



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Implementación del método Kanban para mejorar la productividad  
en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :**

**Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Maquera Mezones, Antony Smith ([orcid.org/0000-0003-2008-9551](https://orcid.org/0000-0003-2008-9551))

**ASESOR:**

Mgtr. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo ([orcid.org/0000-0001-7188-119X](https://orcid.org/0000-0001-7188-119X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

El presente estudio de investigación se lo dedico a mi madre por su apoyo constante e incondicional y a mi hijo recién nacido por darme el privilegio de ser padre y llenarme de motivación para ser una excelente persona de la cual se sienta orgulloso.

## **Agradecimiento**

A mi madre por su esfuerzo y sacrificio para que su hijo sea profesional, a mi esposa por su constante apoyo emocional para que no me rinda y a los profesores que hicieron que estudiar sea divertido y que cada clase sea una experiencia nueva.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
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 .....	5
III. METODOLOGÍA .....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización .....	10
3.2.1. Variable Independiente .....	10
3.2.2. Variable dependiente .....	12
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	13
3.5. Procedimientos.....	14
3.6. Método de análisis de datos .....	16
3.7. Aspectos éticos .....	18
3.8. Metodología de implementación.....	18
3.9. Flujo de caja.....	20
IV. RESULTADOS .....	22
V. DISCUSIÓN .....	31
VI. CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS .....	38
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Pre-Test. Variable Independiente</i> .....	15
Tabla 2. <i>Pre-Test. Variable dependiente</i> .....	16
Tabla 3. <i>Flujo de caja</i> .....	20
Tabla 4. <i>Post-Test. Variable Independiente</i> .....	22
Tabla 5. <i>Post-Test. Variable Dependiente</i> .....	25
Tabla 6. <i>Análisis descriptivo: Eficiencia, eficacia y productividad</i> .....	26
Tabla 7. <i>Prueba de normalidad: Eficiencia, eficacia y productividad</i> .....	27
Tabla 8. <i>Estadísticos descriptivos: Eficiencia, eficacia y productividad</i> .....	28
Tabla 9. <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: Eficiencia, eficacia y productividad</i> ...29	
Tabla 10. <i>Estadísticos de contraste: Eficiencia, eficacia y productividad</i> .....	30

## Índice de figuras

Figura 1. <i>Diagrama Ishikawa</i> .....	2
Figura 2. <i>Diagrama de Pareto</i> .....	3
Figura 3. <i>Resultados de la variable dependiente</i> .....	17
Figura 4. <i>Resultados de la variable independiente</i> .....	17
Figura 5. <i>Comparación de pre y post test de la variable independiente</i> .....	23

## **Resumen**

El objetivo general del presente estudio es determinar en qué medida la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022. Así también, determinar en qué medida la implementación del método Kanban mejora la eficiencia y eficacia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022. Esta investigación es de tipo aplicada, pues está orientada a la solución de un problema específico en la empresa FALMETAL S.A.C. Se trabajó con un diseño pre - experimental con un enfoque cuantitativo y de alcance explicativo. Dentro de los resultados, después del procesamiento de 26 registros gracias a la herramienta estadística SPSS en su versión 26, se obtuvo una mejora del 66.47% al 85.25% respecto a la eficiencia, una mejora del 82.06% al 95.77% respecto a la eficacia y una mejora del 55.79% al 81.76%. Respecto a la prueba de normalidad se obtuvo un valor de significancia menor igual que 0.05 considerando el análisis según Shapiro-Wilk. Esto último rechaza la hipótesis nula y se concluye aceptando la hipótesis alterna que es que la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022.

Palabras clave: Método Kanban, productividad, eficiencia y eficacia.

## **Abstract**

The general objective of this study is to determine to what extent the implementation of the Kanban method improves productivity in the company FALMETAL S.A.C. 2022. Also, determine to what extent the implementation of the Kanban method improves efficiency and effectiveness in the company FALMETAL S.A.C. 2022. This research is of an applied type, since it is oriented to the solution of a specific problem in the company FALMETAL S.A.C. We worked with a pre-experimental design with a quantitative approach and explanatory scope. Among the results, after processing 26 records thanks to the statistical tool SPSS in its version 26, an improvement from 66.47% to 85.25% was obtained regarding efficiency, an improvement from 82.06% to 95.77% regarding efficacy and an improvement from 55.79% to 81.76%. Regarding the normality test, a significance value of less than 0.05 was obtained considering the analysis according to Shapiro-Wilk. The latter rejects the null hypothesis and concludes by accepting the alternative hypothesis, which is that the implementation of the Kanban method improves productivity in the company FALMETAL S.A.C. 2022.

Keywords: Kanban Method, productivity, efficiency and effectiveness.



## I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito internacional, la productividad es un aspecto muy importante en todas las naciones, pues de esta depende en gran medida la economía mundial. Un buen desarrollo de esta permite producir a mayor escala con un menor costo, además, de aumentar los puestos de trabajo disponibles. Según afirma LANDA (2019) “las ganancias en productividad son significativas cuanto mayor es el grado de apertura económica” (p.3). Y en el ámbito global la apertura económica también está directamente relacionada con las fronteras tecnológicas y de métodos, las cuales presentan mejores resultados en la productividad en cuanto más desarrollados estén. Al respecto del análisis de otras naciones, LANDA (2019) comenta que en países como Irlanda y Grecia se ha generado ganancias en productividad gracias al comercio internacional, en Portugal se ha crecido en productividad debido a las innovaciones y patentes de las mismas, en España este crecimiento ocurre por acción del comercio y en un país más cercano se tiene a México en donde se ha tenido un crecimiento gracias al esfuerzo del capital humano en colaboración con la difusión tecnología local (p.8).

En el ámbito nacional, la productividad es un pilar fundamental para el crecimiento de toda nación, y el Perú no es la excepción. Es por ello que, LOAYZA (2016) afirma que a lo largo de la historia de esta nación, referirse a productividad ha sido significado de cuatro componentes fundamentales, los cuales son: la eficiencia, la cual tiene como base el buen aprovechamiento de los recursos productivos; así también como la innovación, que consiste en el desarrollo de nuevos productos, procedimientos y tecnologías; la educación, que se ocupa del desarrollo de habilidades y conocimientos y la infraestructura, la cual es representada por los servicios públicos en apoyo a la economía (p.9). Y en estos componentes fundamentales se ha tenido a nivel nacional un desarrollo relativamente lento después de la caída en 1990 en comparación a otros países ([Ver anexo 1](#)).

Este crecimiento sumamente lento en los últimos años desde 1990 se ha visto reflejado en los componentes fundamentales de la productividad del país. En donde a comparación de los líderes globales, la innovación, educación, capacitación e

infraestructura actual del país es relativamente baja, la eficiencia en el aprovechamiento de recursos se encuentra un poco mejor gracias al dinamismo del sector privado, el único aspecto donde se alcanza niveles más altos de calidad es en la gestión macroeconomía.

A nivel local, después de haber analizado que a mayor apertura comercial y tecnología es significado de mayor productividad, así también, que el Perú actualmente no cuenta con un crecimiento lo suficientemente rápido para aprovechar estos derrames de tecnología, se tiene al distrito de Puente Piedra, el cual es una zona industrial donde se emprenden muchas industrias manufactureras. El caso de una de ellas es la Fundación Almetal Condori S.A.C. o también conocida como FALMETAL S.A.C. La cual es una empresa siderúrgica de reciente inicio de operaciones dedicada a la fabricación de piezas metálicas en distintas aleaciones. Y como toda industria nueva, aún se encuentra en proceso de mejora, tanto a nivel productivo como administrativo lo cual genera un estancamiento ocasional en la productividad. Es por ello que se hallará las causas de este último y para lo cual se empleó el siguiente diagrama Ishikawa.

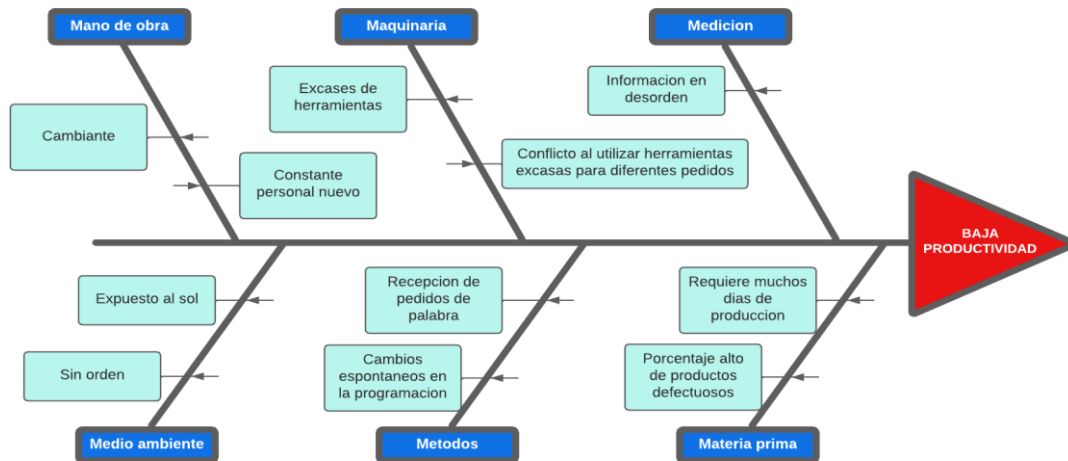


Figura 1. *Diagrama Ishikawa*

Como se observa en la anterior figura, se puede afirmar que la organización presenta un ligero desorden en sus procesos productivos y de información que crea conflictos con las escasas herramientas, con las programaciones diarias de fundición, en parte con el despliegue de personal y por ende con la entrega a tiempo de sus pedidos, lo cual se puede resumir en una baja productividad. Para hallar

cual de todas estas son las más importantes se ha preparado una matriz Vester en el que se le podrá clasificar en: alta influencia = 5, mediana influencia = 3 y baja influencia 1, sin relación = 0. [\(ver anexo 2\)](#)

Después de preparar la matriz de Vester, se toma los puntajes de correlación obtenidos y es multiplicado por los siguientes valores de frecuencia: frecuencia alta = 5, frecuencia media = 3, frecuencia baja = 1. De esta manera se obtiene la escala de frecuencias, donde se detalla un puntaje para causa [\(Ver anexo 3\)](#). Después de la escala de frecuencias se realiza una tabulación con los datos obtenidos para hallar el puntaje y porcentaje acumulado para cada causa [\(Ver anexo 4\)](#). De esta manera, se realiza el Diagrama de Pareto con los resultados hallados anteriormente para un mejor análisis de las causas.

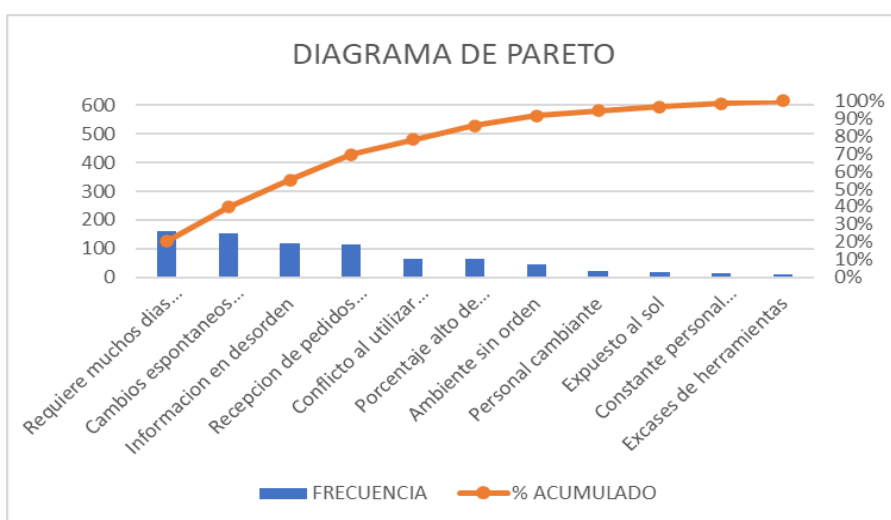


Figura 2. *Diagrama de Pareto*

Gracias a la regla 80 – 20 se selecciona las causas más relevantes dentro del porcentaje acumulado que son: Requiere muchos días de producción (20%), cambios espontáneos en la programación (40%), información en desorden (55%), recepción de pedidos de palabra (70%) y conflicto al utilizar herramientas (78%), siendo estas las principales causas que generan una baja productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. [\(Ver anexo 5\)](#)

Respecto a la formulación del problema de investigación, TAMAYO (2015) comenta que esta "...consiste en la estructura de la investigación, de tal manera que se adecue a un cuerpo lógico de la investigación" (pág.131). En otras palabras, nos

permite desarrollar el contenido de la presente investigación. Es por ello que se ha planteado la siguiente pregunta: ¿Cómo la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022? Así también se tiene el primer problema específico que hace alusión a la dimensión uno de la variable dependiente: ¿De qué manera la implementación del método Kanban mejora la eficiencia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022? En el segundo problema específico se hace alusión a la dimensión dos de la variable dependiente: ¿De qué manera la implementación del método Kanban mejora la eficacia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022?

Debido a la naturaleza de este proyecto se presenta una justificación práctica. Esta investigación se realiza con el propósito de mejorar la productividad de la empresa FALMETAL S.A.C. haciendo uso del método Kanban. Respecto a la justificación teórica que se basa en la reflexión o debate académico de conocimientos ya existentes, el presente proyecto quiere reafirmar la validez del método Kanban ya existente y su influencia en la productividad. Respecto a la justificación metodológica se proponen nuevos métodos o estrategias para generar conocimientos, por lo cual, el presente proyecto no aplica para esta justificación.

Respecto al problema de investigación anteriormente planteado, se ha desglosado el objetivo general que es determinar cómo la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022. Así también, se tiene como objetivos específicos, determinar en qué medida el método Kanban mejora la eficiencia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022 y en qué medida el método Kanban mejora la eficacia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022. Respecto a la hipótesis general se tiene que la implementación del método Kanban ayuda a mejorar la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022. En las hipótesis específicas se ha planteado que la implementación del método Kanban ayuda a mejorar la eficiencia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022 y que la implementación del método Kanban ayuda a mejorar la eficacia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **Antecedentes internacionales**

Según TÓME, ET AL (2019) en el artículo científico titulado: Implementation of Lean Methodologies in the Management of Consumable Materials in the Maintenance Workshops of an Industrial Company. Se tiene como objetivo principal la implementación de metodologías lean en la gestión de consumibles en los talleres de mantenimiento de una empresa industrial, dentro de las cuales está incluida la metodología Kanban. Este trabajo es de tipo aplicado con un enfoque explicativo. Después de la implementación, se obtuvo una mejora en la organización del gabinete de material consumible en un 30% gracias al método Kanban, asegurando de esta manera la reducción en el tiempo requerido para reponer los materiales consumibles.

Según COHEN, ET AL (2020) en el artículo científico titulado: A statistical analysis of critical quality tools and companies' performance. Se tiene como objetivo principal determinar las herramientas críticas de calidad y sus efectos en el desempeño de las empresas. Esta investigación es de tipo descriptivo, pues indagó los efectos ocasionados por metodologías como Kanban entre otras en 33 empresas reales. El análisis realizado demostró que la mejora en la productividad se logró en parte mediante la implementación de la herramienta Kanban. Al final del análisis se obtuvo un p valor de 0.03 menor a 0.05 lo cual rechaza la hipótesis nula. También se demostró que el rango de correlación entre la implementación del Kanban y la productividad es de un 0.81.

Según SACHIN y VIKAS (2019) en el artículo científico titulado: The Effects of Implementation of Kanban System on Productivity: A Case Study of Auto Parts Company. Se tiene como objetivo principal determinar en qué medida la implementación de un sistema Kanban mejora la productividad en una empresa de autopartes. Esta investigación es de tipo aplicada, pues abarca un problema real y tiene un diseño pre experimental. Al final de la implementación se tuvo una reducción en la producción diaria en los productos A, B y C con un porcentaje de 25%, 18% y 15% respectivamente. Así también, se redujo el stock de seguridad

necesario de los productos A, B y C en un porcentaje de 62%, 75% y 75% respectivamente. Finalmente, los tiempos de producción de los productos A, B y C se redujeron en un porcentaje de 11%, 11% y 9% respectivamente. Siendo A = Marutti Suzuki, B = S Mark y C = VXI.

Según KARIM, ABDUL y SYED (2018) en su artículo científico titulado: Empirical Evidence on Failure Factors of Warehouse Productivity in Malaysian Logistic Service Sector. Este tiene como objetivo explicar la caída en productividad que tuvo una empresa en Malasia debido a un bajo rendimiento dentro de abastecimiento de materiales para la producción, el cual generaba conflictos al momento de producir. Es una investigación de tipo aplicada y con un diseño pre experimental. Además, el autor de este artículo hace uso de una herramienta tecnológica para analizar el porcentaje de utilización del almacén, con el fin de tener como resultados un inventario sin artículos en exceso, ni en escasez que puedan ocasionar paradas en la producción o productos que no puedan terminarse debido a estos.

Según MALASHCHYTSKAYA (2020) en su tesis titulada: Project of implementation of warehouse management system with Kanban on the testing line of Orange Polska S.A. Se tuvo como objetivo realizar una serie de simulaciones para poder encontrar la causa principal del deterioro de la productividad. En este trabajo de investigación de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, al igual que en el presente estudio realizado, se hace uso de herramientas de análisis como el diagrama de Pareto, el diagrama Ishikawa y un análisis matricial, con sus complementarias técnicas. El autor después de estos análisis concluyó recomendar una administración de mejora dentro de los procesos internos de producción para aumentar su productividad. Respecto a lo mencionado anteriormente, PORIER Y REITER (1996) indican que debe existir una comunicación activa y eficaz entre los diferentes procesos de producción. Esta actividad conducirá a una gestión óptima y por ende al aumento de la productividad. Respecto a la recepción de pedidos (p. 146). Así también, DÍAZ (2016) indica que un buen registro de estos, permite verificar la cantidad y estado de los mismos durante el proceso (p.11).

Según PEKARCIKOVA, ET AL (2020) en su artículo científico titulado: ). Material flow optimization through E-Kanban system simulation. Se tiene como objetivo principal mapear y crear un modelo de simulación del proceso de producción-ensamblaje y proponer la introducción del sistema Kanban en el control de flujo de materiales. Esta investigación es de tipo aplicada con un enfoque explicativo. Al final de la creación del modelo de simulación basado en Kanban, se realizó 2 corridas de simulación. La primera antes de la mejora y la segunda después de la mejora, obteniendo así un incremento en la productividad en promedio del 40%.

Según DIMITRESCU, ET AL (2018) en su artículo científico titulado: Modification of performance indicators using Kanban method and growth in production level. Se tiene como objetivo principal hallar el grado de crecimiento en la producción utilizando el método Kanban. Esta investigación es de tipo aplicada con un diseño cuasi experimental. La eficiencia antes de la mejora era del 80% y después de esta misma alcanzó un 90.51%. De acuerdo a la productividad, la producción diaria paso de 204 piezas por día a 230 piezas por día, lo cual significa un aumento en la productividad en promedio del 13%.

### **Antecedentes nacionales**

Según CÁCERES Y ZEVALLOS (2019) en la tesis titulada: Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Soluciones Alimenticias S.A.C., Lima, 2019. Este trabajo de investigación de tipo aplicado con enfoque cuantitativo abarca el análisis del impacto positivo o negativo de la productividad y eficacia, gracias a la herramienta SPSS. El autor obtiene un resultado no paramétrico, en donde la administración del almacén y su involucramiento dentro del proceso causa mejoras en la productividad en la institución analizada.

Según GUTIÉRREZ, TORRES y MORALES (2020) en la tesis titulada: Aplicación del Sistema Kanban para aumentar la productividad del área de producto terminado de una empresa pesquera. Se tiene como objetivo principal desarrollar el método Kanban para aumentar la productividad. Este trabajo de investigación es de tipo

aplicado y cuenta con un diseño pre experimental. La muestra tomada para el desarrollo del mismo fue de 33 colaboradores, por lo tanto, se trabajó con resultados obtenidos con la técnica de Shapiro Wilk. Al final de la implementación se tuvo una mejora del 2.37% en la productividad de mano de obra.

Según ESPINOZA (2020) en la tesis titulada: Método Kanban y su efecto en la productividad de la empresa Agro Logistics Corporation SAC, Guadalupe, 2020. Esta investigación de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo tiene como objetivo analizar la correlación entre sus variables haciendo uso del método Kanban, metodología 5s y clasificación ABC. El autor realizó una comparativa de estas tres metodologías durante 8 meses para obtener un impacto positivo en la productividad. Como resultados se obtuvo un incremento en la productividad del 48% con respecto al inicio de la investigación y también un resultado en la prueba de análisis t-student de 0.00 para contrastar la hipótesis.

Según MARTINEZ (2020) en la tesis titulada: Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en el Almacén RANSA Comercial S.A., Chimbote 2020. En esta investigación de tipo aplicada con enfoque cuantitativo se tiene como resultado que la productividad obtenida al final del estudio solo aumenta un 12.17% con respecto a su situación inicial. Este estudio también aplicó el método de análisis del diagrama Ishikawa para hallar las causas principales apoyándose del diagrama de Pareto. Es importante resaltar que este trabajo académico se dio a principios de la expansión de coronavirus, lo cual puede ser un factor influyente en el resultado.

Según ALTAMIRANO (2020) en la tesis titulada: Método Kanban y su impacto en la productividad del almacén de la empresa Agroindustria Molinera Dylvic S.R.L, San José, 2020. En este trabajo de investigación de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo se presenta una empresa que no cuenta con un sistema logístico ni de registro de información, el cual es el caso de muchas de las empresas dentro del sector analizado. Para el desarrollo de la presente, el autor formula e implementa todos los formatos necesarios para la obtención de información, recurriendo en su mayoría a las fichas de recolección de datos por su grado de aporte al control de los artículos. Este trabajo de investigación aplico las metodologías Kanban, 5S y



ABC para mejorar la productividad de la empresa, teniendo como resultado positivo un incremento del 26.9% con el método Kanban.

Según GOMEZ (2018) en la tesis titulada: Aplicación del Método Kanban para mejorar la productividad en los almacenes del Hospital Guillermo Kaelin de la Fuente, 2018. Se tiene como objetivo general determinar en qué medida la aplicación del Método Kanban mejora la productividad en los almacenes del Hospital Guillermo Kaelin de la Fuente, 2018. Este trabajo es de tipo aplicado con un enfoque explicativo, además cuenta con un diseño cuasi experimental. Al final de la implementación, los resultados demostraron que la implementación del Método Kanban incremental la productividad obteniendo un valor de significancia mayor a 0.05 el cual rechaza la hipótesis nula. Esta productividad se vio mejorada en un 16.7%. Así mismo, la implementación de este método mejoró la eficiencia y eficacia en un 12% y 6.75% respectivamente, pues ambas dimensiones obtuvieron un valor de significancia menor a 0.05.

Según GUTIÉRREZ y TORRES (2020) en la tesis titulada: Aplicación del Sistema Kanban para aumentar la productividad del área de producto terminado en la empresa PANAFODDS S.A.C. Santa – 2020. Se tiene como objetivo general implementar el sistema Kanban para incrementar la productividad en el área de productos terminados de la empresa Panafoods S.A.C. Este trabajo es de tipo aplicado con un enfoque explicativo, además cuenta con un diseño pre experimental. Al final de la implementación, los resultados demostraron que la productividad dentro del sector de productos terminados incrementó de un 84.17% a un 86.55%. Así mismo, la implementación de esta metodología incremento la eficiencia de unos 196 productos por hora a un total de 202 productos por hora y la eficacia de un 74.96% a un 78%.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

ABREU (2012) Presenta al respecto que el diseño de investigación “explica cómo se realiza el trabajo objeto de investigación, los parámetros que se establecen y los datos estadísticos usados para evaluar la información recolectada.” De acuerdo a ello, el tipo de investigación del presente proyecto es aplicada, pues está orientada a la solución de un problema específico en la empresa FALMETAL S.A.C.

Respecto al diseño de investigación Según CHÁVEZ (2020) este es un estudio en el que los grupos forman conjuntos naturales, no aleatorios, a los cuales se les asigna la condición de grupo experimental. En los cuales se manipulará al menos una variable independiente para observar su efecto con las demás variables dependientes. Es por ello que el presente proyecto de investigación tiene un diseño pre - experimental con un enfoque cuantitativo y de alcance explicativo.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Se realizará la matriz de operacionalización de variables con su definición conceptual, operacional, dimensiones, definición de las dimensiones, fórmulas, instrumentos, escala de medición, unidad de medida tipo de variable. ([Ver anexo 6](#))

##### **3.2.1. Variable Independiente**

Según MURIS y MOACIR (2010) Kanban es un subsistema del sistema de producción de Toyota que fue creado para controlar los niveles de inventario, la producción y suministros de componentes y, en algunos casos de materia prima.

##### **Definición conceptual:**

Al respecto CASTELLANO (2019) afirma que el método Kanban se encargará de controlar la producción por medio de señales a lo largo de todo el proceso productivo, que comienza desde la demanda del cliente hasta que se obtiene el producto terminado (p. 33).

### **Definición Operacional:**

Al respecto SANDOVAL Y VIDAL (2006) Kanban proporciona las partes desde el inicio de la producción hasta el despacho del producto terminado cuando se necesita sin conjeturas y por lo tanto sin suposiciones erróneas (p.6).

#### **Dimensión 1: Recepción**

Según CUEVAS (2006) La recepción de materias primas debe realizarse de forma ordenada, pudiendo así revisar todas las partidas que lleguen a la empresa, y rechazar las que no cumplan los criterios de frescura o alguna especificación de compra preestablecida (p. 21).

$$\%PC = \frac{PRC}{TPR} \times 100$$

#### **Dónde:**

PC: Recepción a tiempo

PRC: Pedidos recibidos en el plazo previsto

TPR: Total de pedidos recibidos

#### **Dimensión 2: Almacenamiento**

Según SILVA (2006) es aquel lugar donde se almacena distintos productos, los cuales se controlan a través de una gestión de inventario. Esta se realiza tanto física como virtualmente para que todos los artículos se encuentren inventariados (p.7).

$$\%AU = \frac{AUC}{TA} \times 100$$

#### **Dónde:**

AU: Artículos ubicados

AUC: Artículos ubicados correctamente

TA: Total de artículos

### **Dimensión 3: Despacho**

Según FRAZELLE (2001) el despacho es un proceso que suele desarrollar procesos de consolidación/desconsolidación de cargas para introducirlas en el medio de transporte, verificación de que los pedidos estén completos, pesaje de las cargas para determinar los costos de transporte, preparación de la documentación y registro de la información en software logístico relacionado con el proceso (p.131).

$$\%RC = \frac{RSE}{TR} \times 100$$

#### **Dónde:**

RC: Registros correctos

RSE: Número de registros sin errores

TR: Total de artículos

### **3.2.2. Variable dependiente**

#### **Definición conceptual:**

Según GUTIÉRREZ (2010) la productividad consta de dos componentes, el primero es la eficiencia que consiste en la relación de los recursos utilizados y el resultado alcanzado, el segundo componente es la eficacia, que consiste en el grado de éxito que se obtiene de las actividades programadas (p.10).

#### **Definición operacional:**

Según GUTIÉRREZ (2010) la productividad consiste en los resultados obtenidos en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad significa lograr los mejores resultados considerando los recursos utilizados para generarlos. (p.10).

### **Dimensión 1: Eficiencia**

Consiste en la relación de los recursos utilizados y el resultado alcanzado.

Eficiencia:

$$Ef = \frac{HT}{HPNP} \times 100$$

**Dónde:**

Ef: Eficiencia (%)

HPNP: Número de horas por paradas no programadas (hrs)

HT: Horas totales (hrs)

## **Dimensión 2: Eficacia**

Consiste en el grado de éxito que se obtiene de las actividades programadas.

Eficacia:

$$Efc = \frac{PET}{PP} \times 100$$

**Donde:**

Efc: Eficacia (%)

PET: Pedidos entregados a tiempo

PP: Pedidos programados

### **3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis**

En el presente estudio de investigación, la población se compone de la cantidad de 99 órdenes de pedidos recibidas en la empresa FALMETAL S.A.C. comprendidos en los periodos marzo y abril. Sabiendo esto, se utilizará una unidad de análisis de pedidos por mes, por lo tanto, los pedidos del mes de abril será la unidad de análisis por ser el dato más reciente. Una vez definida la unidad de análisis se procederá con un muestreo no probabilístico por conveniencia debido a que algunos pedidos aún necesitan registrarse virtualmente o se encuentran incompletos. Es por ello que se analizará solo los que estén listos para su estudio. Obteniendo así una muestra resultante de 40 pedidos a analizar.

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

Se hará uso de la ficha de recolección de datos para recopilar la información de ambas variables y sus respectivas dimensiones. ([Ver anexo 7](#)). Esta ficha de

recolección de datos se obtendrá aplicando la técnica de observación y recopilación documental.

Para sustentar la validez de estos instrumentos se tiene que solicitar a expertos que revisen los mismos, para poder emplearlos en el proyecto de investigación. ([Ver anexo 8, 9, 10 y 11](#))

### **3.5. Procedimientos**

#### **Primera etapa:** Recopilación de datos

En primer lugar, se identificará todas las causas que puedan causar una caída en la productividad dentro de la empresa FALMETAL S.A.C. la cual es una empresa siderúrgica dedicada a la fundición de piezas en diferentes aleaciones. Para ello, se realizará el diagrama de Ishikawa analizando las 6M, mano de obra, maquinaria, medición, medio ambiente, métodos y materia prima. Para ello, es importante saber que las piezas son de modelos volátiles, pero que comparten los mismos procesos, los cuales son: Recepción del pedido, Moldeo, Fusión, acabados, almacenamiento y despacho del pedido. Dentro de todas estas etapas antes mencionadas se encontrará las causas que ocasionan la baja productividad. Una vez que ya se tengan enumeradas todas las causas se procederá a realizar la matriz de Vester, para medir la correlación entre las causas. Por consiguiente, se preparará una escala de frecuencia con los datos ya obtenidos en la matriz de Vester, pudiendo obtener así un puntaje total de cada una de estas causas. Para identificar cuáles de todas estas causas son las principales y cuales se usará para el desarrollo de la presente investigación, se tiene que hacer uso de la técnica de 80 – 20 con el propósito de hallar ese 20% de causas que estaría generando el 80% de la caída de la productividad. Una vez seleccionadas las causas principales se necesitará acceso a la información de la empresa para poder definir la matriz de operacionalización. Es por ello que se tiene que presentar un documento de solicitud para el levantamiento de información con fines estrictamente académicos ([Ver anexo 12](#)).

#### **Segunda etapa:** Procesamiento

En esta etapa se tiene que terminar de definir y pulir la matriz de operacionalización y por consiguiente, gracias a la herramienta tecnológica Excel 2019 se tiene que

comenzar la construcción del pre test de las variables dependiente e independiente. Para esta etapa se tuvo que utilizar las fichas de recolección de datos para recoger toda la información dispersa y poder utilizarla en el pre test.

### Tercera etapa: Análisis de información

En esta última y tercera parte se analizará los resultados que se obtendrán del pre test. Lo cual también, indicará si existe una correlación positiva o negativa entre las dimensiones y por ende las variables. Así también, es importante realizar un análisis de confiabilidad para poder aceptar o rechazar la hipótesis y verificar el grado de mejora de la productividad. Por ende, de acuerdo a los resultados se propondrá aplicar lo básico del método Kanban en la empresa FALMETAL S.A.C.

Tabla 1. Pre-Test. Variable Independiente

Pre Test - Variable Kanban									
CONSOLIDADO DE LOS REGISTROS DIARIOS									
OBSERVADO POR:	Antony Smith Maquera Mezones		TECNICA			OBSERVACION			
			INSTRUMENTO			FICHA DE RECOLECCION			
FECHA	Ítems atendidos por orden de trabajo (IAOT) $\%IAOT = \frac{NIA}{NIS} \times 100$	N.º Ítems atendidos (NIA)	N.º Ítems solicitados (NIS)	%Abastecimiento de inventario (AI) $\%AI = \frac{SIA}{SIS} \times 100$	Stock ítem atendido (SIA)	Stock ítem solicitado (SIS)	%Capacitacion de trabajadores (CT) $\%CT = \frac{NTC}{NTT} \times 100$	Nº trabajadores capacitados (NTC)	Nº Total de trabajadores (NTT)
01-abr-22	80%	21	35	75%	65	87	47%	7	15
02-abr-22	70%	16	23	75%	65	87	80%	12	15
03-abr-22	60%	15	25	75%	65	87	87%	13	15
05-abr-22	93%	26	28	75%	65	87	93%	14	15
06-abr-22	70%	23	33	72%	63	87	67%	10	15
07-abr-22	53%	16	30	80%	70	87	80%	12	15
08-abr-22	73%	22	30	80%	70	87	47%	7	15
09-abr-22	58%	15	26	80%	70	87	67%	10	15
10-abr-22	47%	16	34	80%	70	87	40%	6	15
12-abr-22	95%	21	22	80%	70	87	94%	16	17
13-abr-22	81%	17	21	80%	70	87	47%	8	17
14-abr-22	100%	20	20	78%	68	87	76%	13	17
15-abr-22	57%	16	28	78%	68	87	35%	6	17
16-abr-22	86%	18	21	72%	63	87	71%	12	17
17-abr-22	86%	19	22	72%	63	87	69%	11	16
19-abr-22	53%	17	32	72%	63	87	88%	14	16
20-abr-22	92%	23	25	72%	63	87	69%	11	16
21-abr-22	87%	20	23	98%	85	87	100%	16	16
22-abr-22	96%	25	26	98%	85	87	38%	6	16
23-abr-22	60%	15	25	95%	83	87	88%	14	16
24-abr-22	62%	16	26	95%	83	87	56%	9	16
26-abr-22	56%	15	27	83%	72	87	75%	12	16
27-abr-22	69%	18	26	57%	50	87	100%	16	16
28-abr-22	97%	33	34	57%	50	87	44%	7	16
29-abr-22	69%	20	29	57%	50	87	38%	6	16
30-abr-22	89%	24	27	67%	58	87	94%	15	16
<b>TOTAL</b>	<b>74%</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>77%</b>	<b>67</b>	<b>87</b>	<b>69%</b>	<b>11</b>	<b>16</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Pre-Test. Variable dependiente

Pre Test - Variable Productividad									
CONSOLIDADO DE LOS REGISTROS DIARIOS									
OBSERVADO POR:	TECNICA					OBSERVACION			
Antony Smith Maquera Mezones	INSTRUMENTO					FICHA DE RECOLECCION			
FECHA	Eficiencia (EF) $EF = \frac{KGPR \times HHR}{KGPE \times HHE} \times 100$	Producción real en KG (KGPR)	Horas hombre real (HHR)	Producción estandar en Kg (KGPE)	Horas hombre estandar (HHE)	Eficacia (EFC) $EFC = \frac{KGPR}{KGPE} \times 100$	Producción real en KG (KGPR)	Producción esperada en KG (KGPE)	Productividad (PRD) $PRD = EF \times EFC$
01-abr-22	70%	1530	142	2200	142	85%	1530	1800	59%
02-abr-22	60%	1329	142	2200	142	73%	1329	1810	44%
03-abr-22	70%	1575	138	2200	142	88%	1575	1800	61%
05-abr-22	73%	1749	131	2200	142	97%	1749	1800	71%
06-abr-22	68%	1633	131	2200	142	88%	1633	1850	60%
07-abr-22	79%	1854	133	2200	142	101%	1854	1830	80%
08-abr-22	70%	1678	130	2200	142	91%	1678	1850	63%
09-abr-22	85%	1851	143	2200	142	97%	1851	1900	83%
10-abr-22	57%	1216	146	2200	142	64%	1216	1900	36%
12-abr-22	58%	1587	134	2200	172	83%	1587	1910	47%
13-abr-22	72%	1867	145	2200	172	98%	1867	1900	70%
14-abr-22	61%	1584	145	2200	172	81%	1584	1950	48%
15-abr-22	52%	1399	141	2200	172	72%	1399	1950	37%
16-abr-22	47%	1259	142	2200	172	65%	1259	1950	31%
17-abr-22	88%	2148	141	2200	157	107%	2148	2000	94%
19-abr-22	73%	1847	136	2200	157	92%	1847	2000	67%
20-abr-22	63%	1600	136	2200	157	80%	1600	2000	50%
21-abr-22	60%	1395	149	2200	157	69%	1395	2020	42%
22-abr-22	56%	1465	132	2200	157	70%	1465	2100	39%
23-abr-22	72%	1705	146	2200	157	81%	1705	2110	58%
24-abr-22	55%	1297	147	2200	157	62%	1297	2100	34%
26-abr-22	88%	2153	141	2200	157	103%	2153	2100	90%
27-abr-22	71%	1828	134	2200	157	83%	1828	2200	59%
28-abr-22	74%	1919	134	2200	157	87%	1919	2200	65%
29-abr-22	53%	1403	131	2200	157	64%	1403	2200	34%
30-abr-22	56%	1390	138	2200	157	63%	1390	2190	35%
<b>TOTAL</b>	<b>66%</b>	<b>42261</b>	<b>3608</b>	<b>57200</b>	<b>4022</b>	<b>82%</b>	<b>42261</b>	<b>51420</b>	<b>55%</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Método de análisis de datos

Respecto a ello Hernández, Fernández y Baptista (2010) comentan que los análisis computacionales pueden ser realizados con la ayuda de programas tecnológicos como Excel, SPSS, SAS.

Para el presente proyecto de investigación, se realizó un análisis de datos antes de la implementación del método Kanban, la cual fue digitalizada gracias a la herramienta Excel 2019. A continuación, se puede apreciar los resultados actuales y a mejorar de la empresa FALMETAL S.A.C.



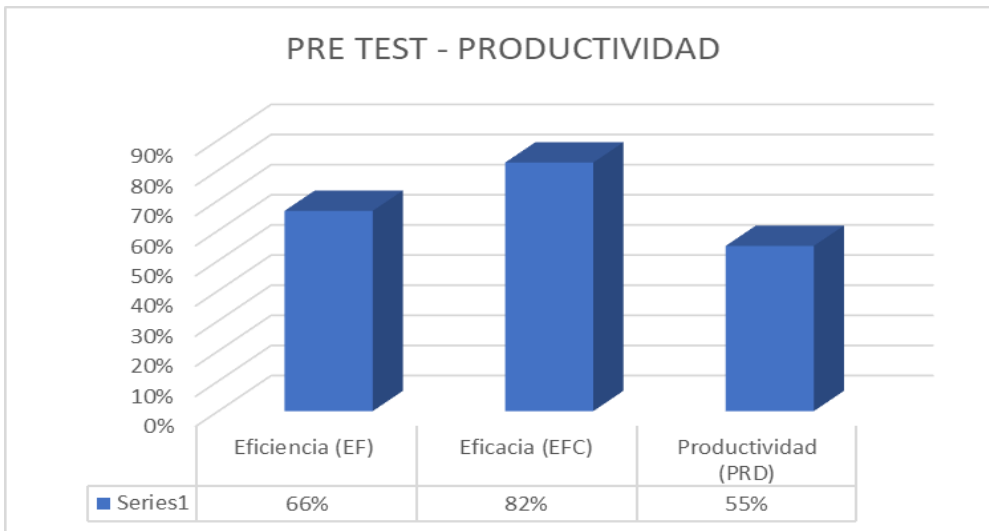


Figura 3. Resultados de la variable dependiente

Respecto a estos resultados se observa que hay un porcentaje de productividad bajo. Pues, es cierto que la empresa actualmente cuenta con una creciente demanda en pedidos, sin embargo, no se cumplen a tiempo, por ello, se tiene un porcentaje de 60% en eficiencia y en algunos casos no se entregan, por ello, se tiene un porcentaje de 83% en eficacia.

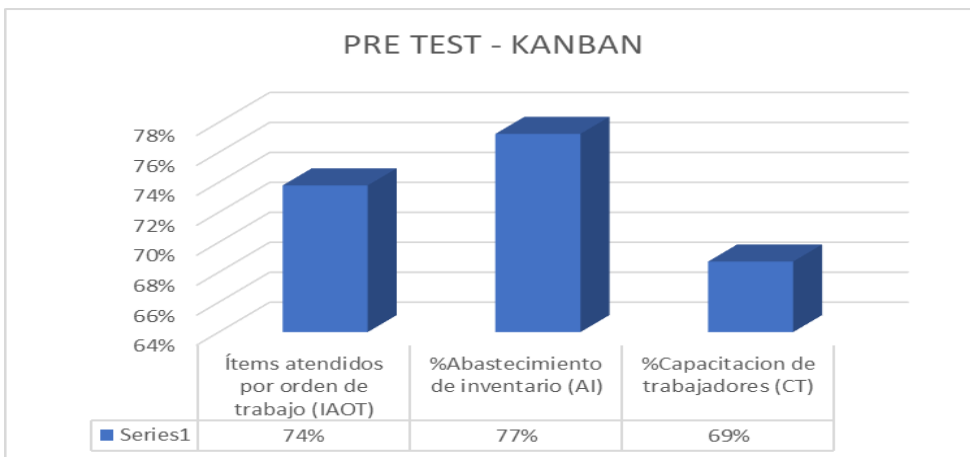


Figura 4. Resultados de la variable independiente

Respecto a estos resultados se observa que el problema radica en su mayoría en el porcentaje de recepción a tiempo. Es decir, la empresa FALMETAL S.A.C. tiene un descontrol al momento de recibir los pedidos ocasionando exceso de producción o incluso ocasiona que no pueda darse abasto para completar los pedidos y por ello.

### **3.7. Aspectos éticos**

Según SAVATER (2015) afirma que los recursos humanos están conectados con los factores éticos mínimos aceptables para el correcto funcionamiento de la institución. (p. 20)". Adicional a ello TORRES (2015) sugiere que: "Ethics is an object of movement, related to human actions in social life, therefore, ethics is related to all human works, currently expressed in the form of scientific and technological products" (p. 10). Esto quiere decir que la ética se relaciona con todas las tareas sociales que ahora se expresan como productos científicos y tecnológicos.

Para el desarrollo de este proyecto se ha respetado la veracidad, dignidad y rectitud tanto de la empresa estudiada en cuestión, como de la institución que nos respalda, que viene a ser la Universidad César Vallejo. De esta manera se cumple con las normativas de la universidad respecto a investigaciones de esta naturaleza. También se verifica la autorización y visto bueno por parte de la gerencia de la empresa FALMETAL S.A.C. al habersele expresado y presentado la presente investigación en beneficio y de buena fe para su industria ([Ver anexo 13](#)).

### **3.8. Metodología de implementación**

El método implementado es el Kanban el cual ofrece un panorama amplio del estado actual de cada una de los pedidos en proceso. Al respecto, RITESH y SHIVAKUMAR (2011) menciona que Kanban es una palabra japonesa que cuando se traduce significa "registro visible", en un contexto general, se refiere a una señal de algún tipo. Esta herramienta es ideal para la empresa FALMETAL S.A.C. por ser una mediana empresa de reciente inicio de operaciones. Para la implementación de esta se ha personalizado la estructura proporcionada por KANBAN UNIVERSITY (2021); FUERTES, MOJICA Y GAVIÑO (2021); SENTHILKUMAR y NALLUSAMY (2020) que se muestra a continuación:

#### **Fase 1. Creación de tableros Kanban**

Para iniciar la implementación de esta metodología en la empresa FALMETAL S.A.C. fue necesario crear de manera física los tableros Kanban en cada área de

trabajo, pues es la manera más óptima para que tanto los trabajadores, supervisores, gerente y dueño de la empresa puedan visualizar los pedidos y sus estados. Las áreas que cuentan con estos son: Moldeo y fusión, acabados, mecanizado y planeamiento.

## **Fase 2. Entrenamiento del personal**

Para ello, se explicó a los supervisores de las áreas de mecanizado y fundición el método de trabajo con el fin de no acumular pedidos en proceso y evitar las entregas a destiempo de estos. A su vez, ellos orientaron a sus equipos de trabajo para comprender el tablero Kanban y no sobrecargar a los supervisores. En este tipo de empresa los trabajadores en su mayoría no se dedican a una sola función o tarea, es por ello, que se incentiva a la iniciativa y a la versatilidad de habilidades para que puedan ayudar o suplir el puesto de otro empleado.

## **Fase 3. Visualización del trabajo**

En esta etapa se buscó organizar todo el trabajo que se encuentra pendiente por fecha e importancia según criterio del gerente general. En esta etapa inicial, se priorizó organizar solo los pedidos pendientes para que haya un margen de tiempo disponible para armar el tablero Kanban y a su vez entrenar al personal.

## **Fase 4. limitación del trabajo**

Los pedidos en la empresa FALMETAL pueden ser complejos, simples, de gran cantidad o por unidad. Es por ello que para los pedidos complejos se delimitó por los ítems de cada uno. Por ejemplo: Pedido de empresa "X" de 10 juego de muelas 10 x 8, 12 x 16 y un bowl liner, para poder trabajar este pedido y no estresar a los trabajadores tratando de abarcar todo el pedido, se limita el trabajo a 3 tarjetas Kanban organizadas una después de otra para que se tenga el pedido completo al llegar la fecha de entrega.

## **Fase 5. Gestión del flujo de trabajo**

Para llevar a cabo esta etapa, fue importante el apoyo de los supervisores de área que hacen seguimiento a los pedidos en cada una de sus etapas y el avance de las tarjetas hasta que estén finalizados los pedidos. De esta manera, cada vez que el

gerente general quiera explicaciones de en qué fase se encuentra cada pedido y cuanto es el porcentaje de avance se puede decir de manera certera su situación actual. A su vez, al tener definidas las tareas los trabajos se pueden realizar en menor tiempo, lo cual agiliza el flujo de trabajo.

### Fase 6. Seguimiento y retroalimentación del Kanban

En esta etapa el responsable de esta implementación tuvo que realizar un seguimiento después de la implementación con el fin de eliminar errores y mejorar el método. A su vez, recibir las observaciones y comentarios tanto de los supervisores como de los trabajadores sobre el método implementado.

### 3.9. Flujo de caja

Para el desembolso inicial para la elaboración de este proyecto se realizó un primer presupuesto monetario de 2 778,60 nuevos soles y un presupuesto no monetario de 13 585 nuevos soles. La suma de estos dos presupuestos es de 16 363,60 nuevos soles lo cual a una tasa de cambio de 3.99 seria 4095 dólares. Para el recojo de datos para los 3 primeros meses se ha considerado los kg producidos por mes multiplicado por el precio de venta del acero al manganeso en la empresa que es de 2.4 dólares por kilogramo. A partir del mes 4 hasta el 12, son datos pronosticados gracias a la herramienta Excel.

Tabla 3. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA													
Descripción	DATOS RECOGIDOS						DATOS ESTIMADOS						
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Mejora del ingreso		\$16,392	\$15,124	\$14,632	\$13,652	\$12,741	\$11,831	\$10,920	\$10,011	\$9,099	\$8,189	\$7,278	\$6,367
Despues. (2.4\$ x Kg)		\$74,369	\$75,980	\$77,733	\$79,396	\$81,073	\$82,749	\$84,425	\$86,102	\$87,778	\$89,454	\$91,131	\$92,807
Antes. (2.4\$ x Kg)		\$57,977	\$60,856	\$63,101	\$65,744	\$68,331	\$70,918	\$73,505	\$76,091	\$78,679	\$81,266	\$83,853	\$86,439
Costo de la Implementación													
Presupuesto monetario	\$696												
Presupuesto no monetario	\$3,399												
Personal contratado		\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600	\$600
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>-\$4,095</b>	<b>\$15,792</b>	<b>\$14,524</b>	<b>\$14,032</b>	<b>\$13,052</b>	<b>\$12,141</b>	<b>\$11,231</b>	<b>\$10,320</b>	<b>\$9,411</b>	<b>\$8,499</b>	<b>\$7,589</b>	<b>\$6,678</b>	<b>\$5,767</b>
Tasa de Descuento (mesual)	37.95%												
Valor Actual Neto - VAN	\$30,886												
Tasa Interna de Retorno - TIR	378.36%												
Análisis Beneficio / Costo - B/C	8.54												

Fuente: Elaboración propia

Después de haber realizado el flujo de caja, se puede visualizar que el desembolso inicial total se recupera en el primer mes considerando solo la mejora del ingreso después de la implementación. Por lo tanto, desde el segundo mes la empresa solo obtuvo ganancias incluso habiendo descontando los gastos por la contratación de un personal especialista en Kanban.

Para poder determinar que este proyecto fue un éxito se determinó en primer lugar el indicador VAN que viene a ser el valor actual neto de este flujo de caja, siendo un total de 30 885,71 dólares. Por consiguiente, se calculó la tasa interna de retorno o TIR, este indicador resultó con un 378.36% el cual demuestra que se recuperó el desembolso inicial a inicios del primer mes. También se realizó el análisis de beneficio costo, el cual resultó con un total de \$8.54 dólares, que demuestra que los beneficios son mayores que los costos. Por último, es importante resaltar que se trabajó todos estos cálculos con una tasa de descuento de 37.95% proporcionada por Banco Pichincha a la empresa FALMETAL.

## IV. RESULTADOS

Después de haber implementado el método Kanban en la empresa siderúrgica FALMETAL S.A.C. Se han recolectado los datos necesarios para estructurar el post test del presente trabajo. Para ello, se han considerado los registros diarios comprendidos desde el 22 de agosto de 2022 hasta el 20 de septiembre del mismo año, considerando solo los días hábiles. En esta recopilación de datos se ha obtenido un total de 26 registros, tantos en el pre test anteriormente explicado como en el post test a continuación:

Tabla 4. *Post-Test. Variable Independiente*

OBSERVADO POR:	Post Test - Variable Kanban								
	CONSOLIDADO DE LOS REGISTROS DIARIOS								
	TECNICA INSTRUMENTO				OBSERVACION FICHA DE RECOLECCION				
FECHA	Items atendidos por orden de trabajo (IAOT) $\%IAOT = \frac{NIA}{NTT} \times 100$	N.º Items atendidos (NIA)	N.º Items solicitados (NIS)	%Abastecimiento de inventario (AI) $\%AI = \frac{SIA}{SIT} \times 100$	Stock Item atendido (SIA)	Stock Item solicitado (SIS)	%Capacidad de trabajadores (CT) $\%CT = \frac{NTC}{NTT} \times 100$	Nº trabajadores capacitados (NTC)	Nº Total de trabajadores (NTT)
22-ago-22	88%	35	40	88%	75	87	78%	14	18
23-ago-22	87%	27	31	86%	75	87	100%	18	18
24-ago-22	97%	33	34	84%	73	87	100%	18	18
25-ago-22	97%	31	34	84%	73	87	89%	16	18
26-ago-22	87%	26	32	84%	73	87	94%	17	18
27-ago-22	82%	28	34	80%	70	87	82%	14	17
29-ago-22	84%	21	25	80%	70	87	89%	16	18
30-ago-22	97%	20	22	80%	70	87	100%	18	18
31-ago-22	97%	21	23	79%	69	87	78%	14	18
01-sep-22	96%	27	28	79%	69	87	78%	14	18
02-sep-22	77%	22	31	79%	69	87	94%	17	18
03-sep-22	87%	26	30	83%	72	87	78%	14	18
05-sep-22	100%	20	20	83%	72	87	78%	14	18
06-sep-22	67%	22	36	86%	75	87	88%	14	16
07-sep-22	98%	23	24	87%	76	87	89%	16	18
08-sep-22	99%	20	21	87%	76	87	83%	15	18
09-sep-22	100%	38	38	87%	76	87	94%	17	18
10-sep-22	99%	20	21	97%	79	87	78%	14	18
12-sep-22	82%	32	39	86%	75	87	83%	15	18
13-sep-22	59%	20	34	86%	75	87	89%	16	18
14-sep-22	67%	20	33	86%	75	87	94%	16	17
15-sep-22	97%	33	34	88%	75	87	82%	14	17
16-sep-22	99%	20	21	92%	80	87	100%	17	17
17-sep-22	99%	37	39	89%	77	87	94%	16	17
19-sep-22	96%	24	25	87%	76	87	100%	17	17
20-sep-22	100%	40	40	87%	76	87	100%	17	17
TOTAL	88%	28	30	86%	74	87	89%	18	18

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar, que actualmente, la empresa en cuestión cuenta con un 88% de ítems atendidos por orden de trabajo. Esto indica que logró cumplir en su mayoría las actividades diarias que se planificaron. Adicional a ello, tienen un 85% de abastecimiento de inventario, lo cual indica que no tuvieron el inventario con el stock necesario de todas sus existencias, pero si con las existencias que más utiliza. Al tener un porcentaje de abastecimiento de inventario más alto, no se han producido retrasos en la producción de piezas. Por último, la empresa dictó

capacitaciones y charlas de seguridad diariamente al inicio de cada jornada laboral, tanto para el turno día como para el turno noche. Respecto a esto cuenta con un 89% de su personal capacitado diario en promedio, lo cual se puede mejorar con una buena gestión.

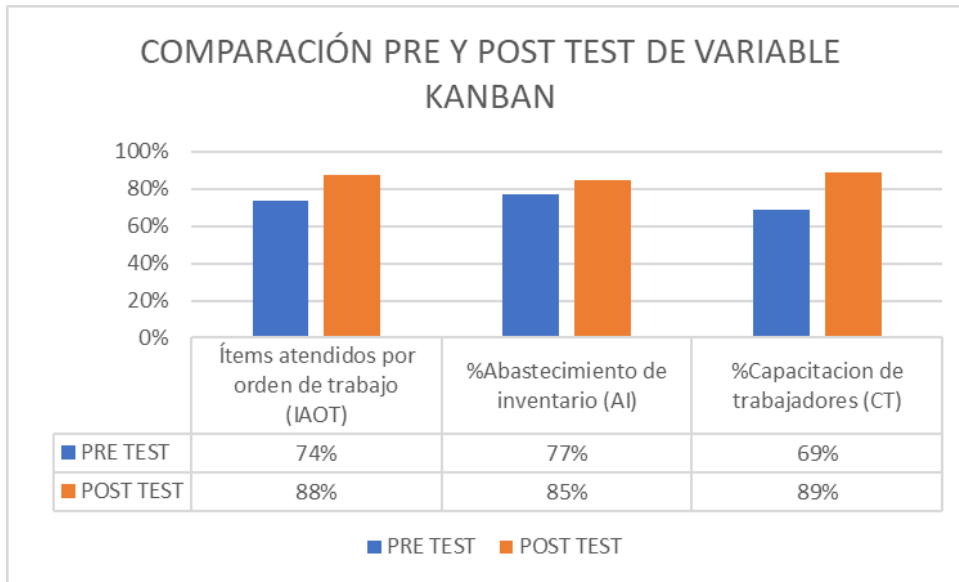


Figura 5. Comparación de pre y post test de la variable independiente

Respecto a la figura anterior, el pre test fue tomado en el mes de abril del año 2022 y el post test fue tomado entre el mes de agosto y septiembre del mismo año. Comenzando con el porcentaje de ítems atendidos por orden de trabajo se logró una mejora pequeña pero importante para el desarrollo de las actividades diarias. Pues, ese aumento del 14% significó que los trabajadores del turno de día ya no abarquen tareas grandes y no puedan cumplirlas al final del día, o las cumplan parcialmente. Para que esto se cumpliera, se limitó los trabajos, es decir, se redujo la cantidad de ítems en cada trabajo asignado, para que el personal se enfoque en una sola tarea y no trate de abarcarlo todo por sí mismo, generando desorden y ralentizando la producción. Es importante aclarar, que antes de la mejora, las órdenes se daban de boca a boca o en su mayoría escritas todas en conjunto en una pizarra, sin delegar obligaciones. Es por ello que la implementación de las tarjetas Kanban fue beneficioso para este caso en específico. Pues, se sentaron las bases de un proceso productivo organizado.

Respecto al abastecimiento de inventario, antes de la mejora, el almacén comunicaba a gerencia todas las existencias que faltaban vía oral o en ocasiones por papelititos. Esto ocasiona que la información se pierda o llegue incompleta, generando a su vez retrasos en las compras de estos materiales y retrasos en la producción que necesitaban estos mismos. Con la llegada de la implementación del método Kanban, la empresa cuenta con un tablero físico donde las existencias solicitadas son agrupadas de acuerdo al trabajo que lo requiere y presentadas como tarjeta Kanban dentro del tablero mencionado. En donde, el gerente que es el encargado de realizar las compras de todos los materiales necesarios, pudo visualizar fácilmente, de manera organizada y por prioridad las existencias que se requerían. Es por ello que tener una mejora del 77% al 85% ayuda a que la producción sea continua y sin paradas por escasez de materiales.

Respecto a la capacitación de trabajadores, se tuvo una mejora en promedio del 20%, pues antes de la mejora no se acostumbraba a dar estas charlas al personal de la noche, porque la mayoría del personal capacitado se retiraba al acabar el turno diurno. Para lograr esto, se capacitó a una persona con carácter para que de estas charlas en el turno noche al inicio de su jornada y se le de la importancia que debe. Pues, de esto depende que puedan realizar los procesos de fusión en menor tiempo.



Tabla 5. *Post-Test. Variable Dependiente*

Post Test - Variable Productividad									
CONSOLIDADO DE LOS REGISTROS DIARIOS									
OBSERVADO POR:	Antony Smith Maquera Mezones		TECNICA INSTRUMENTO			OBSERVACION FICHA DE RECOLECCION			
FECHA	Eficiencia (EF) $EF = \frac{KGP \times HR}{KGRF \times HRF} \times 100$	Producción real en KG (KG PR)	Horas hombre real (HHR)	Producción estándar en Kg (KG PE)	Horas hombre estándar (HHE)	Eficacia (EFC) $EFC = \frac{KGP}{KGRF} \times 100$	Producción real en KG (KG PR)	Producción esperada en KG (KG PE)	Productividad (PRD) $PRD = EF \times EFC$
22-ago-22	76%	1917	149	2200	171	95%	1917	2020	72%
23-ago-22	94%	2135	166	2200	171	107%	2135	2000	101%
24-ago-22	89%	2071	161	2200	171	104%	2071	2000	92%
25-ago-22	78%	1943	151	2200	171	93%	1943	2100	72%
26-ago-22	99%	2187	170	2200	171	109%	2187	2000	108%
27-ago-22	87%	2051	151	2200	162	103%	2051	2000	89%
29-ago-22	76%	1917	149	2200	171	95%	1917	2000	73%
30-ago-22	82%	1994	155	2200	171	100%	1994	2000	82%
31-ago-22	93%	2123	165	2200	171	96%	2123	2200	90%
01-sep-22	97%	2161	168	2200	171	98%	2161	2200	95%
02-sep-22	80%	1968	153	2200	171	98%	1968	2000	79%
03-sep-22	80%	1968	153	2200	171	98%	1968	2000	79%
05-sep-22	81%	1981	154	2200	171	99%	1981	2000	80%
06-sep-22	96%	2157	149	2200	152	98%	2157	2200	94%
07-sep-22	83%	2007	156	2200	171	96%	2007	2100	80%
08-sep-22	78%	1917	149	2200	171	95%	1917	2000	73%
09-sep-22	99%	2149	167	2200	171	93%	2149	2300	89%
10-sep-22	75%	1904	148	2200	171	87%	1904	2200	65%
12-sep-22	77%	1930	150	2200	171	92%	1930	2100	71%
13-sep-22	83%	2007	156	2200	171	95%	2007	2100	79%
14-sep-22	93%	2119	156	2200	162	101%	2119	2100	94%
15-sep-22	83%	2010	148	2200	162	96%	2010	2100	80%
16-sep-22	90%	2091	154	2200	162	95%	2091	2200	86%
17-sep-22	87%	2051	151	2200	162	91%	2051	2200	79%
19-sep-22	80%	1969	145	2200	162	90%	1969	2200	72%
20-sep-22	88%	2037	150	2200	162	89%	2037	2300	76%
TOTAL	88%	62784	4024	67200	4384	97%	62784	64880	82%

Fuente: Elaboración propia

Respecto al post test de la variable dependiente se puede apreciar que la empresa logró una eficiencia del 89%, es decir, que en su mayoría cumplió los objetivos aprovechando los recursos con los cuales cuenta, sin embargo, este dato se puede mejorar, pues todavía existe una gran diferencia entre las horas hombre real y las horas hombre estándar. Respecto a la eficacia, se tuvo un resultado del 97%, el cual indica que la empresa ya puede producir realmente lo que se planifica y que, en unos meses, estará lista para aumentar su capacidad de producción. Por último, la empresa obtuvo una productividad del 82% como resultado de la implementación del método Kanban durante un mes.

Así mismo, se hizo un análisis más profundo y exacto, introduciendo estos registros mediante la herramienta IBM SPSS Statistics en su versión 26.

## Resultados SPSS de la variable dependiente: Productividad

Tabla 6. *Análisis descriptivo: Eficiencia, eficacia y productividad*

Descriptivos			Descriptivos			Descriptivos		
		Estadístico			Estadístico			Estadístico
Pre Test Eficiencia	Media	,6647	Pre Test Eficacia	Media	,8206	Pre Test Productividad	Media	,5579
	Mediana	,6901		Mediana	,8309		Mediana	,5858
	Varianza	,012		Varianza	,017		Varianza	,030
	Desviación estándar	,11111		Desviación estándar	,12978		Desviación estándar	,17419
	Mínimo	,47		Mínimo	,62		Mínimo	,31
	Máximo	,88		Máximo	1,00		Máximo	,88
	Rango	,41		Rango	,38		Rango	,57
Post Test Eficiencia	Media	,8525	Post Test Eficacia	Media	,9577	Post Test Productividad	Media	,8176
	Mediana	,8334		Mediana	,9585		Mediana	,7971
	Varianza	,006		Varianza	,001		Varianza	,008
	Desviación estándar	,04434		Desviación estándar	,03857		Desviación estándar	,04524
	Mínimo	,75		Mínimo	,87		Mínimo	,65
	Máximo	,99		Máximo	1,00		Máximo	,99
	Rango	,24		Rango	,13		Rango	,34

Fuente: Elaboración propia a partir del SPSS V.26

De acuerdo a los resultados proporcionados por la herramienta SPSS, en el pre test de la dimensión eficiencia se tiene un 66.47% consiguiendo mejorar a un 83.34% en el post test. También de acuerdo a la desviación estándar muestra que en el pre test existe mayor dispersión en los datos, mientras que en el post test no. Esto se confirma en la variación que existe en el pre test, pasando de un mínimo de 47% a un máximo de 88%, mientras que en el post test este resultado se acorta, teniendo un mínimo de 75% y un máximo de 99%.

Respecto a la eficacia en el pre test se tiene un 82.06% basándose en la media, que ha mejorado a un 95.77% en el post test. También, de acuerdo a la desviación estándar muestra que en el pre test existe mayor dispersión en los datos, mientras que en el post test no. Esto se confirma en la variación que existe en el pre test, pasando de un mínimo de 62% a un máximo de 100%, mientras que en el post test este resultado se acorta, teniendo un mínimo de 87% y un máximo de 100%.

Respecto a la productividad en el pre test se tiene un 55.79% basándose en la media, que ha mejorado a un 81.76% en el post test. también, de acuerdo a la

desviación estándar muestra que en el pre test existe mayor dispersión en los datos, mientras que en el post test no. Esto se confirma en la variación que existe en el pre test, pasando de un mínimo de 31% y un máximo de 88%, mientras que en el post test este resultado se acorta, teniendo un mínimo de 65% y un máximo de 99%

Tabla 7. *Prueba de normalidad: Eficiencia, eficacia y productividad*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test Eficiencia	,122	26	,200*	,953	26	,041
Post Test Eficiencia	,133	26	,200*	,933	26	,027
Pre Test Eficacia	,108	26	,200*	,921	26	,049
Post Test Eficacia	,144	26	,176	,907	26	,023
Pre Test Productividad	,101	26	,200*	,944	26	,045
Post Test Productividad	,139	26	,200*	,957	26	,027

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia a partir del SPSS V.26

Teniendo en cuenta los 26 registros analizados, se consideran los datos de la prueba estadística Shapiro-Wilk. En este caso todos los valores de significancia son no paramétricos, además de que se rechaza la hipótesis nula.

Contrastación de la hipótesis general:

Hipótesis Nula: la implementación del método Kanban no mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022.

Hipótesis Alternativa: la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022.

Tabla 8. *Estadísticos descriptivos: Eficiencia, eficacia y productividad*

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Pre Test Eficiencia	26	,47	,88	,6647	,11111
Post Test Eficiencia	26	,75	,99	,8525	,04434
Pre Test Eficacia	26	,62	1,00	,8206	,12978
Post Test Eficacia	26	,87	1,00	,9577	,03857
Pre Test Productividad	26	,31	,88	,5579	,17419
Post Test Productividad	26	,65	,99	,8176	,04524
N válido (por lista)	26				

Fuente: Elaboración propia a partir del SPSS V.26

En la tabla 7, se aprecia que la media ha mejorado en el post test de la eficiencia, eficacia y productividad. Así como también que el valor de p es menor igual que 0.05 lo cual significa que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que señala que la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022.

Regla de decisión

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p \text{ valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

Tabla 9. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: Eficiencia, eficacia y productividad

		<b>Rangos</b>		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post Test Eficiencia - Pre Test Eficiencia	Rangos negativos	3 <sup>a</sup>	2,67	8,00
	Rangos positivos	23 <sup>b</sup>	14,91	343,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	26		
Post Test Eficacia - Pre Test Eficacia	Rangos negativos	4 <sup>d</sup>	5,50	22,00
	Rangos positivos	22 <sup>e</sup>	14,95	329,00
	Empates	0 <sup>f</sup>		
	Total	26		
Post Test Productividad - Pre Test Productividad	Rangos negativos	3 <sup>g</sup>	4,00	12,00
	Rangos positivos	23 <sup>h</sup>	14,74	339,00
	Empates	0 <sup>i</sup>		
	Total	26		

- a. Post Test Eficiencia < Pre Test Eficiencia
- b. Post Test Eficiencia > Pre Test Eficiencia
- c. Post Test Eficiencia = Pre Test Eficiencia
- d. Post Test Eficacia < Pre Test Eficacia
- e. Post Test Eficacia > Pre Test Eficacia
- f. Post Test Eficacia = Pre Test Eficacia
- g. Post Test Productividad < Pre Test Productividad
- h. Post Test Productividad > Pre Test Productividad
- i. Post Test Productividad = Pre Test Productividad

Fuente: Elaboración propia a partir del SPSS V.26

Respecto a la eficiencia en la contrastación del pre y post test se tiene que, en 23 registros comparados, el post test fue mayor que el pre test y solo en 3 fechas fue lo contrario. Respecto a la eficacia en la contrastación del pre y post test se tiene que, en 22 registros comparados, el post test fue mayor que el pre test y solo en 4 fechas fue lo contrario. Respecto a la productividad en la contrastación del pre y post test se tiene que, en 23 registros comparados, el post test fue mayor que el pre test y solo en 3 fechas fue lo contrario.

Tabla 10. *Estadísticos de contraste: Eficiencia, eficacia y productividad*

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Post Test Eficiencia - Pre Test Eficiencia	Post Test Eficacia - Pre Test Eficacia	Post Test Productividad - Pre Test Productividad
Z	-4,254 <sup>b</sup>	-3,899 <sup>b</sup>	-4,153 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000	,000	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia a partir del SPSS V.26

De la tabla 9 se puede apreciar que el valor de significancia de wilcoxon , aplicado para la eficiencia, eficacia y productividad tanto en el pre test como en el post test demuestra un resultado de 0.000, lo cual significa que, conforme a la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula en favor a la hipótesis alterna. Por lo tanto, se confirma que la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022.

## **V. DISCUSIÓN**

Los resultados que se obtuvieron en la presente investigación fueron cambios notables en los 2 indicadores que determinan la productividad de la empresa FALMETAL S.A.C después de la mejora con la implementación del método Kanban.

### **Indicador 1: Eficiencia**

Este primer indicador se analizó con un total de 26 registros, para este se realizó un análisis descriptivo que obtuvo como resultado una media del 66.47% en el pre test y un 83.34% después de la mejora. También se obtuvo un valor mínimo del 47% y un máximo del 88% en el pre test. Por otro lado, se obtuvo un valor mínimo del 75% y un máximo del 99% en el post test. El presente análisis tiene una desviación estándar de 0.11111 en el pre test y una desviación estándar del 0.04434 en el post test.

El segundo análisis que se desarrolló en la presente investigación es la prueba de normalidad que mostró un valor de significancia de 0.041 en el pre test y un valor de significancia del 0.027 en el post test. Ambos resultados rechazan la hipótesis nula y por lo tanto confirman que la implementación del método Kanban mejora la eficiencia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022. Es importante aclarar que se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, pues la muestra es menor de 50 registros.

Adicionalmente, se realizó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon que tuvo como resultado que, de los 26 registros, 23 mostraron una mejora después de la implementación. Por otro lado, se obtuvieron 3 contrastaciones negativas después de la mejora.

Estos resultados concuerdan con la tesis titulada Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Soluciones Alimenticias S.A.C elaborada por CÁCERES y ZEVALLOS (2019). En donde se analizó 25 registros similares a los 26 en el presente trabajo. En este se obtuvo una eficiencia del 67.28% en el pre test, mejorando a un 73.86% después de la

implementación. Adicional a ello, su prueba de normalidad obtuvo un valor de significancia de 0.030 en el pre test y un 0.005 después de la mejora. Esto según la regla de decisión confirma que la serie tiene un comportamiento no paramétrico al igual que la presente investigación por ser menor igual a 0.05. Aquí también se realizó el análisis de wilcoxon obteniendo una significancia de 0.000 que rechaza la hipótesis nula.

Otro trabajo que va acorde a los resultados obtenidos es Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en el Almacén RANSA Comercial S.A elaborado por MARTINEZ (2020). Este estudio tiene como resultado del análisis descriptivo un valor de eficiencia del 24% considerando la media y un 54% después de la mejora. Estos datos también pasaron por una prueba de normalidad que resultó en un valor de significancia 0.000 para la eficiencia en el pre test como para la misma en el post test. El valor mínimo obtenido antes de la mejora fue un 17% y un 73% como máximo, mientras que después de la mejora se obtuvo como mínimo un 40% y un máximo de 73%. Esto significa que la desviación estándar se ha reducido con la implementación del método Kanban, pasando de un valor de 0.10169 a 0.04831. En este trabajo también se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk pues tiene un total de 30 registros similar al del presente estudio. Al tener valores no paramétricos, también utilizó el análisis de Wilcoxon, llegando a la misma conclusión que es el rechazo de la hipótesis nula con un valor de significancia de 0.000.

## **Indicador 2: Eficacia**

Este segundo indicador se analizó con un total de registros, para este se realizó un análisis descriptivo que obtuvo como resultado una media del 82.06% en el pre test y un 95.77% después de la mejora. También se obtuvo un valor mínimo del 62% y un máximo del 100% en el pre test. Por otro lado, se obtuvo un valor mínimo del 87% y máximo del 100% en el post test, llegando al 100% en ambos casos, pero con menos volatilidad en el segundo caso. El presente análisis tiene una desviación estándar de 0.12978 en el pre test y una desviación estándar del 0.03857 en el post test.



El segundo análisis que se desarrolló en la presente investigación es la prueba de normalidad que mostró un valor de significancia de 0.049 en el pre test y un valor de significancia del 0.023 en el post test. Ambos resultados rechazan la hipótesis nula y por lo tanto confirman que la implementación del método Kanban mejora la eficacia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022. Es importante aclarar que se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, pues la muestra es menor de 50 registros.

Adicional, se realizó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon que tuvo como resultado que, de los 26 registros, 22 mostraron una mejora después de la implementación. Por otro lado, se obtuvieron 4 contrastaciones negativas después de la mejora.

Estos resultados concuerdan con la tesis titulada Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Soluciones Alimenticias S.A.C elaborada por CÁCERES y ZEVALLOS (2019). En donde se analizó 25 registros similares a los 26 en el presente trabajo. En este se obtuvo una eficacia del 84.31% en el pre test, mejorando a un 92.73% después de la implementación. Adicional a ello, su prueba de normalidad obtuvo un valor de significancia de 0.082 en el pre test y un 0.024 después de la mejora. Esto según la regla de decisión confirma que la serie tiene un comportamiento paramétrico, contrario a la presente investigación. Aquí no se realizó el análisis de Wilcoxon sino la prueba T Student obteniendo un valor de desviación estándar de 0.035 en el pre test y 0.024 en el post test. Este estudio también rechaza la hipótesis nula.

Otro trabajo que va acorde a los resultados obtenidos es Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en el Almacén RANSA Comercial S.A elaborado por MARTINEZ (2020). Este estudio Tiene como resultado del análisis descriptivo un valor de eficacia del 81% considerando la media y un 95% después de la mejora. Estos datos también pasaron por una prueba de normalidad que resultó en un valor de significancia 0.003 para el pre test y un valor de 0.072 para el post test. El valor mínimo obtenido antes de la mejora fue un 56% y un 90% como máximo, mientras que después de la mejora se obtuvo como mínimo un 88%

y un máximo de 100%. Esto significa que la desviación estándar se ha reducido con la implementación del método Kanban, pasando de un valor de 0.07255 a 0.03205. En este trabajo también se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk pues tiene un total de 30 registros similar al del presente estudio. Al tener valores no paramétricos, también utilizó el análisis de Wilcoxon, llegando a la misma conclusión que es el rechazo de la hipótesis nula con un valor de significancia de 0.000.

### **Variable dependiente: Productividad**

Esta variable que es el producto de la eficiencia y eficacia es el objetivo principal de la investigación. Para este se realizó un análisis descriptivo que obtuvo como resultado una media del 55.79% en el pre test y un 81.76% después de la mejora. También se obtuvo un valor mínimo del 31% y un máximo del 88% en el pre test. Por otro lado, se obtuvo un valor mínimo del 65% y máximo del 99% en el post test. El presente análisis tiene una desviación estándar de 0.17419 en el pre test y una desviación estándar del 0.04524 en el post test.

El segundo análisis que se desarrolló en la presente investigación es la prueba de normalidad que mostró un valor de significancia de 0.045 en el pre test y un valor de significancia del 0.027 en el post test. Ambos resultados rechazan la hipótesis nula y por lo tanto confirman que la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022. Es importante aclarar que se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, pues la muestra es menor de 50 registros.

Adicional, se realizó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon que tuvo como resultado que, de los 26 registros, 23 mostraron una mejora después de la implementación. Por otro lado, se obtuvieron 3 contrastaciones negativas después de la mejora.

Estos resultados concuerdan con la tesis titulada: Aplicación del Método Kanban para mejorar la productividad en los almacenes del Hospital Guillermo Kaelin de la Fuente, 2018. Este trabajo elaborado por GOMEZ (2018) el cual también fue un trabajo de tipo aplicado con un enfoque explicativo. Este obtuvo como resultado un

incremento en la productividad del 69.17% al 78.76% después de la implementación del método Kanban. En esta tesis a diferencia del presente trabajo se tuvo una desviación estándar inicial de 8.778 en el pre test y una desviación estándar final de 11.134. En este trabajo existe una mayor dispersión entre los datos y aumento de esta después de la implementación. A diferencia del presente trabajo, el valor de significancia antes y después de la mejora son mayores a 0.05 lo cual indica una distribución normal.

Otro trabajo que demostró el impacto positivo del método Kanban en la productividad es el Método Kanban y su impacto en la productividad del almacén de la empresa Agroindustria Molinera Ylvis S.R.L., San José, 2020. En donde se obtiene una productividad en el pre test del 36% que mejoró al final de la mejora al 62.9%. Una diferencia del 27% similar al presente trabajo que obtuvo una mejora del 26% al final de su implementación. Al igual que en el presente estudio se utilizó una prueba de normalidad basada en Shapiro-Wilk en donde se obtuvo una significancia de 0.752 en el pre test y una significancia de 0.110 en el post test.

## VI. CONCLUSIONES

1. Respecto al objetivo general que es determinar cómo la implementación del método Kanban mejora la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022 se ha mejorado la productividad de un 55.79% a un 81.76%, pasando de tener una producción real en promedio de 42 261 Kg a una producción real en promedio de 52 764 Kg. También se evidencia que con la implementación del método Kanban la productividad volátil e inestable que tenía en el pre test, se ha vuelto más estable después de la mejora reduciendo la diferencia máxima entre productividad diaria de un 57% a un 34%.
2. Respecto al primer objetivo específico que es determinar en qué medida el método Kanban mejora la eficiencia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022 se ha mejorado la eficiencia de un 66.47% a un 83.34%. Se aumentó las horas productivas de 3608 horas al mes a 4024 horas al mes, aumentando a su vez la productividad. También se evidencia que con la implementación del método Kanban la eficiencia volátil e inestable que tenía en el pre test, se ha vuelto más estable después de la mejora, reduciendo la diferencia máxima entre eficiencia diaria de un 41% a un 24%.
3. Respecto al segundo objetivo específico que es determinar en qué medida el método Kanban mejora la eficacia en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022 se ha mejorado la eficacia de un 82.06% a un 95.77% en el post test. Se ha aumentado el grado de cumplimiento de objetivos, en donde, se logró producir 42 261 Kg de los 51 420 Kg programados al mes. También se evidencia que con la implementación del método Kanban la eficacia volátil e inestable que tenía en el pre test, se ha vuelto más estable después de la mejora, reduciendo la diferencia máxima entre eficacia diaria de un 38% a un 13%.

## VII. RECOMENDACIONES

La primera recomendación es el seguimiento y mejora continua del método Kanban en la empresa y que no se descuide la constante capacitación, pues es frecuente el cambio de personal. Además, se recomienda hacer uso de las cámaras de seguridad que se encuentran distribuidas por toda la empresa para hacer un mejor seguimiento a todos los procesos y evitar los productos defectuosos.

La segunda recomendación para la empresa FALMETAL S.A.C. es la implementación de un sistema computarizado y estandarizado del ingreso de pedidos. De esta manera se agilizaría el registro de estos y su introducción en la producción guiada por el método Kanban. Así también, se evitaría los cambios espontáneos que han reducido gracias al método Kanban pero que puede mejorar con un sistema estandarizado el cual no se vea afectado por favores personales con clientes que puedan afectar tanto a la productividad diaria o a la rentabilidad de la empresa.

La tercera recomendación es realizar un análisis de la eficiencia considerando el dinero invertido en horas hombre y el dinero obtenido con la producción. Pues, gracias a la implementación del método Kanban se ha aumentado las horas productivas, pero estas deben ser reguladas estrictamente para evitar las horas extras excesivas y remuneradas.

La cuarta recomendación es la implementación de la metodología 5S para estandarizar procesos, mejorar el orden y la limpieza de la empresa. Pues la productividad ha aumentado en gran medida, pero aún no se aprovecha el máximo de capacidad de las herramientas con las que cuenta la empresa. Y para poder expandir su producción necesita una investigación para poder implementar la metodología 5S. Según JAKUBAS (2019) La herramienta y método que más sinergia tienen son 5S y Kanban. Pues en su fábrica, mientras Kanban mantiene el flujo de trabajo de manera efectiva, 5S mantiene todo lo más ordenado posible para que este flujo continúe así.

## REFERENCIAS

1. ABREU, J. (2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación [en línea]. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=dde13b17-3a4a-4e93-8a7d-5d1d332f93db%40redis>
2. ALTAMIRANO, F. (2020). Método Kanban y su impacto en la productividad del almacén de la empresa Agroindustria Molinera Dyvic S.R.L., San José, 2020. Tesis (Titulación en ingeniería industrial). Chepén, Perú: Universidad César Vallejo, Escuela académica profesional de ingeniería industrial, 108pp.
3. CÁCERES, K. y ZEVALLOS, A. (2019). Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Soluciones Alimenticias S.A.C., Lima, 2019. Tesis (Titulación en ingeniería industrial). Lima, Perú: Universidad César Vallejo, Escuela académica profesional de ingeniería industrial 171pp.
4. CASTELLANO, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos, 3C Tecnología: 8 (1): 30-41, marzo 2019.  
ISSN: 2254-4143
5. CHÁVEZ, S. y ESPARZA, O. y RIOSVELASCO, L. (2019). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y a la educación. Enseñanza e Investigación en Psicología [en línea]. Octubre-diciembre 2019, n.º 2. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://revistacneip.org/index.php/cneip/article/view/104/80>
6. COHEN, A; ET AL. (2020) A statistical analysis of critical quality tools and companies' performance [en línea]. Florida: Journal of Cleaner Production, 2020. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620302687>

ISSN: 0959-6526

7. CUEVAS, V. (2006). HACCP Avanzado. España: Editorial ideas propias, 2006.  
ISBN: 978-84-9839-010-0
8. DÍAZ. (2016). La gestión de cadena de suministro. 2a. ed. Lima: UIGV, 2016.  
385 pp. ISBN: 978 612 304 347 6
9. DIMITRESCU, A; ET AL. (2018). Modification of performance indicators using Kanban method and growth in production level [en línea]. Bucharest: Fiability & Durability / Fiabilitate si Durabilitate, 2018. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=2cffc734-c5d5-4a7d-801c-819108f6cadd%40redis>  
ISSN: 1844-640X
10. ESPINOZA, T. (2020). Método Kanban y su efecto en la productividad de la empresa Agro Logistics Corporation S.A.C, Guadalupe, 2020. Tesis (Titulación en ingeniería industrial). Lima, Perú: Universidad César Vallejo, Escuela académica profesional de ingeniería industrial 61pp.
11. FRAZZELLE, E. (2018). Supply chain strategy: The logistics of supply chain management. The United States: McGraw-Hill Professional, 24 pp.  
ISBN: 978-00-7137-599-3
12. FUERTES, O.; MOJICA, N. y GAVIÑO, G. (2021) Modelo de optimización del área del recibo del cedis de productos terminados S.A. de C.V. basado en la metodología Kanban.
13. GARCÍA, G; ET AL. (2016). Manufacturing Resilience Via Inventory Management for Domestic Food Waste [en línea]. UK: Centre for Sustainable Manufacturing and Recycling Technologies, 2016. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116000858>

14. GOMEZ, C. (2018). Aplicación del Método Kanban para mejorar la productividad en los almacenes del Hospital Guillermo Kaelin de la Fuente, 2018 [en línea]. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. [ fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40922>
15. GUTIERREZ, H. (2010). Calidad Total y Productividad [en línea]. México: McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2010 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2021]. Tercera edición Disponible en: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>. ISBN: 9786071503152
16. GUTIÉRREZ, M y TORRES, F. (2020). Aplicación del Sistema Kanban para aumentar la productividad del área de producto terminado en la empresa PANAFODS S.A.C. Santa – 2020 [en línea]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2020. [ fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70693>
17. GUTIÉRREZ, M; TORRES, F y MORALES, L. (2020). Aplicación del Sistema Kanban para aumentar la productividad del área de producto terminado de una empresa pesquera [en línea]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2020. [ fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/2078/1795>
18. HUGUET y PINEDA. (2016). Mejora de un sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias [en línea]. 2016, V (17), 89-108 [fecha de consulta 30 de abril de 2020]. ISSN: 1856-8327.
19. JAKUBAS, K. (2019). Clean-Up Time: How 5S and Kanban helped a small business grow fourfold in just two years [en línea]. Chicago: Quality Progress, 2019, Vol. 52. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en:



<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=450d2b35-793e-4ff7-bf34-9981cb6b91d7%40redis>

ISSN: 0033-524X

20. GUTIÉRREZ, A; VEGA, J; MANJARRÉS, L. (2010). Cooperation with scientific agents and firm's innovative performance [en línea]. (INGENIO) Comunicaciones congresos, 2010. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/26695?mode=full>
21. JIMENEZ, D. (2019). Propuesta de mejora en el proceso de producción de fundas en una empresa de productos plásticos para disminuir pedidos no atendidos [en línea]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019. [fecha de consulta: 14 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2613>
22. LANDA, H. (2019). Flujo internacional de conocimientos y productividad: un estudio de la industria manufacturera en México 1999-2012. *Revistas UNAM*, (64):1-25,2019.  
ISSN: 0186-1042
23. LOAYZA, N. (2016). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. *Revista Estudios Económicos*, (31): 9-28, junio 2016.  
ISSN: 1028-6438
24. NAJARRO, E. (2021). Implementación de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa Construcciones & Impacto ambiental Perú SAC, SJM, 2021. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo: 2021, 90 pp.
25. MARTINEZ, J. y MONDRAGÓN, A. (2020). Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en el almacén RANSA Comercial S.A., Chimbote 2020. Tesis (Titulación en ingeniería industrial). Lima, Perú: Universidad César Vallejo, Escuela académica profesional de ingeniería industrial 178pp.

26. MALASHCHYTSKAYA, H. (2020). Project of implementation of warehouse management system with Kanban on the testing line of Orange Polska S.A. Polish. Recuperado de: <https://repo.pw.edu.pl/info/master/WUT95d8e300257949eeac1b2b08e453ccfa/>.
27. MURIS, J y MOACIR, F. (2010). Variations of the kanban system: Literature review and classification [en línea]. Brazil: International Journal of Production Economics, vol. 125, 2010. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527310000198>  
ISSN 0925-5273
28. PEKARCIKOVA, M; ET AL. (2020). Material flow optimization through E-Kanban system simulation [en línea]. Kosice, Slovakia: International Journal of Simulation Modelling, 2020. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=7a8de063-2f48-4464-870b-f8d24ac583d9%40redis>  
ISSN: 1726-4529
29. POIRIER, C. y Reiter, S. (1996). Supply Chain Optimization. San Francisco, CA: Berrett- Koheler, 1996.
30. RITESH, R y SHIVAKUMAR, S. (2011). Improving the Productivity using Value Stream Mapping and Kanban Approach [en línea]. International Journal of Scientific & Engineering Research, 2011, vol. 2, no 8, p. 2229-5518. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/37087913/Improving\\_the\\_Productivity\\_using\\_Value\\_Stream\\_Mapping\\_and\\_Kanban\\_Approach](https://www.academia.edu/37087913/Improving_the_Productivity_using_Value_Stream_Mapping_and_Kanban_Approach)  
ISSN: 2229-5518
31. SACHIN, S y VIKAS, S (2019) en el artículo científico titulado: The Effects of Implementation of Kanban System on Productivity: A Case Study of Auto Parts Company [en línea]. Punjabi, India: IUP Journal of Operations Management,

2020. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en:  
<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a2f8c78a-b7f5-480c-a2a6-29949a867dda%40redis>

ISSN: 0972-6888

32. SAVATER, F. (2015). Ética para la empresa. Penguin Random House Grupo Editorial España, 2015. ISBN 8416029148, 9788416029143. 160 páginas. Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=WaZsAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ques+es+etica+libro&hl=en&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=ques%20es%20etica%20libro&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=WaZsAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ques+es+etica+libro&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=ques%20es%20etica%20libro&f=false)

33. SENTHILKUMAR, C y NALLUSAMY, S. (2020). Enrichment of quality rate and output level in a medium scale manufacturing industry by implementation of appropriate quality tools [en línea]. Tamilnadu, India: Materials Today: Proceedings, 2020. [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en:  
[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320344503?ref=crajs\\_challenge&fr=RR-1](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320344503?ref=crajs_challenge&fr=RR-1)

ISSN 2214-7853

34. SILVA, A. (2006). Logística de almacenamiento. Informe (Master of Science In logistics management). Caracas: Tecana American University, 2006, 37 pp.

35. TAMAYO, M. (2015). El proceso de investigación científica cuarta edición. Ed. Limusa 2015.

ISBN: 968-18-5872-7.

36. TÓME, L; ET AL. (2019). Implementation of Lean Methodologies in the Management of Consumable Materials in the Maintenance Workshops of an Industrial Company [en línea]. Limerick, Ireland: School of Engineering, Polytechnic of Porto, 2019. [ fecha de consulta: 14 de noviembre de 2022]. Disponible en:

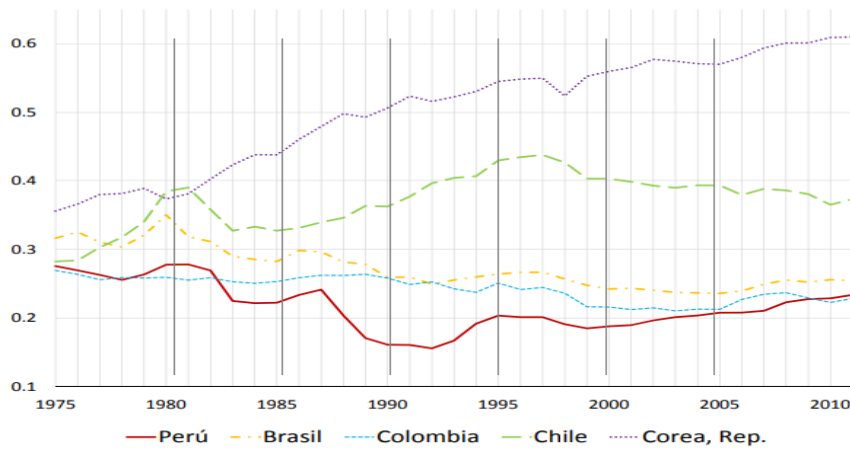
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978920301827>

ISSN: 2351-9789

37. KANBAN UNIVERSITY. (2021). The oficial guide to the Kanban method. En: Kanban University [en línea]. Febrero de 2021. [Citado el: 20 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://kanban.university/resources/#official-kanban-guide>
38. KARIM, N., ABDUL, R. y SYED, J. (2018). Empirical Evidence on Failure Factors of Warehouse Productivity in Malaysian Logistic Service Sector [en línea]. 01 de junio de 2018 [fecha de consulta: 10 de julio de 2021]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2092521218300300?token=46F8082E195BB93DCF2AE917DEDD5BBB98FC0CD7CF592295A500A9B7F12886E90579A34F41A22FB810402839D5AA32A1&originRegion=us-east-1&originCreation=20210710214043>
39. TORRES, Z. (2015). Introduction to Administrative Economic Ethics. Grupo Editorial Patria, 2015. ISBN 6074388660, 9786074388664. 290 pp. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=yNThBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+etica&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20etica&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=yNThBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+etica&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20etica&f=false)
40. VEEQO (2021). Warehouse Management. 14 de julio de 2021. Disponible en: <https://www.veeqo.com/wp-content/uploads/2018/04/Warehouse-Management-PDF.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Comparativo: Productividad Total de los Factores



### Anexo 2. Matriz de Vester

CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	CORRELACIÓN
Recepcion de pedidos de palabra	C1	5	1	0	5	5	3	3	0	1	0	23
Requiere muchos dias de produccion	C2	5	3	1	5	5	5	3	3	1	1	32
Ambiente sin orden	C3	1	3	0	1	3	3	0	0	3	1	15
Expuesto al sol	C4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	6
Informacion en desorden	C5	5	5	1	0	5	1	5	1	1	0	24
Cambios espontaneos en la programacion	C6	5	5	3	1	5	3	3	0	5	1	31
Porcentaje alto de productos defectuosos	C7	3	5	3	0	1	3	0	0	3	3	21
Conflicto al utilizar herramientas	C8	3	3	0	0	5	3	0	5	3	0	22
Excases de herramientas	C9	0	3	0	0	1	0	0	5	0	3	12
Personal cambiante	C10	1	1	3	1	1	5	3	3	0	3	21
Constante personal nuevo	C11	0	1	1	3	0	1	3	0	3	3	15

Alta influencia (5), Mediana influencia (3), Baja influencia (1), Sin relacion (0)

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Escala de frecuencia

CAUSAS	PUNTAJE CORRELACION	FRECUENCIA	PUNTAJE TOTAL
Recepcion de pedidos de palabra	23	5	115
Requiere muchos dias de produccion	32	5	160
Ambiente sin orden	15	3	45
Expuesto al sol	6	3	18
Informacion en desorden	24	5	120
Cambios espontaneos en la programacion	31	5	155
Porcentaje alto de productos defectuosos	21	3	63
Conflicto al utilizar herramientas	22	3	66
Excases de herramientas	12	1	12
Personal cambiante	21	1	21
Constante personal nuevo	15	1	15

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 4. Tabulación de datos

Nº	CAUSAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
1	Requiere muchos días de producción	160	20%	160	20%
2	Cambios espontáneos en la programación	155	20%	315	40%
3	Información en desorden	120	15%	435	55%
4	Recepción de pedidos de palabra	115	15%	550	70%
5	Conflicto al utilizar herramientas	66	8%	616	78%
6	Porcentaje alto de productos defectuosos	63	8%	679	86%
7	Ambiente sin orden	45	6%	724	92%
8	Personal cambiante	21	3%	745	94%
9	Expuesto al sol	18	2%	763	97%
10	Constante personal nuevo	15	2%	778	98%
11	Excuses de herramientas	12	2%	790	100%
<b>TOTAL</b>		<b>790</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 5. Tabulación de datos con regla 80/20

Nº	CAUSAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	% ACUMULADO
1	Requiere muchos días de producción	160	20%	160	20%
2	Cambios espontáneos en la programación	155	20%	315	40%
3	Información en desorden	120	15%	435	55%
4	Recepción de pedidos de palabra	115	15%	550	70%
5	Conflicto al utilizar herramientas	66	8%	616	78%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Definición de la dimensión	Indicadores	Formula	Instrumento	Escala de medición	Unidad de medida	Tipo de variable
Independiente: Método Kanban	Según Castellano (2019) indica que: "Kanban es un método visual para controlar la producción, formado por un sistema de señales a lo largo de toda la cadena de producción que controla el proceso de reabastecimiento y empieza con el conocimiento de lo que el cliente demanda, hasta que se obtiene el producto final" (pag.33)	Kanban proporciona las partes cuando se les necesita, sólo que sin conjeturas y por lo tanto sin el exceso de inventario que resulta de las suposiciones erróneas (Sandoval y Vidal, 2006, pag.6).	Reducción de N.º de ítems por orden de trabajo	Una orden de trabajo es una herramienta que reúne toda la información necesaria para realizar un trabajo (Jiménez, 2019 pág. 5).	% Ítems atendidos por orden de trabajo	$\%IAOT = \frac{NIA}{NIS} \times 100$  Donde: IAOT: Ítems atendidos por orden de trabajo (%) NIA: N.º Ítems atendidos NIS: N.º Ítems solicitados	Ficha de recolección de datos	Razón	Porcentaje	Cuantitativo
			Regulación de Stock	Son las existencias que hace frente a las demandas normales del proceso productivo, o de los clientes (García, 2016 pág. 18).	% Abastecimiento de inventario	$\%AI = \frac{SIA}{SIS} \times 100$  Donde: AI: Abastecimiento de inventario (%) SIA: Stock ítem atendido SIS: Stock ítem solicitado	Ficha de recolección de datos	Razón	Porcentaje	Cuantitativo
			Participación plena del personal	Es un proceso educacional aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo (Bermúdez, 2015 pág. 7).	% Capacitación de trabajadores	$\%CT = \frac{NTC}{NTT} \times 100$  Donde: CT: Capacitación de trabajadores (%) NTC: N.º Trabajadores capacitados NTT: N.º Total de trabajadores	Ficha de recolección de datos	Razón	Porcentaje	Cuantitativo
Dependiente: Productividad	Según Gutiérrez (2010) asegura que: "Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado)." (pag.21)	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos (Gutiérrez, 2010 pag.21).	Eficiencia	Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados (Gutiérrez, 2010 pág. 21).	Eficiencia	$EF = \frac{KGPR \times HHR}{KGPE \times HHE} \times 100$  Donde: EF: Eficiencia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción estándar (Kg) HHR: Horas hombre real HHE: Horas hombre estándar	Ficha de recolección de datos	Razón	Porcentaje	Cuantitativo
			Eficacia	Es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados (Gutiérrez, 2010 pág. 21).	Eficacia	$EFC = \frac{KGPR}{KGPE} \times 100$  Donde: EFC: Eficacia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción esperada (Kg)	Ficha de recolección de datos	Razón	Porcentaje	Cuantitativo

Fuente: Elaboración propia





Anexo 8. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide variable independiente y dependiente

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO KANBAN Y LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD**

VARIABLE INDEPENDIENTE: METODO KANBAN		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
Dimensión 1: Reducción de N.º de ítems por orden de trabajo		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Ítems atendidos por orden de trabajo	$\%IAOT = \frac{NIA}{NIS} \times 100$							
	Donde: IAOT: Ítems atendidos por orden de trabajo (%) NIA: N.º ítems atendidos NIS: N.º Ítems solicitados							
Dimensión 2: Regulación de Stock		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Abastecimiento de inventario	$\%AI = \frac{SIA}{SIS} \times 100$							
	Donde: AI: Abastecimiento de inventario (%) SIA: Stock ítem atendido SIS: Stock ítem solicitado							
Dimensión 3: Participación plena del personal		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Capacitación de trabajadores	$\%CT = \frac{NTC}{NTT} \times 100$							
	Donde: CT: Capacitación de trabajadores (%) NTC: N.º Trabajadores capacitados NTT: N.º Total de trabajadores							
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
Dimensión 1: Eficiencia		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: Eficiencia	$EF = \frac{KGPR \times HHR}{KGPE \times HHE} \times 100$							
	Donde: EF: Eficiencia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción estándar (Kg) HHR: Horas hombre real HHE: Horas hombre estándar							
Dimensión 1: Eficacia		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: Eficacia	$EFC = \frac{KGPR}{KGPE} \times 100$							
	Donde: EFC: Eficacia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción esperada (Kg)							

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 9. Validación de instrumentos Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO KANBAN Y LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO KANBAN		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Superencias
Dimensión 1: Reducción de N.º de ítems por orden de trabajo		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Ítems atendidos por orden de trabajo	Donde: IAOT: Ítems atendidos por orden de trabajo (%) NIA: N.º Ítems atendidos NIS: N.º Ítems solicitados	x		x		x		
$\%IAOT = \frac{NIA}{NIS} \times 100$								
Dimensión 2: Regulación de Stock		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Abastecimiento de inventario	Donde: AI: Abastecimiento de inventario (%) SIA: Stock ítem atendido SIS: Stock ítem solicitado	x		x		x		
$\%AI = \frac{SIA}{SIS} \times 100$								
Dimensión 3: Participación plena del personal		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Capacitación de trabajadores	Donde: CT: Capacitación de trabajadores (%) NTC: N.º Trabajadores capacitados NTT: N.º Total de trabajadores	x		x		x		
$\%CT = \frac{NTC}{NTT} \times 100$								
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Superencias
Dimensión 1: Eficiencia		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: Eficiencia	Donde: EF: Eficiencia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción estándar (Kg) HHR: Horas hombre real HHE: Horas hombre estándar	x		x		x		
$EF = \frac{KGPR \times HHR}{KGPE \times HHE} \times 100$								
Dimensión 1: Eficacia		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: Eficacia	Donde: EFC: Eficacia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción esperada (Kg)	x		x		x		
$EFC = \frac{KGPR}{KGPE} \times 100$								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ x ]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/Mg: Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo

DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.



GUSTAVO ADOLFO  
MONTAYA CÁRDENAS  
INGENIERO INDUSTRIAL

Lima, 18 de octubre del 2022

-----  
Firma del Experto Informante.

## Anexo 10. Validación de instrumentos Mgtr. Augusto Paz Campaña

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO KANBAN Y LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO KANBAN		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
Dimensión 1: Reducción de N.º de ítems por orden de trabajo		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Ítems atendidos por orden de trabajo  $\%IAOT = \frac{NIA}{NIS} \times 100$	Donde: IAOT: Ítems atendidos por orden de trabajo (%) NIA: N.º Ítems atendidos NIS: N.º Ítems solicitados	x		x		x		
Dimensión 2: Regulación de Stock		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Abastecimiento de inventario  $\%AI = \frac{SIA}{SIS} \times 100$	Donde: AI: Abastecimiento de inventario (%) SIA: Stock ítem atendido SIS: Stock ítem solicitado	x		x		x		
Dimensión 3: Participación plena del personal		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Capacitación de trabajadores  $\%CT = \frac{NTC}{NTT} \times 100$	Donde: CT: Capacitación de trabajadores (%) NTC: N.º Trabajadores capacitados NTT: N.º Total de trabajadores	x		x		x		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
Dimensión 1: Eficiencia		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: Eficiencia  $EF = \frac{KGPR + HHR}{KGPE + HHE} \times 100$	Donde: EF: Eficiencia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción estándar (Kg) HHR: Horas hombre real HHE: Horas hombre estándar	x		x		x		
Dimensión 1: Eficacia		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: Eficacia  $EFC = \frac{KGPR}{KGPE} \times 100$	Donde: EFC: Eficacia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción esperada (Kg)	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ x ]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

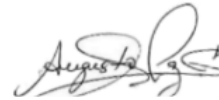
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Augusto Paz Campaña

DNI: 07945812

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.  
**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

Lima, 18 de junio del 2022



-----  
**Firma del Experto Informante.**

## Anexo 11. Validación de instrumentos Mgtr. José La Rosa Zeña Ramos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO KANBAN Y LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

VARIABLE INDEPENDIENTE: METODO KANBAN		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
Dimensión 1: Reducción de N° de ítems por orden de trabajo		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Ítems atendidos por orden de trabajo  $\%IAOT = \frac{NIA}{NIS} \times 100$	Donde: IAOT: Ítems atendidos por orden de trabajo (%) NIA: N.º Ítems atendidos NIS: N.º Ítems solicitados	x		x		x		
Dimensión 2: Regulación de Stock		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Abastecimiento de inventario  $\%AI = \frac{SIA}{SIS} \times 100$	Donde: AI: Abastecimiento de inventario (%) SIA: Stock ítem atendido SIS: Stock ítem solicitado	x		x		x		
Dimensión 3: Participación plena del personal		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: % Capacitación de trabajadores  $\%CT = \frac{NTC}{NTT} \times 100$	Donde: CT: Capacitación de trabajadores (%) NTC: N.º Trabajadores capacitados NTT: N.º Total de trabajadores	x		x		x		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
Dimensión 1: Eficiencia		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: Eficiencia  $EF = \frac{KGPR \times HHR}{KGPE \times HHE} \times 100$	Donde: EF: Eficiencia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción estándar (Kg) HHR: Horas hombre real HHE: Horas hombre estándar	x		x		x		
Dimensión 1: Eficacia		Si	No	Si	No	Si	No	
Indicador: Eficacia  $EFC = \frac{KGPR}{KGPE} \times 100$	Donde: EFC: Eficacia (%) KGPR: Producción real (Kg) KGPE: Producción esperada (Kg)	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ x ]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/Mg: Mg. José La Rosa Zeña Ramos

DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Lima, 18 de junio del 2022

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

-----  
**Firma del Experto Informante.**

## Anexo 12. Autorización para el levantamiento de información



**FUNDICION  
ALMETAL C. S.A.C**

**FUNDICIÓN ALMETAL CONDORI S.A.C.**

**RUC: 20603319827**

---

### **AUTORIZACION PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

Por medio de la presente autorizamos el uso de toda la información necesaria en el desarrollo del proyecto de investigación realizado por el Sr.:


**ANTONY SMITH MAQUERA MEZONES**

Identificado con el **DNI: 70606465**, quien realizo el permiso correspondiente para poder realizar su proyecto en la **EMPRESA FUNDICIÓN ALMETAL CONDORI S.A.C.** con RUC **20603319827**, en el AREA DE OPERACIONES, durante el siguiente periodo:

**FECHA DE INICIO:** Mayo del 2022

**FECHA TERMINO:** Agosto del 2022

Lima, 03 de mayo de 2022



**FUNDICIÓN ALMETAL CONDORI S.A.C.**  
Percy J. Abad Chumacero  
GERENTE GENERAL

---

Calle Huancayo Mz. L1. Lote 2 APV. EL DORADO Lima, Puente Piedra



Código de Verificación:  
81561152  
Solicitud N° 2022 - 5938313  
27/09/2022 22:59:25

## REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

### CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 14109618 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de PERCY JUVENCIO ABAD CHUMACERO CHUMANCERO, PERCY JUVENCIO, identificado con DNI. N° 43643767 , cuyos datos se precisan a continuación:

**DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL:** FUNDICION ALMETAL CONDORI S.A.C.  
**LIBRO:** SOCIEDADES ANONIMAS  
**ASIENTO:** A00001  
**CARGO:** GERENTE GENERAL

**FACULTADES:**  
A00001

Por ESCRITURA PÚBLICA del 25/05/2018 otorgada ante notario Dr. ZEVALLOS GIAMPETRI, BEATRIZ en la ciudad de LIMA.

(...)

**RÉGIMEN DE LA GERENCIA:** (ART. 8°)

NO HABIENDO DIRECTORIO, TODAS LAS FUNCIONES ESTABLECIDAS EN LA "LEY" PARA ESTE ÓRGANO SOCIETARIO SERÁN EJERCIDAS POR EL GERENTE GENERAL.

LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS PUEDE DESIGNAR UNO O MÁS GERENTES. SUS FACULTADES, REMOCIÓN Y RESPONSABILIDADES SE SUJETAN A LO DISPUESTO POR LOS ARTÍCULOS 185° AL 197° DE LA "LEY".

EL GERENTE GENERAL ESTA FACULTADO PARA LA EJECUCIÓN DE TODO ACTO Y/O CONTRATO CORRESPONDIENTES AL OBJETO DE LA SOCIEDAD, POR LO QUE GOZA DE LAS FACULTADES GENERALES Y ESPECIALES DE REPRESENTACIÓN PROCESAL SEÑALADAS EN EL CÓDIGO PROCESAL CIVIL Y DE LAS FACULTADES DE REPRESENTACIÓN PREVISTAS EN EL DECRETO LEGISLATIVO DEL ARBITRAJE. ASIMISMO, GOZA DE TODAS LAS FACULTADES DE REPRESENTACIÓN ANTE PERSONAS NATURALES Y/O JURÍDICAS PRIVADAS Y/O PÚBLICAS PARA EL INICIO Y REALIZACIÓN DE TODO PROCEDIMIENTO, GESTIÓN Y/O TRÁMITE A QUE SE REFIERE LA LEY DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO GENERAL. IGUALMENTE, GOZA DE FACULTADES DE DISPOSICIÓN Y GRAVAMEN RESPECTO DE LOS BIENES Y DERECHOS DE LA SOCIEDAD, PUDIENDO CELEBRAR TODO TIPO DE CONTRATO CIVIL, BANCARIO, MERCANTIL Y/O SOCIETARIO PREVISTO EN LAS LEYES DE LA MATERIA, FIRMAR Y REALIZAR TODO TIPO DE OPERACIONES SOBRE TÍTULOS VALORES SIN RESERVA NI LIMITACIÓN ALGUNA Y EN GENERAL REALIZAR Y SUSCRIBIR TODOS LOS DOCUMENTOS PÚBLICOS Y/O PRIVADOS REQUERIDOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETO DE LA SOCIEDAD, DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN EL QUINTO PARRAFO DEL ARTICULO 14° DE LA "LEY". EL GERENTE GENERAL PODRÁ REALIZAR TODOS LOS ACTOS NECESARIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA SOCIEDAD, SALVO LAS FACULTADES RESERVADAS A LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS.

(...)

**CUARTO.** - QUEDA DESIGNADO COMO **GERENTE GENERAL:** PERCY JUVENCIO ABAD CHUMACERO, IDENTIFICADO CON DNI 43643767, QUIEN EN FORMA INDIVIDUAL PODRÁ EJERCER LAS FACULTADES ESTABLECIDAS EN EL ESTATUTO.

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARP/WEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarp/web/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, INDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



Código de Verificación:  
81561152  
Solicitud N° 2022 - 5938313  
27/09/2022 22:59:25

**DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:**  
POR ESCRITURA PÚBLICA DEL 25/05/2018 OTORGADA ANTE NOTARIO DR. ZEVALLOS GIAMPETRI, BEÁTRIZ EN LA CIUDAD DE LIMA.

**II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:**  
NINGUNO.

**III. TÍTULOS PENDIENTES:**  
NINGUNO.

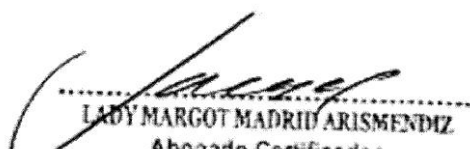
**IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:**  
REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

**V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:**  
NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 2

Derechos Pagados: 2022-99999-2161748 S/ 28.00  
Tasa Registral del Servicio S/ 28.00

Verificado y expedido por MADRID ARISMENDIZ, LADY MARGOT, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 09:21:23 horas del 28 de Septiembre del 2022.

  
LADY MARGOT MADRID ARISMENDIZ  
Abogado Certificador  
Zona Registral N° IX - Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA SUNARP GOB PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarp/web/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

## Anexo 16. Carta para autorización de investigación en empresas o instituciones



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

#### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20603319827
FALMETAL S.A.C.	
Nombre del Titular o Representante legal:	Percy Juvencio Abad Chumacero
Nombres y Apellidos: Percy Juvencio Abad Chumacero	DNI: 43643767

#### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal “f” del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (\*), autorizo [ x ], no autorizo [ ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022	
Nombre del Programa Académico:	
202202-C-Desarrollo del proyecto de investigación-C6T1	
Autor: Antony Smith Maquera Mezones	DNI: 70606465

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:

FUNDACIÓN ALMETAL CONDORI S.A.C.  
Percy J. Abad Chumacero  
GERENTE GENERAL

Firma: \_\_\_\_\_

**(Percy J. Abad Chumacero)**

(\* ) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal “f” **Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución.** Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación del método Kanban para mejorar la productividad en la empresa FALMETAL S.A.C. 2022", cuyo autor es MAQUERA MEZONES ANTONY SMITH, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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.

LIMA, 31 de Octubre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ADOLFO <b>DNI:</b> 07500140 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7188-119X	Firmado electrónicamente por: GMONTOYAC el 14- 12-2022 08:21:30

Código documento Trilce: TRI - 0436684