

# Improvement of profitability in quality management and production process in the Super Dorado poultry company. Trujillo, 2022

Miguel Angel Rodríguez-Alza, Doctor en Ciencias e Ingeniería<sup>1</sup>, Diego Sebastián Lezama-Aliaga, estudiante Ingeniería Industrial<sup>1</sup>, Mauricio Sebastián Sarabia-Espino, estudiante Ingeniería Industrial<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte, Perú, miguel.rodriguez@upn.edu.pe, lezamaaliaga@gmail.com, mauriciosarabiaespino@gmail.com

*Abstract– The purpose of this research was to create a plan to improve profitability in quality management and production process in the Super Dorado poultry company, Trujillo, 2022. By design, this research is diagnostic and purposeful based on in formal and exact science. The main root causes by which the company is affected were analyzed; the economic impact that each one represents was also disclosed. Among the main causes that could be found we have: lack of production planning, absence of plan for acquisition of raw material, lack of machinery maintenance and lack of staff training. The engineering methodologies that were implemented in the present investigation were: House of Quality (QFD), AMFE, DMAIC Six Sigma. These tools will help us to improve the company's operating process. This research determined the use of the tools; DOP, Ishikawa, QFD, Control Charts, AMFE and in the same way the Minitab software was used to simulate the current situation of the company and after the improvement. The Pareto diagram was used for the initial diagnosis in the production areas of the company, prioritizing one of the four root causes, the lack of planning in production. Likewise, the economic evaluation of the improvement proposal was made, resulting in a value of Van de S/. 11,902.93, with a Tir of 45.67% and a Pri value of 261607.6.*

*Keywords: Production, maintenance, quality, QFD, Six Sigma.*

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.117>  
ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

# Mejora de la rentabilidad en la gestión de calidad y proceso de producción en la empresa pollería Súper Dorado. Trujillo, 2022

Improvement of profitability in quality management and production process in the Súper Dorado poultry company. Trujillo, 2022

Miguel Angel Rodríguez-Alza, Doctor en Ciencias e Ingeniería<sup>1</sup>, Diego Sebastián Lezama-Aliaga, estudiante Ingeniería Industrial<sup>1</sup>, Mauricio Sebastián Sarabia-Espino, estudiante Ingeniería Industrial<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte, Perú, miguel.rodriguez@upn.edu.pe, lezamaaliaga@gmail.com, mauriciosarabiaespino@gmail.com

**Resumen**– La presente investigación tuvo como finalidad la creación de un plan de mejora de la rentabilidad en la gestión de la calidad y proceso de producción en la empresa pollería Súper Dorado, Trujillo, 2022. Por diseño esta investigación es de carácter diagnóstica y propositiva basada en ciencia formal y exacta. Se analizaron las principales causas raíces por las cual la empresa se ve afectada; también se dio a conocer el impacto económico que cada una representa. Entre las principales causas que se pudieron encontrar tenemos: la falta de planificación de producción, ausencia de plan para adquisición de materia prima, falta de mantenimiento de maquinaria y falta de capacitación de personal. Las metodologías de ingeniería que se implementaron en la presente investigación fueron: Casa de Calidad (QFD), AMFE, DMAIC Six Sigma. Estas herramientas nos servirán para mejorar el proceso operativo de la empresa. Esta investigación determino el uso de las herramientas; DOP, Ishikawa, QFD, Gráficos de control, AMFE y de igual manera se utilizó el software Minitab para simular la situación actual de la empresa y después de la mejora. Se utilizó el diagrama de Pareto para el diagnóstico inicial en las áreas de producción de la empresa priorizando una de las cuatro causas raíces, la falta de planificación en la producción. Así mismo se hizo la evaluación económica de la propuesta de mejora dando como resultado un valor del Van de S/. 11,902.93, con un Tir del 45.67% y con un valor de Pri de 261607.6.

**Palabras clave:** Producción, mantenimiento, calidad, QFD, Six Sigma.

**Abstract**– The purpose of this research was to create a plan to improve profitability in quality management and production process in the Super Dorado poultry company, Trujillo, 2022. By design, this research is diagnostic and purposeful based on in formal and exact science. The main root causes by which the company is affected were analyzed; the economic impact that each one represents was also disclosed. Among the main causes that could be found we have: lack of production planning, absence of plan for acquisition of raw material, lack of machinery maintenance and lack of staff training. The engineering methodologies that were implemented in the present investigation were: House of Quality (QFD), AMFE, DMAIC Six Sigma. These tools will help us to improve the company's operating

process. This research determined the use of the tools; DOP, Ishikawa, QFD, Control Charts, AMFE and in the same way the Minitab software was used to simulate the current situation of the company and after the improvement. The Pareto diagram was used for the initial diagnosis in the production areas of the company, prioritizing one of the four root causes, the lack of planning in production. Likewise, the economic evaluation of the improvement proposal was made, resulting in a value of Van de S/. 11,902.93, with a Tir of 45.67% and a Pri value of 261607.6.

**Keywords:** Production, maintenance, quality, QFD, Six Sigma.

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación fue realizada con el principal objetivo de determinar un plan de mejora para la rentabilidad en la gestión de calidad y proceso productivo de la pollería Súper Dorado. Esta empresa cuenta con más de 20 años en el rubro siendo una de las empresas más reconocidas en el distrito del Porvenir. Para lograr el objetivo se elaboró el plan de mejora en base a cuatro principales causas raíces que se encontraron en la empresa

La primera causa raíz fue por la falta al momento de la planificación de la producción. La planificación de la producción minimiza los costos de esta misma [1]. Al crear un plan de producción causa la maximización de beneficios y la minimización de costos [2].

La segunda causa raíz fue por la ausencia de un correcto plan de adquisición de materia prima, la materia prima es el elemento más importante para producir un producto final [3].

La tercera causa raíz fue por la falta de mantenimiento de maquinaria, esto causando una pérdida económica al tener paradas inesperadas. Los costos de mantenimiento para el diseño de cadenas de abastecimiento no han sido suficientemente abordados en la literatura científica [4]. El mantenimiento proporciona el máximo rendimiento y evita incidencias [24].

La cuarta y última causa raíz fue por la falta de capacitación del personal, el tiempo y la capacitación son factores importantes [5]. La evaluación causa un impacto de la formación de recursos humanos dentro de las organizaciones [6]. Todas las profesiones

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.117>  
ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

requieren de una constante construcción de conocimientos a través de un continua actualización y capacitación [25].

Actualmente, las organizaciones necesitan ofrecer productos y servicios de alta calidad de cara a sostener la competitividad en el mercado dinámico y cambiante, por ello la gestión de calidad se constituye en un elemento clave de toda gerencial organizacional [7]. El acuerdo de la industria sobre ciertas definiciones y la detección de nuevos productos y servicios será importante para garantizar altos estándares de calidad [8]. En las industrias toda empresa tiene buenas relaciones con sus proveedores de materia prima para el suministro de materiales, lo cual asegura la calidad de los productos que se ofrecen [9]. La gestión de calidad es importante para toda empresa, ya que esta nos permite dar productos de alta calidad, agregando una confianza y satisfacción al cliente, esto causando altos índices de calidad y productividad [10]. La implementación de un sistema de gestión de calidad permite cumplir con facilidad con diversas certificaciones que brinda beneficio a la empresa y sus clientes, además de brindar una visión detallada a los gerentes para la toma de decisiones. [11]. El sistema de gestión de calidad permite garantizar el servicio que se brinda [20]. El sistema de gestión de la calidad se puede realizar basado en la norma ISO 9001:2015 [22]

Para la realizar la ejecución de la creación del plan de mejora de rentabilidad en la empresa se utilizaron las siguientes herramientas:

- Diagrama de Ishikawa: Esta herramienta nos permite identificar las causas raíces de la empresa, así como sus detalles que afectan a cada área. A través de este diagrama es posible observar todos los problemas que causan pérdidas a la empresa [12]. Se considera una de las siete herramientas de calidad más utilizadas en el proceso de la mayoría de las organizaciones [23]
- Diagrama de Pareto: Esta herramienta no evidencio que una de las cuatro causas es crítica con un 51% de las pérdidas económicas a causa de las cuatro. El diagrama de Pareto ayuda estratificar y clasificar las fallas, según sus respectivos impactos [13]. Es una técnica estadística en decisión que se utiliza para la selección de un limitado número de tareas que producen resultados significativos en general [19].
- Casa de Calidad (QFD): Es una forma de escuchar la voz de los clientes y determinar de forma más específica los aspectos que deben ser atendidos para resolver las problemáticas detectadas. [14]
- Matriz AMFE: El análisis modal de fallos y efectos busca asegurar la eficiencia y la calidad del proceso de fabricación, de igual manera nos concede una visualización total del procedimiento diseñado, permitiendo un dinámico y fácil seguimiento a la implementación de las acciones correctivas [15].
- DMAIC Six Sigma: Permite conocer la variación que hay en el proceso en cuanto a los requerimientos del cliente. Esta herramienta también se utiliza para el análisis estadístico para predecir la influencia de factores inciertos [16] La implementación de Six Sigma es una estrategia exitosa para reducir los defectos que se producen a lo largo de la línea de producción [21]

## II. METODOLOGÍA

En esta presente investigación se considera que es diagnóstica por diseño y propositiva basada en ciencia formar y exacta. Todos los datos que se recopilaron en la investigación fueron de gran ayuda al momento de emplear las herramientas de mejora que se propuso, el procedimiento se empleó en tres etapas: Diagnóstico en el cual se emplean las herramientas del diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y la Matriz de indicadores, la etapa donde se presenta la solución propuesta donde se emplea las herramientas de AMFE, QFD y el DMAIC Six Sigma por último la etapa final de resultados donde se encuentra el proceso de inversión, la evaluación económica donde encontramos el Van, Tir, estado de resultados y el flujo de caja, por último la operalización de los indicadores.

Para empezar esta investigación, se comenzó por realizar un diagnóstico general a la empresa, donde se pudieron observar deficiencias en cada área y proceso, para esto se llegó a utilizar el diagrama de Ishikawa.

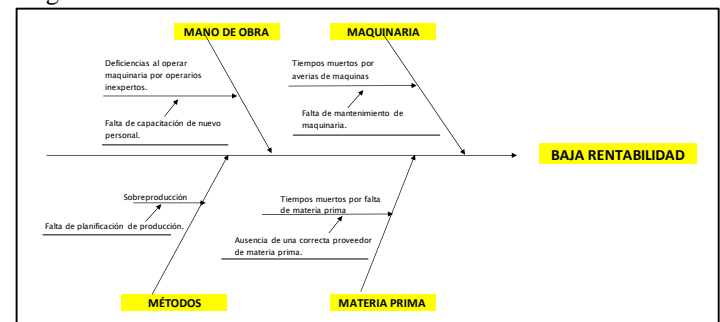


Fig. 1 Diagrama de Ishikawa

Luego, se recolectaron las cuatro principales causas las cuales proporcionan una baja rentabilidad en la empresa según el diagrama de Ishikawa, se lograron encontrar las cuatro, las cuales son; la falta al momento de la planificación para la producción, ausencia de un correcto plan de compra de materia prima, falta de mantenimiento de maquinaria y la falta de capacitación del personal. Cada una de estas causas fueron debidamente monetizadas gracias a la recopilación de datos que se realizó y se puede observar en la siguiente tabla.

TABLA I  
CAUSAS RAÍCES Y MONETIZACIÓN

CR	Descripción	Pérdida Actual (S/./AÑO)
CR – 1	Falta al momento de la planificación para la producción	S/ 9,550.00
CR – 2	Ausencia de un correcto plan de compra de materia prima	S/ 4,657.71
CR – 3	Falta de mantenimiento en maquinaria	S/ 2,190.00
CR – 4	Falta de capacitación del personal	S/ 2,068.00

Posteriormente a tener la monetización por cada una de las causas raíces, se procedió a realizar el diagrama de Pareto para identificar el % de importancia de cada una de las causas, así tener una mayor noción de la influencia que proyecta cada una en las pérdidas de la empresa a causa de no contar con un plan de mejora.

TABLA II  
PERDIDA ECONOMICA ACUMULADA EN EL DIAGRAMA DE PARETO

CR	CAUSAS RAÍCES	PÉRDIDA ECONOMICA	PÉRDIDA ECONOMICA ACUMULADA	FR
CR1	Falta al momento de la planificación para la producción	S/ 9,550.00	S/ 9,550.00	52%
CR2	Ausencia de un correcto plan de compra de materia prima	S/ 4,657.71	S/ 14,207.71	25%
CR3	Falta mantenimiento de maquinaria	S/ 2,190.00	S/ 16,397.71	12%
CR4	Falta capacitación al personal	S/ 2,068.00	S/ 18,465.71	11%

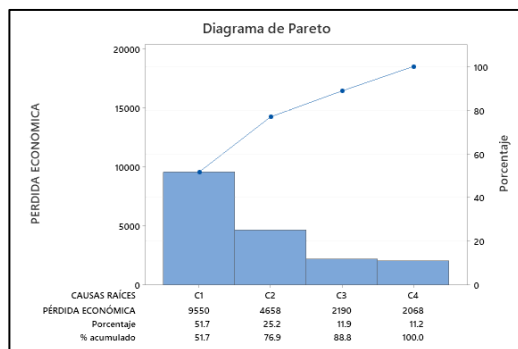


Fig. 2 Diagrama de Pareto

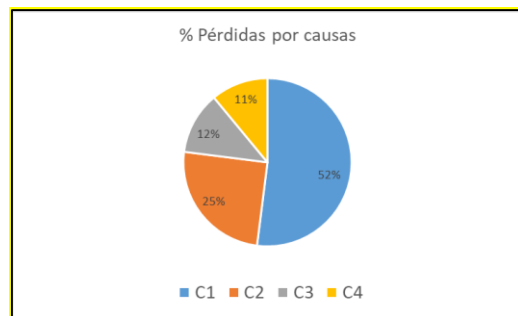


Fig. 3 % De Perdidas por Causa Raíz

Los datos recolectados realizamos el histograma por cada causa raíz y luego hicimos el grafico de control en Excel para las variables (X-S) X y la variable (X-X) S

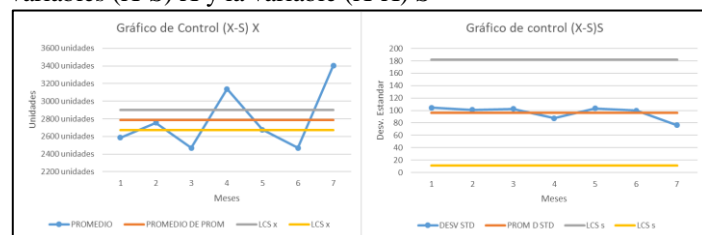


Fig. 4 Gráfico de control variable (X-S) X y (X-X) S (CR1)

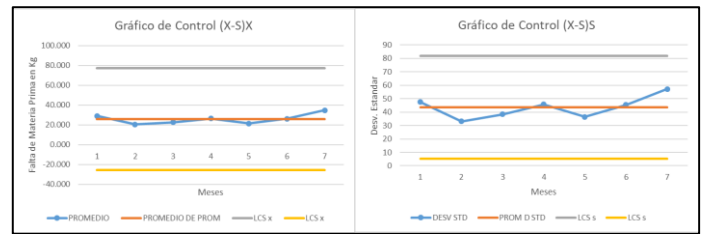


Fig. 5 Gráfico de control variable (X-S) X y (X-X) S (CR2)

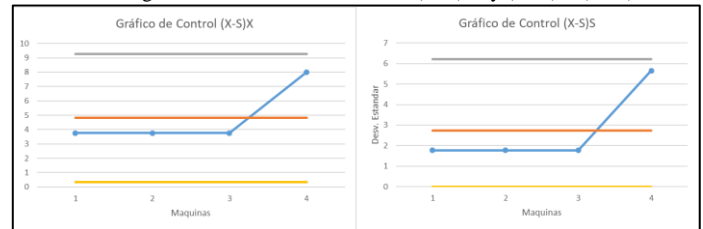


Fig. 6 Gráfico de control variable (X-S) X y (X-X) S (CR3)

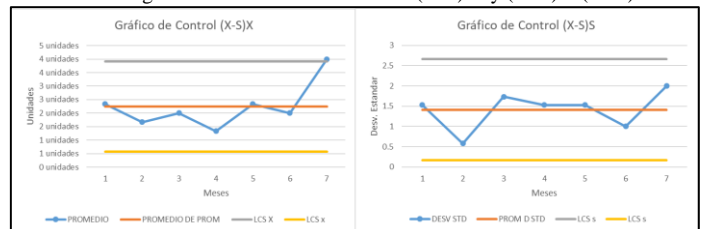


Fig. 7 Gráfico de control variable (X-S) X y (X-X) S (CR4)

Después, comenzamos a realizar la solución propuesta para el plan de mejora de la empresa, solución la cual empezamos realizando la herramienta de la Casa de calidad QFD, posteriormente el análisis de falla y efectos AMFE y por último el DMAIC Six Sigma.

El QFD o casa de calidad es una herramienta que ayuda a la planificación y la mejora de la calidad, nos ayudó a tener de una forma más clara el requerimiento de los clientes y permitió observar como la empresa se encuentra en comparación con otras dos las cuales son del mismo rubro.

		11	3	9	5	12	3	8			
Importancia ponderada de los requerimientos técnicos.		1.375000	1.125000	1.5	1						
Requerimientos técnicos		Personal Calificado	Correcta evaluación de maquinaria	Correctos indicadores de Calidad	Estandarización del proceso productivo						
Requerimientos del cliente											
Tener en stock insumos y materiales básicos necesarios	4				9	B	A	C			
Insumos de Calidad	2			9	6	A	B	C			
Plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria	3	5	9			A	C	B			
Experiencia en la elaboración	1	9	2	4		B	C	A			
Importancia ponderada por req. cliente	Acum.	24	29	22	48						
Evaluación ponderada de los req. técnicos del producto	Relat.	1.090909091	1.318181818	1	2.181818182						
	Acum.	33	32.625	33	48						
	Relat.	1.011494253	1	1.011494253	1.471264368						

Fig. 8 Casa de calidad (QFD)

La matriz AMFE es un proceso por el cual se identifican las formas en las que un producto o el proceso de una empresa podría fallar y a partir de esto planear la prevención de estas.

Proceso	Fallos potenciales		AMFE					Acción y estado de la acción correctiva	Resultados				
	Modos de fallo	Efectos	Causas del modo de fallo	Método de detección	Gravedad	Frecuencia	Detectabilidad		Gravedad	Frecuencia	Detectabilidad	Gravedad	Frecuencia
Entrega incorrecta de productos	Demora en entrega de productos	Cientes insatisfechos	Personal no capacitado en todas las áreas de la producción	Tiempo excesivo de entrega y reclamos de clientes	6	7	6	252	Aplicar una estandarización de tiempos y eliminar tiempos muertos	Área de Producción	Crear un tiempo estándar que debería demorar la entrega	2	3
Homemade	Unidades que tienen sobre cocción o crudas	Unidades perdidas	Personal no capacitado	Fácil de detectar solo con la vista	7	3	8	168	Capacitar a los hombres sobre los tiempos de cocción	Área de hornado	Colocar un tiempo estándar de hornado	2	1
Maceración	Poco tiempo de macerado del pollo en condimentos	Las unidades no poseen el sabor requerido	Personal no capacitado	Color y sabor el pollo	8	5	8	320	Establecer un tiempo predeterminado de maceración	Área de Producción	Analizar el tiempo que se deberá dejar macerar de forma continua la materia prima	3	1
Compra de materia prima	Materia prima sobrante y se malogra	Perdidas monetarias en la empresa	Falta de plan de compra de materia prima	Apariencia física fácil de detectar	7	6	7	294	Creación de un plan de compra de materia prima	Jefe de producción	La creación de un plan de adquisición de materia prima	2	2

Fig. 9 Análisis de Falla y Efectos (AMFE)

La herramienta DMAIC Six Sigma fue utilizada con la finalidad de conocer la variación que hay en el proceso en cuanto a los requerimientos que se tiene el cliente. Para se procede a calcular el nivel de z, esto representa la distancia entre las especificaciones y la media del proceso.

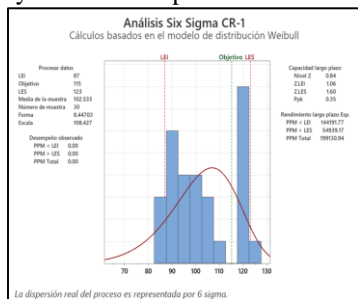


Fig. 10 Six Sigma Causa Raíz 1

TABLA III  
DMAIC CAUSA RAÍZ 1

DMAIC	PROCEDIMIENTO
D (definir)	Nivel bajo de la demanda
	Bajos niveles de atención en la planificación
	Perdidas económicas
M (medir)	Encomendar a cada persona una función
	Plan de recolección de datos
	Diagrama de control de ventas
A (analizar)	Crear un plan de producción
	Analizar los índices de ventas para mejorar la producción
	Analizar el problema utilizando diagrama de Ishikawa
I (optimizar)	Capacitar el área de producción
	Crear una mejor gestión en la producción
	Establecer medidas de control
C (controlar)	Crear un manual de organización de funciones
	Crear un orden el cual mejore el desempeño
	Entregar un organigrama el cual sirva de ayuda en las áreas de producción

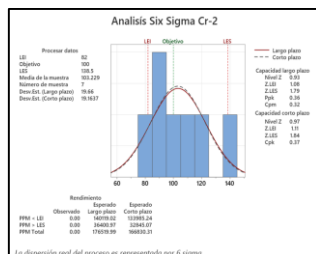


Fig. 11 Six Sigma Causa Raíz 2

TABLA IV  
DMAIC CAUSA RAÍZ 2

DMAIC	PROCEDIMIENTO
D (definir)	Ausencia de la cantidad necesaria de materia prima
	Alta demanda de producción
	Ausencia de plan de compra de materia prima
M (medir)	Crear inventarios
	Plan de recolección de datos
	Creación de diagramas de control
A (analizar)	Analizar el problema mediante la causa y raíz
	Realizar un plan de proyecto
	Oportunidades de mejora
I (optimizar)	Capacitar el área de producción con tareas en compras de materia prima
	Realizar estudio de la cantidad necesaria de materia prima en base a ventas
	Establecer medidas de control
C (controlar)	Crear inventarios semanales
	Realizar documentación
	Tener un orden el cual cause una mejora en el desempeño

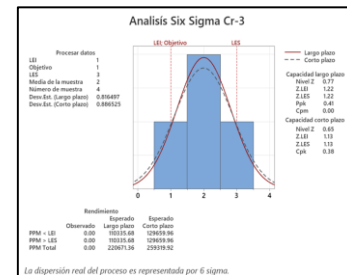


Fig. 12 Six Sigma Causa Raíz 3

TABLA V  
DMAIC CAUSA RAÍZ 3

DMAIC	PROCEDIMIENTO
D (definir)	Cuello de botella causado porque solo funcionan algunas maquinarias
	Paradas causadas por fallas en maquinaria
	Falta de control de las maquinarias
M (medir)	Brindar mantenimiento preventivo a las maquinas
	Tiempos muertos causado por paradas
	Medir los rendimientos de cada maquina
A (analizar)	Historial de frecuencia de paradas a causa de fallas
	Analizar el rendimiento de cada maquina
	Diagrama de Ishikawa
I (optimizar)	Determinar mantenimiento preventivo según historial de frecuencia
	Aumentar frecuencia de mantenimiento
	Capacitación sobre correcto uso de maquinaria
C (controlar)	Inspeccionar uso de maquinas
	Realizar un correcto mantenimiento preventivo
	Documentar paradas a causa de fallas



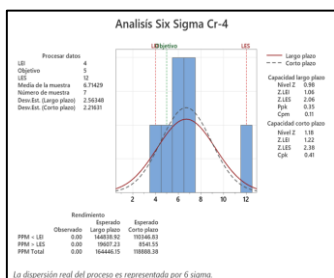


Fig. 13 Six Sigma Causa Raíz 4

TABLA VI  
DMAIC CAUSA RAÍZ 3

DMAIC	PROCEDIMIENTO
D (definir)	Tiempo para capacitaciones
	Contabilizar los tiempos que se demora la producción
	Equipos de trabajo
M (medir)	Supervisión de trabajadores nuevos
	Capacitaciones a trabadores sin experiencia
	Realizar mediciones al rendimiento de trabajadores
A (analizar)	Analizar resultados de rendimiento de los trabajadores
	Analizar diagrama de Ishikawa referente a esta causa raíz
	Determinar propuestas de mejora con los trabajadores
I (optimizar)	Requerimiento sobre el rendimiento del personal
	Contar con bases para calcular el rendimiento de cada trabajador
	Informar sobre los planes de producción para cada trabajador
C (controlar)	Plan de ciclo hacer, verificar y actuar
	Supervisar cada proceso operativo
	Realizar controles visuales de los procesos productivos

Posteriormente, se implementa la inversión por las mejoras de calidad que se realizarán en el plan de esta empresa tomando en cuenta toda le inversión financiera tomando en cuenta las tres herramientas utilizadas (AMFE, QFD y DMAIC Six Sigma).

TABLA VII  
INVERSIÓN TOTAL DE LA PROPUESTA

Inversión total de la propuesta		
N°	Herramienta	Costo anual (S/.)
1	Casa de calidad (QFD)	S/ 3,575.00
2	AMFE	S/ 3,675.00
3	Six Sigma	S/ 3,924.00
Total		S/ 11,174.00

TABLA VIII  
LISTA DE DPRECIACIÓN DE BIENES

	Vida Útil (AÑOS)	Depreciación (S/.)
Laptop HP básica	4	S/ 37.50
Laptop Dell	5	S/ 31.67
Laptop Acer	5	S/ 33.33
Escritorio	9	S/ 4.17
Impresora	4	S/ 28.13
Sillas de oficina estándar	5	S/ 5.00
Sillas de oficina ergonómica	8	S/ 3.11
TOTAL DEPRECIACIÓN MENSUAL		S/ 142.91
TOTAL DEPRECIACIÓN ANUAL		S/ 1,714.88

En la evaluación financiera de esta propuesta de mejora en la empresa encontramos el estado de resultados, el flujo de caja, Van, Tir y Pri. Esto nos ayudará en determinar los ingresos y egresos futuros de la empresa con esta mejora.

ESTADO DE RESULTADOS										
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingresos		S/ 9,465.71	S/ 9,939.00	S/ 10,435.95	S/ 10,957.75	S/ 11,505.63	S/ 12,080.92	S/ 12,684.96	S/ 13,319.21	S/ 13,985.17
Costos operativos		S/ 3,075.00	S/ 3,228.75	S/ 3,390.19	S/ 3,559.70	S/ 3,737.68	S/ 3,924.57	S/ 4,120.79	S/ 4,326.83	S/ 4,543.18
Depreciación activos		S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88
CAV		S/ 307.50	S/ 322.88	S/ 339.02	S/ 355.97	S/ 373.77	S/ 392.46	S/ 412.08	S/ 432.68	S/ 454.32
Unidad antes de impuestos		S/ 4,368.34	S/ 4,672.50	S/ 4,991.87	S/ 5,327.21	S/ 5,679.31	S/ 6,049.02	S/ 6,437.21	S/ 6,844.82	S/ 7,272.19
Impuestos (30%)		S/ 1,310.50	S/ 1,401.75	S/ 1,497.56	S/ 1,598.16	S/ 1,703.79	S/ 1,814.71	S/ 1,931.16	S/ 2,053.45	S/ 2,181.84
Unidad después de impuestos		S/ 3,057.84	S/ 3,270.75	S/ 3,494.31	S/ 3,729.04	S/ 3,975.52	S/ 4,234.31	S/ 4,506.05	S/ 4,791.37	S/ 5,090.35

Fig. 14 Estado de Resultados

FLUJO DE CAJA										
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Impuestos		S/ 3,057.84	S/ 3,270.75	S/ 3,494.31	S/ 3,729.04	S/ 3,975.52	S/ 4,234.31	S/ 4,506.05	S/ 4,791.37	S/ 5,090.35
Depreciación		S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88	S/ 1,714.88
Inversión	S/ -11,174.00									
	S/ -11,174.00	S/ 4,772.71	S/ 4,985.63	S/ 5,209.18	S/ 5,443.92	S/ 5,690.39	S/ 5,949.19	S/ 6,220.92	S/ 6,506.23	S/ 6,805.94

Fig. 15 Flujo de Caja

Después de haber realizado todas las herramientas de mejora, se realiza la evaluación a través de indicadores económicos como Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación de Inversión (PRI). Se tomó como Costo de Oportunidad un 20%.

TABLA IX  
INDICADORES ECONÓMICOS

INDICADORES ECONÓMICOS	
VAN	S/ 11,902.93
TIR	45.67%
PRI	261607.6

### III. RESULTADOS

Procedimos a realizar la comparación de la pérdida que se tiene actualmente por causa raíz anualmente, así como colocamos la pérdida anual mejorada con el plan de mejora en la empresa y al costado el beneficio anual que esta significaría, siendo así el beneficio total anual de un monto total de S/. 9465.71.

TABLA X  
OPERALIZACIÓN DE INDICADORES

CR	Pérdida Actual (S./AÑO)	Pérdida mejorada (S./AÑO)	Beneficio (S./)	Herramienta de Mejora	Inversión (S./)
CR - 1	S/ 9,550.00	S/ 4,500.00	S/ 5,050.00	QFD, AMFE, DMAIC Six Sigma	S/ 11,174
CR - 2	S/ 4,657.71	S/ 2,350.00	S/ 2,307.71		
CR - 3	S/ 2,190.00	S/ 1,100.00	S/ 1,090.00		
CR - 4	S/ 2,068.00	S/ 1,050.00	S/ 1,018.00		

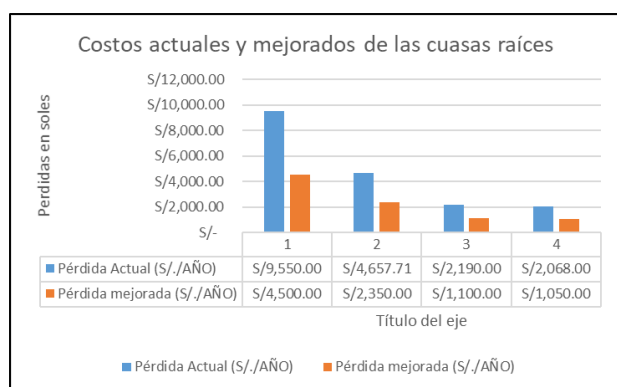


Fig. 16 Costos de pérdida actuales y mejorados por cada causa raíz

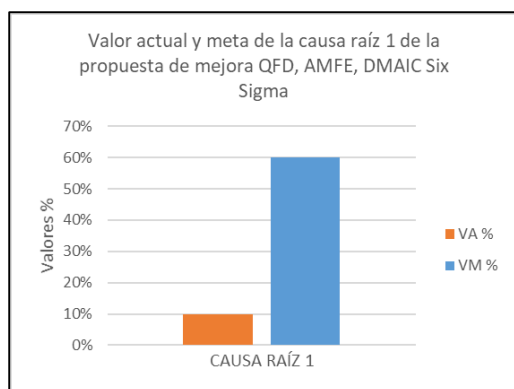


Fig. 17 Comparación de % entre el VA y VM de la causa raíz 1

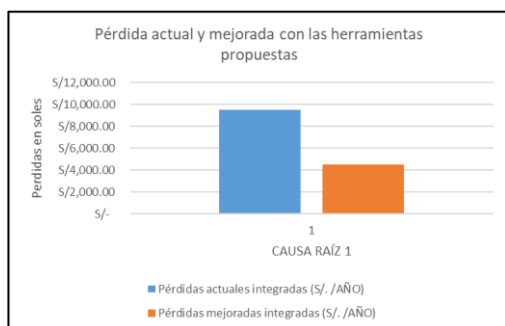


Fig. 18 Comparación del costo de pérdida actual y mejorada con las herramientas propuestas de la causa raíz 1

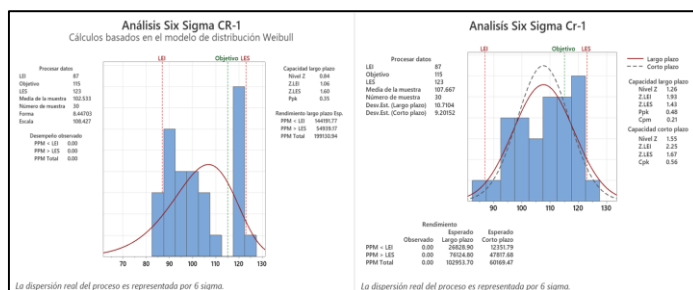


Fig. 19 Six Sigma Causa Raíz 1 actual  $z = 0.84$  y mejorado  $z = 1.26$

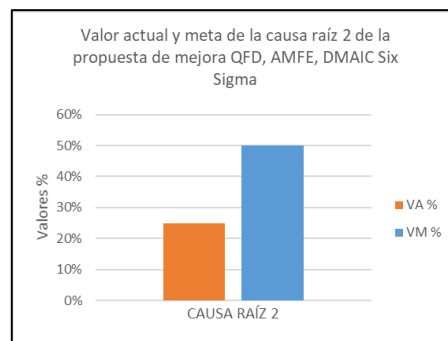


Fig. 20 Comparación de % entre el VA y VM de la causa raíz 2

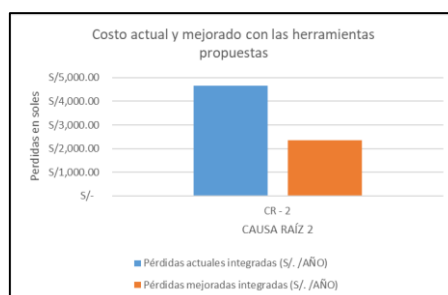


Fig. 21 Comparación del costo de pérdida actual y mejorado con las herramientas propuestas de la causa raíz 2

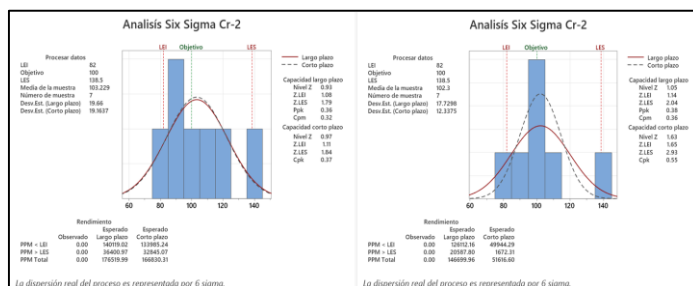


Fig. 22 Six Sigma Causa Raíz 2 actual  $z = 0.93$  y mejorado  $z = 1.05$

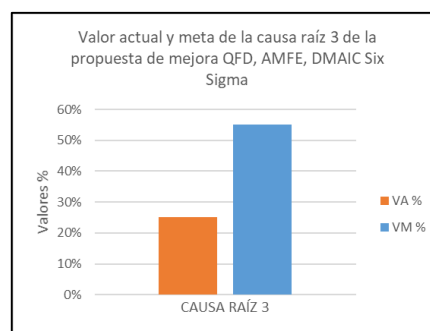


Fig. 23 Comparación de % entre el VA y VM de la causa raíz 3

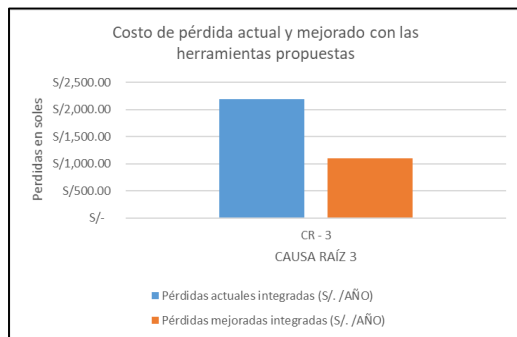


Fig. 24 Comparación del costo de pérdida actual y mejorado con las herramientas propuestas de la causa raíz 3

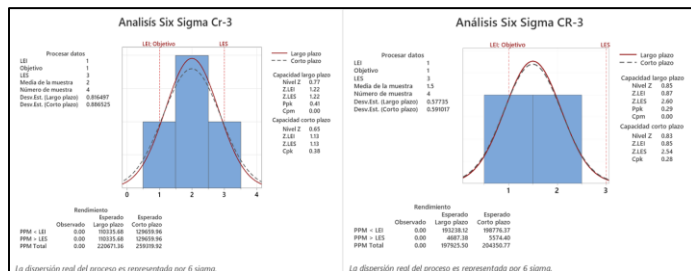


Fig.25 Six Sigma Causa Raíz 3 actual  $z = 0.77$  y mejorado  $z = 0.85$

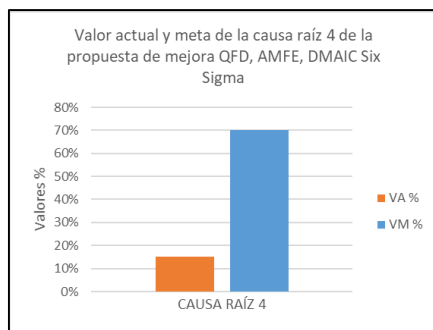


Fig. 26 Comparación de % entre el VA y VM de la causa raíz 4

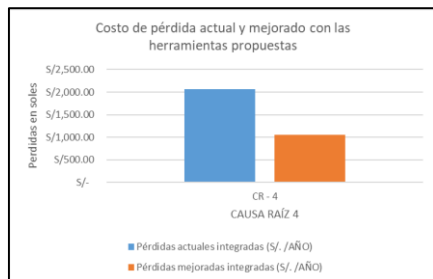


Fig.27 Comparación del costo de pérdida actual y mejorado con las herramientas propuestas de la causa raíz 4

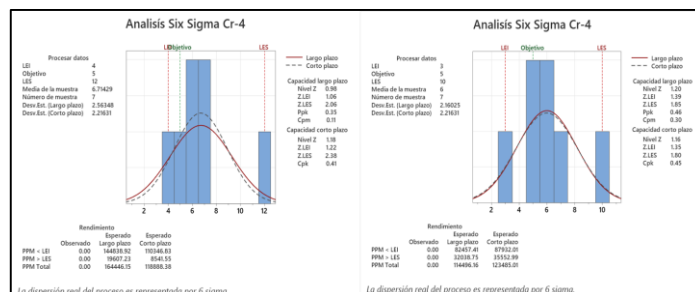


Fig.28 Six Sigma Causa Raíz 4 actual  $z = 0.98$  y mejorado  $z = 1.20$

Como resultado final de cada una de las tablas de cada causa raíz, se logra observar una mejora en las pérdidas de la empresa en la propuesta mejorada que en la versión actual en la que se encuentra la empresa Súper Dorado, en la tabla 10 podemos observar que la mejora propuesta es significante mente mejor económicamente ya que representa un beneficio notorio para la empresa de forma anual con este plan de mejora de la rentabilidad en la gestión de calidad y proceso productivo de la empresa.

#### IV. DISCUSIÓN

Al comenzar esta investigación y llegar a concretar un plan de la mejora en la rentabilidad en la gestión de calidad y proceso de producción en la empresa. La rentabilidad es un factor crucial en las empresas que debe estar respaldado de un financiamiento adecuado, puesto que, no habría inversión sin financiamiento y rentabilidad sin inversión y una correcta administración [17]. La mejora de la rentabilidad económica es campo de trabajo de todas las disciplinas para tener mejores resultados [18]. Se realizó un diagnóstico inicial en el cual concretamos en diagrama de Ishikawa el cual nos permitió conocer las cuatro principales causas raíces de la baja rentabilidad, para esto se emplearon todas las herramientas de mejora en todas las causas raíces que se mencionaron anteriormente. Se desarrolló la monetización por cada una de las cuatro causas raíces encontradas para esto fue necesario tener una base de datos de la empresa donde se encontró que en la falta al momento de la planificación para la producción genera una pérdida anual de S/. 9,550.00, la ausencia de un correcto plan de compra de materia prima genera una pérdida anual de S/. 4,657.71, la falta de mantenimiento en maquinaria genera una pérdida anual de S/. 4,657.71 y por último la falta de capacitación de personal genera una pérdida anual de S/. 2,068.00. Siendo la falta al momento de la planificación para la producción la causa raíz que genera la mayor pérdida económica en la empresa, esto se puede encontrar de una forma más explícita en el diagrama de Pareto donde encontramos el % que representa cada causa raíz en las pérdidas anuales de la empresa siendo que la causa raíz número uno representa el 51% de las pérdidas anuales, la causa raíz numero dos representa el 25% de las pérdidas anuales, la causa raíz número tres representa el 13% de las pérdidas anuales y la causa raíz número tres representa el 12% de las pérdidas anuales en la empresa. Esto es causado ya que no se tiene un correcto plan de mitigación de pérdidas en la empresa, tampoco cuentan con un sistema de gestión la calidad. Al momento de aplicar la casa de calidad (QFD) tomamos en consideración a los clientes para así poder ser una empresa mayor reconocida por su calidad e inocuidad, eso representaría mayor demanda y mayores ingresos para la empresa. En la matriz AMFE se reconocieron cuatro procesos los cuales se consideraron críticos en la empresa y que deberían mejorar y se le asignó una prioridad de riesgo (NPR) posteriormente acciones y estados recomendados y designar al área responsable de la acción correctiva de cada proceso involucrado en la producción. En la herramienta DMAIC Six Sigma se tomó en cuenta el Nivel Z y se propuso un resultado donde este nivel sea mayor y el PPM Total se reduzca para cada una de las causas raíces, asignándole a cada



causa raíz un valor el cual sea el objetivo de la empresa para erradicar perdidas económicas, posteriormente se realizó la tabla DMAIC donde se define, mide, analiza, optimiza y controla cada causa raíz.

Con las tres herramientas (QFD, AMFE, DMAIC Six Sigma) se elaboró un presupuesto para cada una lo cual llevo a un presupuesto total de inversión de S/. 11,174.00, S/. 3,575.00 de la casa de calidad QFD, S/. 3,675.00 de la matriz AMFE y por ultimo S/. 3,924.00 de DMAIC Six Sigma, siendo esta la más costosa. En la evaluación económica se tuvo un costo de oportunidad (COK) del 20% y se lograron encontrar los valores de Van, Tir, Pri y también cuando sería lo recaudado por cada sol invertido lo cual dio como resultado que por cada sol invertido se recuperaría 2 soles.

## V. CONCLUSIONES

Se concluyó que la empresa dedicada al rubro de la venta de pollo a la brasa Súper Dorado, actualmente cuenta con bastantes problemas que representan una significativa pérdida económica anual total de S/. 18,465.71, esto causa que la empresa presente una menor rentabilidad de negocio.

Las herramientas de mejora que fueron necesarias para la creación del plan de mejora de la rentabilidad fueron la casa de calidad (QFD), AMFE y DMAIC Six Sigma, gracias a estas fue posible mejorar las pérdidas económicas. Para poder diseñar esta propuesta de mejora y conseguir el beneficio mencionado y la implementación de las herramientas de mejora será necesaria la inversión de S/. 11,174.00.

Asimismo, se encontró en esta investigación que a partir de realizar el flujo de caja el Van tiene un valor de S/. 11,902.93, lo que implica que esta propuesta es viable, se obtuvo un valor del Tir de 45.67% significando que el capital invertido será recuperado además de conseguir una ganancia adicional. Finalmente, el valor de B/C el cual la división entre Van ingresos y Van egresos representa que por cada sol invertido se tendrá un beneficio de dos soles, esto ya que el beneficio obtenido es mayor al costo de inversión.

## REFERENCIAS

- [1] Cano, J. A., Campo, E. A., & Gómez, R. A. (2018). Discrete event simulation for production planning in modular garment manufacturing systems. [Simulación de eventos discretos en la planificación de producción para sistemas de confección modular] Revista Tecnica De La Facultad De Ingeniería Universidad Del Zulia, 41(1), 50-58. Retrieved from www.scopus.com
- [2] Vergara, F. P., Palma, C. D., & Sepúlveda, H. (2015). A comparison of optimization models for lumber production planning. [Comparación de modelos de optimización para la planificación de la producción de madera aserrada] Bosque, 36(2), 239-246. doi:10.4067/S0717-92002015000200009
- [3] Ventura-Ríos, J., Santiago-Ortega, M. A., de los Ángeles Maldonado-Peralta, M., Álvarez-Vázquez, P., Maldonado-Peralta, R., Barrera-Martínez, I., & Wilson-García, C. Y. (2021). BIOMASS OF urochloa humicicola AS RAW MATERIAL TO PRODUCE BIOFUEL. [BIOMASA DE Urochloa humicicola COMO MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR BIOCOMBUSTIBLE] Revista Fitotecnica Mexicana, 44(4A), 797-804. Retrieved from www.scopus.com
- [4] Bolaños-Zúñiga, L., & Vidal-Holguín, C. J. (2021). The impact of inventory holding costs on the strategic design of supply chains. [El impacto de los costos de mantenimiento de inventario sobre el diseño estratégico de cadenas de suministro] Revista Facultad De Ingeniería, (101), 45-54. doi:10.17533/udea.redin.20200692
- [5] Andrés, E. M. S., Rodríguez, M. C., Pazmiño, M. F., & Mero, K. M. (2022). Web 2.0 technologies in university training processes: Training program to promote professor's knowledge and skills. [Tecnologías Web 2.0 en el proceso de formación universitaria: Programa de capacitación para favorecer el conocimiento y habilidades de los docentes] Formación Universitaria, 15(1), 127-134. doi:10.4067/S0718-50062022000100127
- [6] Díaz Leyva, C. A., & Marrero Fornaris, C. E. (2021). The impact evaluation of training: Challenges and benefits for current organizations. [La evaluación del impacto de la capacitación: Retos y beneficios para las organizaciones actuales] Universidad y Sociedad, 13(6), 28-38. Retrieved from www.scopus.com
- [7] Aguado Ligan, A. M., García Bravo, B., Malpartida Gutiérrez, J. N., & Garivay Torres De Salinas, F. M. (2022). Quality management in small and medium-sized enterprises in pasco, peru. [Gestión de calidad en pequeñas y medianas empresas de Pasco, Perú] Revista Venezolana De Gerencia, 27(7), 709-726. doi:10.52080/rvgluz.27.7.46
- [8] Zomeño, D., & Blay-Arráez, R. (2022). New products and services offered to brands by the main spanish newspapers: Branded content and native advertising. [Nuevos productos y servicios ofertados a las marcas por las principales cabeceras españolas: Branded content y publicidad nativa] Revista Mediterranea De Comunicacion, 13(1), 299-316. doi:10.14198/MEDCOM.19798
- [9] Humberto, B. O., Rodolfo, G. M., & Alberto, C. V. L. (2022). Supply chain for small and medium-sized industrial services companies: Development and application of a management model. [Cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas de servicios industriales: Desarrollo y aplicación de modelo de gestión] Revista Venezolana De Gerencia, 27(97), 274-288. doi:10.52080/rvgluz.27.97.19
- [10] Santelices, C., Herrera, R., & Muñoz, F. (2019). Problems in quality management and technical inspection of work: A study applied to the chilean context. [Problemas en la gestión de calidad e inspección técnica de obra: Un estudio aplicado al contexto chileno] Revista Ingeniería De Construcción, 34(3), 242-251. doi:10.4067/S0718-50732019000300242
- [11] Martínez, M. A. L., Osuna-Millán, N., Zatarain, J. M. N., Rosales, R., & Rojas, E. M. (2021). Development and implementation of comprehensive quality management system. [Desarrollo e implementación de sistema de gestión integral de calidad] RISTI - Revista Iberica De Sistemas e Tecnologias De Informacao, 2021(E42), 59-69. Retrieved from www.scopus.com
- [12] Moreira, L. M., & Loos, M. J. (2018). Analysis of product supply breaks in a bakery through the ishikawa diagram. [Análise de rupturas de abastecimento de produtos em uma padaria por meio do Diagrama de Ishikawa] Espacios, 39(3) Retrieved from www.scopus.com
- [13] Silva, E. F., Silva, R. F., Matias, J., Vieira, E., & Rangel, D. (2019). Case study: Application of the pareto's diagram or improving the GPON network links recovery process. Paper presented at the Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, , 2019-June doi:10.23919/CISTI.2019.8760599 Retrieved from www.scopus.com
- [14] Gutiérrez Pulido, H., Gutiérrez González, P., Garibay López, C., & Díaz Caldera, L. (2014). Multivariate analysis and QFD as tools to listen to the voice of the customer and improve service quality. [Análisis multivariado y QFD como herramientas para escuchar la voz del cliente y mejorar la calidad del servicio] Ingeniare, 22(1), 62-73. doi:10.4067/s0718-33052014000100007
- [15] Gálvez Ulloa, C. A., Tisnado Jáuregui, A. B. I., Rantes Valverde, M. L., & Solórzano Iparraguirre, K. J. (2021). Design of a preventive maintenance plan, ABC, coding, kanban system, FMEA and forecasts to reduce costs in the metalworking company ingenieros en acción S.R.L. Paper presented at the Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, , 2021-July doi:10.18687/LACCEI2021.1.1.154 Retrieved from www.scopus.com

- [16] Zhang, Z., Ma, C., Sun, J., Zhang, Y., & Ni, X. (2022). Reliability analysis of the welded bellows for mechanical seals based on six sigma. *Metals*, 12(7) doi:10.3390/met12071073
- [17] Jave, A. M. C., Rodríguez, N. E. M., & Adrianzén, M. A. (2021). Proposal for improvement in production and logistics management according to the theories of SRM, CRM, MRP, to increase the profitability of the D'cueros S.A.C. factory. trujillo, 2020. Paper presented at the Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, , 2021-July doi:10.18687/LACCEI2021.1.1.42 Retrieved from www.scopus.com
- [18] López-Alba, E., Gómez-Moreno, A., López-García, R., Torres-Jiménez, E., & Casanova-Peláez, P. (2011). Yield improvement in olive trees plantations installing solar fields. [Mejora de la rentabilidad de las plantaciones de olivos mediante la implantación de huertos solares] *Dyna (Spain)*, 86(6), 641-647. doi:10.6036/4279
- [19] Swarna, N. A., & Sayid Mia, M. A. (2018). Productivity improvement of leather products industry in bangladesh using lean tools: A case study. *Leather and Footwear Journal*, 18(3), 219-230. doi:10.24264/lfj.18.3.7
- [20] Ambrústolo, M. B., Di Iorio, A. H., Cistoldi, P., Greco, F., Trigo, S., Migueles, M., . . . Giordano Lerena, R. (2020). Implementation methodology of a quality management system in a digital forensic laboratory. Paper presented at the Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, doi:10.18687/LACCEI2020.1.1.645 Retrieved from www.scopus.com
- [21] Abbes, N., Sejri, N., Xu, J., & Cheikhrouhou, M. (2022). New lean six sigma readiness assessment model using fuzzy logic: Case study within clothing industry. *Alexandria Engineering Journal*, 61(11), 9079-9094. doi:10.1016/j.aej.2022.02.047
- [22] Barreto, J. A. Z., & Becerra, V. E. O. (2019). Design of an organizational knowledge management model within the framework of a quality management system. Paper presented at the CICIC 2019 - Novena Conferencia Iberoamericana De Complejidad, Informatica y Cibernetica, Memorias, 130-134. Retrieved from www.scopus.com
- [23] de Souza, R. M., de Francisco, A. C., Braga, A. C., & Coelho, A. M. S. (2014). Resolution of the high level noise at area animal slaughtering and manufacturing: Application of ishikawa diagram for improving the work environment. [Resolução do alto nível de ruídos na área de abate e manufatura de Animais: Aplicação do Diagrama de Ishikawa para a melhoria do ambiente de trabalho] *Espacios*, 35(12) Retrieved from www.scopus.com
- [24] Maintenance. the offset printing machine has to be given the maximum attention. (2000). [Mantenimiento. A la máquina offset de imprimir hay que prestarla la maxima atención] *Graficas*, (675), 531-532. Retrieved from www.scopus.com
- [25] Flores, C. L. G., Ramos, R. A. E., Machado, I. B., & Guerrero, M. C. P. (2021). Instruments for evaluating the influencing factors on continuous training of nursing professionals. [Instrumentos de evaluación de los factores que influyen en la capacitación continua del profesional de enfermería] *Revista Cubana De Enfermeria*, 37(4) Retrieved from www.scopus.com