. 154.

**Anexo 14. Tiempo de espera de clientes.**

Mes	Día	Tiempo de espera del pedido	Tiempo programado del pedido	Tiempo de espera de cliente	Promedio por mes
<b>ene-21</b>	04/01/2021	5	10	50.0%	47.2%
	05/01/2021	6	10	60.0%	
	06/01/2021	5	9	55.6%	
	07/01/2021	5	11	45.5%	
	08/01/2021	3	10	30.0%	
	09/01/2021	5	8	62.5%	
	11/01/2021	4	10	40.0%	
	12/01/2021	6	10	60.0%	
	13/01/2021	6	9	66.7%	
	14/01/2021	5	8	62.5%	
	15/01/2021	5	11	45.5%	
	16/01/2021	3	11	27.3%	
	18/01/2021	6	11	54.5%	
	19/01/2021	4	9	44.4%	
	20/01/2021	4	8	50.0%	
	21/01/2021	3	11	27.3%	
	22/01/2021	3	10	30.0%	
	23/01/2021	3	10	30.0%	
	25/01/2021	5	11	45.5%	
	26/01/2021	4	9	44.4%	
27/01/2021	5	9	55.6%		
28/01/2021	5	9	55.6%		
29/01/2021	3	10	30.0%		
30/01/2021	6	10	60.0%		
<b>feb-21</b>	01/02/2021	4	10	40.0%	45.3%
	02/02/2021	6	11	54.5%	
	03/02/2021	6	8	75.0%	
	04/02/2021	4	9	44.4%	
	05/02/2021	5	11	45.5%	
	06/02/2021	3	9	33.3%	
	08/02/2021	5	8	62.5%	
	09/02/2021	5	11	45.5%	
	10/02/2021	4	9	44.4%	
	11/02/2021	4	10	40.0%	
	12/02/2021	4	10	40.0%	
	13/02/2021	4	9	44.4%	
	15/02/2021	4	11	36.4%	
	16/02/2021	4	11	36.4%	
17/02/2021	5	11	45.5%		

	18/02/2021	4	9	44.4%	
	19/02/2021	3	10	30.0%	
	20/02/2021	4	8	50.0%	
	22/02/2021	4	10	40.0%	
	23/02/2021	4	11	36.4%	
	24/02/2021	4	8	50.0%	
	25/02/2021	5	10	50.0%	
	26/02/2021	5	8	62.5%	
	27/02/2021	4	11	36.4%	
<b>mar-21</b>	01/03/2021	4	8	50.0%	45.5%
	02/03/2021	6	11	54.5%	
	03/03/2021	6	8	75.0%	
	04/03/2021	6	10	60.0%	
	05/03/2021	6	9	66.7%	
	06/03/2021	6	11	54.5%	
	08/03/2021	4	11	36.4%	
	09/03/2021	3	11	27.3%	
	10/03/2021	3	9	33.3%	
	11/03/2021	4	10	40.0%	
	12/03/2021	5	9	55.6%	
	13/03/2021	3	11	27.3%	
	15/03/2021	6	10	60.0%	
	16/03/2021	3	10	30.0%	
	17/03/2021	3	9	33.3%	
	18/03/2021	5	9	55.6%	
	19/03/2021	3	8	37.5%	
	20/03/2021	3	9	33.3%	
	22/03/2021	4	10	40.0%	
	23/03/2021	3	9	33.3%	
	24/03/2021	5	11	45.5%	
25/03/2021	3	11	27.3%		
26/03/2021	3	11	27.3%		
27/03/2021	3	10	30.0%		
29/03/2021	6	10	60.0%		
30/03/2021	6	10	60.0%		
31/03/2021	6	8	75.0%		
<b>abr-21</b>	01/04/2021	3	9	33.3%	45.9%
	02/04/2021	4	8	50.0%	
	03/04/2021	3	8	37.5%	
	05/04/2021	3	9	33.3%	
	06/04/2021	3	11	27.3%	
	07/04/2021	4	8	50.0%	
	08/04/2021	4	10	40.0%	
	09/04/2021	6	11	54.5%	

10/04/2021	3	9	33.3%
12/04/2021	5	11	45.5%
13/04/2021	4	9	44.4%
14/04/2021	3	11	27.3%
15/04/2021	5	9	55.6%
16/04/2021	3	8	37.5%
17/04/2021	6	9	66.7%
19/04/2021	6	11	54.5%
20/04/2021	3	9	33.3%
21/04/2021	6	11	54.5%
22/04/2021	6	10	60.0%
23/04/2021	3	9	33.3%
24/04/2021	6	9	66.7%
26/04/2021	4	9	44.4%
27/04/2021	6	8	75.0%
28/04/2021	4	10	40.0%
29/04/2021	6	10	60.0%
30/04/2021	4	11	36.4%
<b>Promedio</b>			<b>46.0%</b>

**Anexo 15. Pedidos realizados con retraso.**

Mes	Día	Número de pedidos realizados con retraso	Total de pedidos realizados	Pedidos realizados con retraso	Promedio por mes
ene-21	04/01/2021	4	5	80.0%	64.0%
	05/01/2021	4	8	50.0%	
	06/01/2021	5	8	62.5%	
	07/01/2021	4	7	57.1%	
	08/01/2021	4	6	66.7%	
	09/01/2021	4	7	57.1%	
	11/01/2021	4	8	50.0%	
	12/01/2021	4	6	66.7%	
	13/01/2021	5	5	100.0%	
	14/01/2021	4	8	50.0%	
	15/01/2021	5	7	71.4%	
	16/01/2021	5	5	100.0%	
	18/01/2021	3	8	37.5%	
	19/01/2021	5	7	71.4%	
	20/01/2021	4	8	50.0%	
	21/01/2021	3	5	60.0%	
	22/01/2021	4	8	50.0%	
	23/01/2021	5	7	71.4%	
	25/01/2021	5	6	83.3%	
	26/01/2021	3	5	60.0%	
27/01/2021	3	6	50.0%		
28/01/2021	5	6	83.3%		
29/01/2021	4	8	50.0%		
30/01/2021	4	7	57.1%		
feb-21	01/02/2021	4	8	50.0%	63.6%
	02/02/2021	4	7	57.1%	
	03/02/2021	5	6	83.3%	
	04/02/2021	4	5	80.0%	
	05/02/2021	3	8	37.5%	
	06/02/2021	3	8	37.5%	
	08/02/2021	5	6	83.3%	
	09/02/2021	5	8	62.5%	
	10/02/2021	4	5	80.0%	
	11/02/2021	4	5	80.0%	
	12/02/2021	4	6	66.7%	
	13/02/2021	4	7	57.1%	
	15/02/2021	3	8	37.5%	
16/02/2021	3	5	60.0%		

	17/02/2021	4	6	66.7%	
	18/02/2021	3	8	37.5%	
	19/02/2021	3	6	50.0%	
	20/02/2021	3	5	60.0%	
	22/02/2021	5	5	100.0%	
	23/02/2021	5	7	71.4%	
	24/02/2021	4	6	66.7%	
	25/02/2021	3	8	37.5%	
	26/02/2021	4	5	80.0%	
	27/02/2021	5	6	83.3%	
<b>mar-21</b>	01/03/2021	4	6	66.7%	71.4%
	02/03/2021	4	5	80.0%	
	03/03/2021	5	5	100.0%	
	04/03/2021	4	5	80.0%	
	05/03/2021	4	7	57.1%	
	06/03/2021	3	6	50.0%	
	08/03/2021	4	6	66.7%	
	09/03/2021	5	6	83.3%	
	10/03/2021	4	7	57.1%	
	11/03/2021	4	7	57.1%	
	12/03/2021	4	8	50.0%	
	13/03/2021	5	5	100.0%	
	15/03/2021	4	7	57.1%	
	16/03/2021	4	8	50.0%	
	17/03/2021	4	5	80.0%	
	18/03/2021	5	6	83.3%	
	19/03/2021	4	6	66.7%	
	20/03/2021	5	5	100.0%	
	22/03/2021	5	6	83.3%	
	23/03/2021	5	5	100.0%	
	24/03/2021	4	5	80.0%	
25/03/2021	4	6	66.7%		
26/03/2021	4	7	57.1%		
27/03/2021	3	7	42.9%		
29/03/2021	5	7	71.4%		
30/03/2021	5	6	83.3%		
31/03/2021	4	7	57.1%		
<b>abr-21</b>	01/04/2021	5	7	71.4%	66.4%
	02/04/2021	5	8	62.5%	
	03/04/2021	3	5	60.0%	
	05/04/2021	5	7	71.4%	
	06/04/2021	4	8	50.0%	
	07/04/2021	4	6	66.7%	
	08/04/2021	5	8	62.5%	

09/04/2021	5	8	62.5%
10/04/2021	5	5	100.0%
12/04/2021	4	8	50.0%
13/04/2021	3	8	37.5%
14/04/2021	5	8	62.5%
15/04/2021	4	6	66.7%
16/04/2021	3	5	60.0%
17/04/2021	5	6	83.3%
19/04/2021	3	5	60.0%
20/04/2021	4	8	50.0%
21/04/2021	4	5	80.0%
22/04/2021	3	5	60.0%
23/04/2021	4	7	57.1%
24/04/2021	5	5	100.0%
26/04/2021	4	8	50.0%
27/04/2021	4	5	80.0%
28/04/2021	3	5	60.0%
29/04/2021	5	8	62.5%
30/04/2021	5	5	100.0%
<b>Promedio</b>			<b>66.3%</b>

## **Anexo 16. Manual de procedimiento de compras.**

### **1. OBJETIVO**

Describir el procedimiento para realizar un adecuado abastecimiento de materiales, cumpliendo con estándares que permitan un adecuado almacenamiento de insumos para el cumplimiento de los proyectos y servicios que ofrece la empresa

### **2. ALCANCE**

El presente procedimiento tiene alcance desde la compra de materiales hasta su recepción dentro de las instalaciones de la empresa.

### **3. RESPONSABILIDADES**

#### **3.1. Gerente General**

Es responsable por la aprobación del presente documento, así como velar por su aplicación. Verifica la disponibilidad de recursos para la prestación de servicios.

#### **3.2. Jefe del Sistema de Gestión**

Dar cumplimiento al presente documento, así mismo es responsable del seguimiento y verificación del sistema de gestión de calidad de la empresa.

#### **3.3. Jefe de Compras**

Es el responsable de realizar la compra de materiales y velar por el cumplimiento del procedimiento.

#### **3.4. Jefe de Almacén**

Es el responsable de recepcionar y almacenar los productos o insumos y tener contacto con el proveedor.

#### **3.5. Jefe de Control de Calidad**

Es el responsable de realizar las inspecciones a los materiales que son suministrados por los proveedores.

### **4. DEFINICIONES**

- **Registro:** Recopilación manual o informática de todos los datos relativos a las materias primas, productos intermedios y productos terminados, ya sean fórmulas magistrales o preparados oficinales.
- **Producto:** Elemento de salida, que es un resultado de actividades donde ninguna de ellas se lleva a cabo necesariamente en la interfaz entre el proveedor y el cliente.
- **Elemento de salida:** Resultado de un proceso.
- **Almacén:** Es un lugar o espacio físico, para el almacenaje de bienes dentro de la cadena de suministros. Los almacenes son una infraestructura imprescindible para la actividad de todo tipo de agentes económicos (material de curación, material de papelería, reactivos y material para laboratorio) constituye una parte habitual para los productos que son utilizados dentro de las áreas que prestan servicios de salud.

## **5. DESCRIPCION GENERAL DE ACTIVIDADES**

### **5.1. Actividad 1**

El jefe de compras es responsable de recepcionar la Registro de requerimiento por parte del jefe de Proyectos, código R-P-004 "LISTA DE MATERIALES".

### **5.2. Actividad 2**

El jefe de Compras es responsable de entablar comunicación con el proveedor para establecer las compras, para eso será necesario contar con una lista, código R-COP-006 "Lista Maestra de Proveedores".

### **5.3. Actividad 3**

El jefe de Compras debe realizar las cotizaciones al proveedor para poder evaluar al nuevo proveedor, así determinar el mejor producto, material, herramienta y/o servicio, que tenga el precio respecto a otras empresas del mercado, calidad, entre otras, y poder elegir al mejor.

### **5.4. Actividad 4**

El jefe de Compras es el responsable de la "Evaluación de proveedor nuevo" R-COP-001, siempre y cuando el requerimiento sea directamente involucrado

con el proyecto, en caso hubieran más de 2 propuestas aceptadas, se procede con R-COP-004 “Selección de proveedores nuevos”, siendo responsable del V° B° el Gerente general o Proyectos y/o calidad. Así poder seleccionar el mejor proveedor. Una vez seleccionada al mejor proveedor, se procede a enviar al jefe de proyectos para elaborar presupuesto y oferta de dicho proyecto.

**Nota:** Si el requerimiento no es directamente involucrado con el proyecto, el responsable de la “Evaluación de proveedor nuevo” R-COP-001 y la “Selección de proveedores nuevos” R-COP-004, es quien solicite dicho requerimiento, dando el visto bueno el jefe de compras.

#### **5.5. Actividad 5**

El jefe de Compras es responsable de emitir la Orden de compra al Gerente General para su aprobación, código R-COP-007 “Orden de Compra”; cuyo correlativo será de TFM/año/mes/correlativo.

#### **5.6. Actividad 6**

El Gerente General es responsable de recepcionar Orden de compra para su aprobación.

**Nota 1:** De no ser aprobada el jefe de compras deberá tener nuevamente contacto con los proveedores.

#### **5.7. Actividad 7**

De ser aprobada la Orden de compra el jefe de Compra deberá enviar dicho documento al proveedor.

#### **5.8. Actividad 8**

El proveedor será responsable de atender la Orden de compra emitida por la empresa y a su vez tendrá que hacer la entrega de la factura correspondiente.

#### **5.9. Actividad 9**

El jefe de compras será responsable de darle seguimiento a la compra realizada por la empresa hasta su llegada a almacén, código R – COP – 008 Recepción de materiales.

#### **5.10. Actividad 10**

El jefe de compras, almacén y/o calidad; serán responsables de revisar la guía de revisión emitida por el proveedor para evitar errores en la digitación de RUC, Nombre de la Empresa o ya sea en la descripción del producto solicitado.

**Nota 2:** De no estar correctos los datos en la factura el proveedor deberá atender una nueva guía de revisión.

#### **5.11. Actividad 11**

El jefe de compras, almacén y/o calidad será responsable de darle el V° B° y aprobación a la factura emitida por el proveedor.

#### **5.12. Actividad 12**

El jefe de compras será responsable de recibir los materiales por parte del proveedor, código R-COP-008 Recepción de Materiales.

#### **5.13. Actividad 13**

El jefe de almacén será responsable de avisar a Control de Calidad para que realice los controles necesarios de la compra, las cuales tienen que cumplir con los requisitos del cliente.

#### **5.14. Actividad 14**

El jefe de Control de Calidad será responsable de inspeccionar la compra realizada por la empresa las cuales debe de cumplir con los requisitos del cliente, código R-CC-001 "Inspección de recepción de materiales".

**Nota 3:** De no cumplir con requisitos, el jefe de almacén o jefe de compras deberá revisar datos de la factura y emitir nuevamente al proveedor.

### **6. DOCUMENTACION**

- Procedimiento de Selección, Evaluación y Reevaluación de Proveedores código PR-COP-002
- Procedimiento de Recepción y Liberación de Materiales y Equipos, código PR-COP-003
- Procedimiento de Almacenamiento de Materiales e Insumos código R-AL-003

**Anexo 17. Clasificación ABC de los materiales en el almacén.**

<b>Familia De Lubricantes</b>							
<b>Familia</b>	<b>Código</b>	<b>Material</b>	<b>Movimientos</b>	<b>%</b>	<b>Subtotal Familia</b>	<b>% Acum.</b>	<b>Abc</b>
Lubricantes	174130781	Grasa Antiseize Nickel	12	19%	63	19%	A
Lubricantes	103130285	Aceite Mobil Dte 26	10	16%	63	35%	A
Lubricantes	109040469	Aceite Delvac # 1240	10	16%	63	51%	B
Lubricantes	109040543	Aceite Mobil Delvac 1440	7	11%	63	90%	C
<b>Familia De Empaquetaduras</b>							
Empaquetaduras	240200506	Empaq De Jebe C/ Lona PI 1/4"	12	21%	56	21%	A
Empaquetaduras	240200301	Empaq De Jebe C/T Lona PI 1/8"	10	18%	56	59%	B
Empaquetaduras	265050203	Empaq Fibra Vegetal En PI 1/8"	7	13%	56	100%	C
<b>Familia De Abrasivos</b>							
Abrasivos	402040034	Disco De Corte 1/8" X 7/8" X4.1/2"	12	15%	79	15%	A
Abrasivos	402050602	Disco Desbaste 1/4" X 7/8" H X9"	12	15%	79	30%	A
Abrasivos	402050570	Disco Desbaste 1/4" X 7/8" X4.1/2"	11	14%	79	58%	B
Abrasivos	402040826	Disco Corte P/Inox 115.00 X 1.60	6	8%	79	94%	C
Abrasivos	402050625	Disco Desbaste 9/32" 7/8" X4.1/2"	5	6%	79	100%	C

**Fuente:** Elaboración propia / Datos obtenidos del área de almacén de la empresa.

**Anexo 18. Tiempo de espera de clientes final.**

Mes	Día	Tiempo de espera del pedido	Tiempo programado del pedido	Tiempo de espera de cliente	Promedio por mes
jun-21	01/06/2021	0	10	0.0%	4.0%
	02/06/2021	1	10	10.0%	
	03/06/2021	0	9	0.0%	
	04/06/2021	0	11	0.0%	
	05/06/2021	0	10	0.0%	
	07/06/2021	1	10	10.0%	
	08/06/2021	1	10	10.0%	
	09/06/2021	1	9	11.1%	
	10/06/2021	0	8	0.0%	
	11/06/2021	0	11	0.0%	
	12/06/2021	0	11	0.0%	
	14/06/2021	1	9	11.1%	
	15/06/2021	1	8	12.5%	
	16/06/2021	0	11	0.0%	
	17/06/2021	0	10	0.0%	
	18/06/2021	0	10	0.0%	
	19/06/2021	0	11	0.0%	
	21/06/2021	0	9	0.0%	
	22/06/2021	0	9	0.0%	
	23/06/2021	0	10	0.0%	
	24/06/2021	1	10	10.0%	
25/06/2021	1	10	10.0%		
26/06/2021	1	11	9.1%		
28/06/2021	1	9	11.1%		
29/06/2021	0	11	0.0%		
30/06/2021	0	9	0.0%		
jul-21	01/07/2021	0	8	0.0%	7.0%
	02/07/2021	0	11	0.0%	
	03/07/2021	1	9	11.1%	
	05/07/2021	1	10	10.0%	
	06/07/2021	1	9	11.1%	
	07/07/2021	1	11	9.1%	
	08/07/2021	1	11	9.1%	
	09/07/2021	0	11	0.0%	
	10/07/2021	1	9	11.1%	
	12/07/2021	1	8	12.5%	
	13/07/2021	1	10	10.0%	
	14/07/2021	1	11	9.1%	
	15/07/2021	1	8	12.5%	

	16/07/2021	0	10	0.0%	
	17/07/2021	0	8	0.0%	
	19/07/2021	1	8	12.5%	
	20/07/2021	1	11	9.1%	
	21/07/2021	1	8	12.5%	
	22/07/2021	1	10	10.0%	
	23/07/2021	1	9	11.1%	
	24/07/2021	1	11	9.1%	
	26/07/2021	0	11	0.0%	
	27/07/2021	0	9	0.0%	
	28/07/2021	1	10	10.0%	
	29/07/2021	0	9	0.0%	
	30/07/2021	0	11	0.0%	
	31/07/2021	1	10	10.0%	
<b>ago-21</b>	02/08/2021	0	9	0.0%	<b>3.8%</b>
	03/08/2021	0	9	0.0%	
	04/08/2021	0	8	0.0%	
	05/08/2021	0	9	0.0%	
	06/08/2021	1	10	10.0%	
	07/08/2021	0	9	0.0%	
	09/08/2021	0	11	0.0%	
	10/08/2021	0	11	0.0%	
	11/08/2021	0	10	0.0%	
	12/08/2021	1	10	10.0%	
	13/08/2021	1	10	10.0%	
	14/08/2021	1	8	12.5%	
	16/08/2021	1	8	12.5%	
	17/08/2021	0	8	0.0%	
	18/08/2021	0	9	0.0%	
	19/08/2021	0	11	0.0%	
	20/08/2021	1	8	12.5%	
	21/08/2021	1	10	10.0%	
	23/08/2021	0	9	0.0%	
	24/08/2021	0	11	0.0%	
	25/08/2021	1	9	11.1%	
26/08/2021	0	11	0.0%		
27/08/2021	0	9	0.0%		
28/08/2021	0	8	0.0%		
30/08/2021	1	11	9.1%		
31/08/2021	0	9	0.0%		
<b>sep-21</b>	01/09/2021	1	11	9.1%	<b>5.3%</b>
	02/09/2021	1	10	10.0%	
	03/09/2021	0	9	0.0%	
	04/09/2021	1	9	11.1%	

06/09/2021	1	8	12.5%
07/09/2021	1	10	10.0%
08/09/2021	1	10	10.0%
09/09/2021	1	11	9.1%
10/09/2021	1	9	11.1%
11/09/2021	1	8	12.5%
13/09/2021	0	11	0.0%
14/09/2021	0	9	0.0%
15/09/2021	0	11	0.0%
16/09/2021	1	10	10.0%
17/09/2021	1	9	11.1%
18/09/2021	0	9	0.0%
20/09/2021	0	8	0.0%
21/09/2021	0	10	0.0%
22/09/2021	0	10	0.0%
23/09/2021	0	9	0.0%
24/09/2021	0	9	0.0%
25/09/2021	1	8	12.5%
27/09/2021	1	10	10.0%
28/09/2021	0	10	0.0%
29/09/2021	0	10	0.0%
30/09/2021	0	9	0.0%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 19. Pedidos realizados con retrasos.**

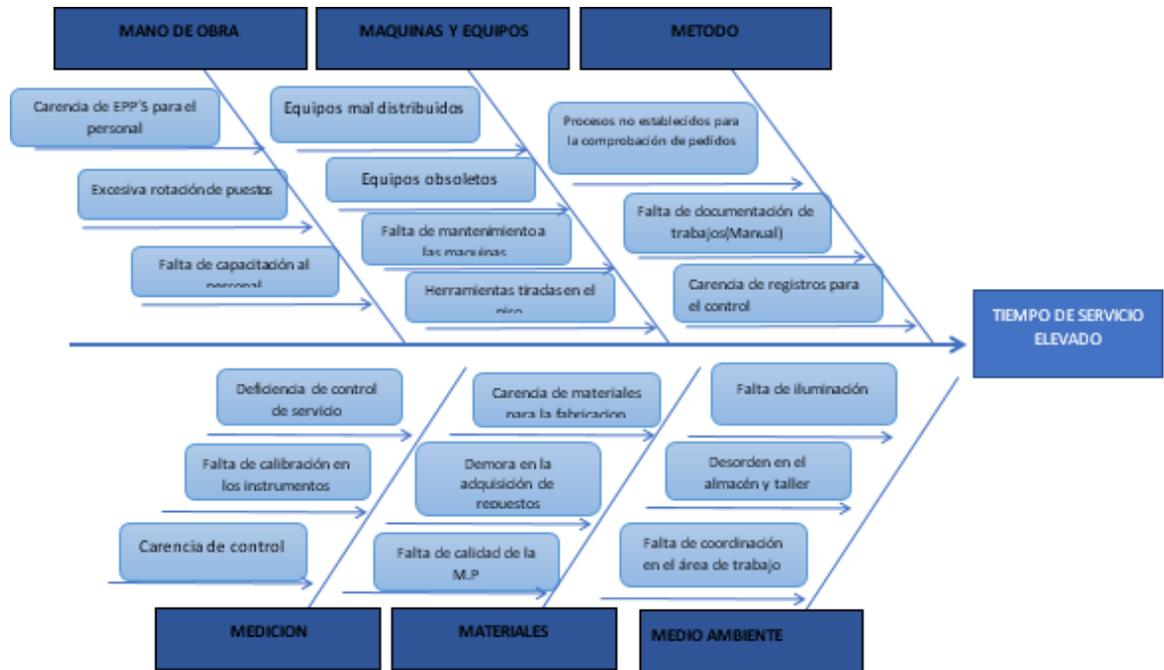
Mes	Día	Número de pedidos realizados con retraso	Total de pedidos realizados	Pedidos realizados con retraso	Promedio por mes
<b>jun-21</b>	01/06/2021	0	5	0.0%	<b>2.1%</b>
	02/06/2021	1	8	12.5%	
	03/06/2021	0	8	0.0%	
	04/06/2021	0	7	0.0%	
	05/06/2021	0	6	0.0%	
	07/06/2021	0	7	0.0%	
	08/06/2021	1	8	12.5%	
	09/06/2021	1	6	16.7%	
	10/06/2021	0	5	0.0%	
	11/06/2021	0	8	0.0%	
	12/06/2021	0	7	0.0%	
	14/06/2021	0	5	0.0%	
	15/06/2021	1	8	12.5%	
	16/06/2021	0	7	0.0%	
	17/06/2021	0	8	0.0%	
	18/06/2021	0	5	0.0%	
	19/06/2021	0	8	0.0%	
	21/06/2021	0	7	0.0%	
	22/06/2021	0	6	0.0%	
	23/06/2021	0	5	0.0%	
24/06/2021	0	6	0.0%		
25/06/2021	0	6	0.0%		
26/06/2021	0	8	0.0%		
28/06/2021	0	7	0.0%		
29/06/2021	0	8	0.0%		
30/06/2021	0	7	0.0%		
<b>jul-21</b>	01/07/2021	0	6	0.0%	<b>2.0%</b>
	02/07/2021	0	5	0.0%	
	03/07/2021	0	8	0.0%	
	05/07/2021	0	8	0.0%	
	06/07/2021	0	6	0.0%	
	07/07/2021	0	8	0.0%	
	08/07/2021	0	5	0.0%	
	09/07/2021	0	5	0.0%	
	10/07/2021	0	6	0.0%	
	12/07/2021	0	7	0.0%	
	13/07/2021	0	8	0.0%	

	14/07/2021	0	5	0.0%	
	15/07/2021	0	6	0.0%	
	16/07/2021	0	8	0.0%	
	17/07/2021	0	6	0.0%	
	19/07/2021	1	5	20.0%	
	20/07/2021	0	5	0.0%	
	21/07/2021	0	7	0.0%	
	22/07/2021	0	6	0.0%	
	23/07/2021	0	8	0.0%	
	24/07/2021	0	5	0.0%	
	26/07/2021	0	6	0.0%	
	27/07/2021	0	6	0.0%	
	28/07/2021	1	5	20.0%	
	29/07/2021	0	5	0.0%	
	30/07/2021	0	5	0.0%	
	31/07/2021	1	7	14.3%	
	02/08/2021	0	6	0.0%	
	03/08/2021	0	6	0.0%	
	04/08/2021	0	6	0.0%	
	05/08/2021	0	7	0.0%	
	06/08/2021	0	7	0.0%	
	07/08/2021	0	8	0.0%	
	09/08/2021	0	5	0.0%	
	10/08/2021	0	7	0.0%	
	11/08/2021	0	8	0.0%	
	12/08/2021	0	5	0.0%	
	13/08/2021	0	6	0.0%	
	14/08/2021	0	6	0.0%	
	16/08/2021	0	5	0.0%	
	17/08/2021	0	6	0.0%	
	18/08/2021	0	5	0.0%	
	19/08/2021	0	5	0.0%	
	20/08/2021	1	6	16.7%	
	21/08/2021	0	7	0.0%	
	23/08/2021	0	7	0.0%	
	24/08/2021	0	7	0.0%	
	25/08/2021	1	6	16.7%	
	26/08/2021	0	7	0.0%	
	27/08/2021	0	7	0.0%	
	28/08/2021	0	8	0.0%	
	30/08/2021	1	5	20.0%	
	31/08/2021	0	7	0.0%	
<b>ago-21</b>	01/09/2021	0	8	0.0%	<b>2.1%</b>
<b>ago-21</b>	02/09/2021	1	6	16.7%	
<b>sep-21</b>	01/09/2021	0	8	0.0%	<b>1.9%</b>
<b>sep-21</b>	02/09/2021	1	6	16.7%	

03/09/2021	0	8	0.0%
04/09/2021	0	8	0.0%
06/09/2021	0	5	0.0%
07/09/2021	1	8	12.5%
08/09/2021	0	8	0.0%
09/09/2021	0	8	0.0%
10/09/2021	0	6	0.0%
11/09/2021	0	5	0.0%
13/09/2021	0	6	0.0%
14/09/2021	0	5	0.0%
15/09/2021	0	8	0.0%
16/09/2021	0	5	0.0%
17/09/2021	1	5	20.0%
18/09/2021	0	7	0.0%
20/09/2021	0	5	0.0%
21/09/2021	0	8	0.0%
22/09/2021	0	5	0.0%
23/09/2021	0	5	0.0%
24/09/2021	0	8	0.0%
25/09/2021	0	5	0.0%
27/09/2021	0	5	0.0%
28/09/2021	0	8	0.0%
29/09/2021	0	5	0.0%
30/09/2021	0	4	0.0%

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 20. Diagrama de Ishikawa.



**Figura 1.** Diagrama causa y efecto de los principales problemas de la empresa HD SESOLING.

**Fuente:** Empresa HD SESOLING S.A.C, Lima 2021

## Anexo 21. Autorización de la empresa.



HD SERVICIOS & SOLUCIONES EN INGENIERIA  
S.A.C. RUC 20604993218

### AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima 10 de agosto de 2023

Yo, RICARDO GIOMANI CHAFLOQUE RODRIGUEZ identificado con N° de Documento N° 45043250, Gerente General de HD SERVICIOS & SOLUCIONES EN INGENIERIA S.A.C, ubicado en Mzna. E, Lte 8. URB. San Remo Etapa 2, San Martin de Porres – LIMA

**AUTORIZO**, a la estudiante BRAVO POMA CINTYA KATTERINE con **DNI:48088677** de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la Universidad Cesar Vallejo de la sede de Chimbote, en calidad de autora, para poder realizar su proyecto de investigación titulado ""Aplicación del Just in time para mejorar el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C. Lima 2021".

Para lo cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado con fines que estime conveniente.

Ricardo Giomani Chafloque Rodriguez  
Gerente General

Dirección: Mz.E Lote 8 Urb. San Remo - Etapa 2 SMP

Correo: hdsesoling@gmail.com tefl. 934-105-880 / 934-101-829/ 996-722-570



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del Just in time para mejorar el tiempo de servicio eléctrico en la empresa HD SESOLING S.A.C. Lima 2021", presentado por los autores BRAVO POMA CINTYA KATTERINE y CHAFLOQUE RODRIGUEZ RICARDO GIOMANI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 26 de Enero del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO <b>DNI:</b> 08870069 <b>ORCID:</b> 0000-0002-5235-4797	Firmado electrónicamente por: HALMONTEU el 25- 02-2022 22:29:59

Código documento Trilce: TRI - 0286588