



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Propuesta de aplicación de 5S en el proceso de peletizado  
para elevar la productividad en Atlantica SRL, Chiclayo, 2021**

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

**Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Astupiñan Neyra, Celi Griselda (ORCID: 0000-0001-9741-6595)

Hoyos Aurazo, Jan Franco (ORCID: 0000-0001-7760-2972)

**ASESOR:**

MBA. Molina Vilchez, Jaime Enrique (ORCID: 0000-0001-7320-0618)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**CHICLAYO – PERÚ**

**2021**

### **Dedicatoria**

A nuestros padres, que siempre han sido nuestros mejores guías de vida. Hoy cuando concluimos nuestros estudios, les dedicamos a ustedes este logro, como una de nuestras metas más conquistadas. Orgullosos de ustedes y más aún que estén a nuestro lado en este momento tan importante.

### **Agradecimiento**

Este trabajo de investigación realizado en la Universidad César Vallejo es uno de nuestros mejores esfuerzos nos ha permitido aprovechar las competencias y experiencias curriculares de nuestro paso por la mejor profesión del mundo Ingeniería Industrial.

En primer lugar, agradecer al Mg. Jaime Molina Vilchez nuestro más amplio agradecimiento sin usted y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado tan fácil. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado. Usted formó parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite; por estar allí cuando mis horas de trabajo se hacían confusas. Gracias por sus orientaciones.

## Índice de contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	11
II.	MARCO TEÓRICO.....	19
III.	METODOLOGÍA.....	26
3.1.	Tipo y diseño de investigación.....	26
3.2.	Variables y operacionalización .....	27
3.3.	Población, muestra y muestreo .....	29
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	30
3.5.	Procedimientos.....	31
3.6.	Método de análisis de datos .....	82
3.7.	Aspectos éticos.....	83
IV.	RESULTADOS .....	84
V.	DISCUSIÓN.....	92
VI.	CONCLUSIONES.....	94
VII.	RECOMENDACIONES .....	95
	REFERENCIAS.....	96
	ANEXOS .....	100

## Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de correlación .....	13
Tabla 2. Ponderación total.....	14
Tabla 3. Tabulación de datos .....	14
Tabla 4. Estratificación de las causas por áreas .....	15
Tabla 5. Alternativas de solución.....	16
Tabla 6. Matriz de priorización de causas a resolver .....	16
Tabla 7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	30
Tabla 8. Nivel inicial de la inspección de 5S en el área de Petelizado .....	39
Tabla 9. Datos históricos de la eficacia mensual.....	41
Tabla 10. Datos históricos de la eficiencia mensual.....	42
Tabla 11. Datos históricos de la productividad mensual .....	43
Tabla 12. Responsabilidades del comité 5S.....	48
Tabla 13. Recomendación de capacitación en 5S .....	49
Tabla 14. Cronograma de capacitación 5S .....	49
Tabla 15. Propuesta de Plan Maestro 5S.....	50
Tabla 16. Propuesta de modelo de implementación de la metodología de las 5S .....	51
Tabla 17. Frecuencia y Criterios de uso y ubicación para organizar .....	52
Tabla 18. Informe de artículos innecesarios.....	54
Tabla 19. Check list de la auditoria después de la implementación de la 1S ...	54
Tabla 20. Plan Maestro 1S.....	55
Tabla 21. Formato para ordenar 2S .....	56
Tabla 22. Check list de la auditoria después de la implementación de la 1S y 2S .....	60
Tabla 23. Plan Maestro 2S.....	60
Tabla 24. Propuesta de formato de recepción de scrap.....	61
Tabla 25. Cronograma semanal de limpieza .....	62
Tabla 26. Check list de la auditoria después de la implementación de la 1S, 2S y 3S.....	63
Tabla 27. Plan Maestro 3S.....	64
Tabla 28. Check list para auditoria después de la implementación de las 4S..	66
Tabla 29. Check list de la auditoria después de la implementación de las 5S .	70

Tabla 30. Plan Maestro 5S.....	71
Tabla 31. Cronograma de auditorías de las 5S.....	72
Tabla 32. Investigaciones para simulación de datos.....	73
Tabla 33. Datos simulados de 5S en el área de Petelizado.....	74
Tabla 34. Datos simulados de la eficacia mensual.....	75
Tabla 35. Datos simulados de la eficiencia mensual.....	76
Tabla 36. Datos simulados de la productividad mensual.....	77
Tabla 37. Flujo de caja económico.....	78
Tabla 38. Costos de operación – histórico.....	79
Tabla 39. Costos de operación - proyectados.....	79
Tabla 40. Mano de obra del área de peletizado.....	79
Tabla 41. Inversiones tangibles e intangibles.....	80
Tabla 42. Propuesta de cronograma de ejecución.....	81
Tabla 43. Nivel inicial de la inspección de 5S en el área de Petelizado.....	84
Tabla 44. Datos simulados de 5S en el área de Petelizado.....	85
Tabla 45. Estadística descriptiva de productividad.....	86
Tabla 46. Estadística descriptiva de la eficacia histórica y la eficacia simulada.....	88
Tabla 47. Estadística descriptiva de la eficiencia histórica y la eficiencia simulada.....	90

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa.....	13
Figura 2. Diagrama de Pareto .....	15
Figura 3. Significado de las 5s según Takashi Osada.....	23
Figura 4. Significado de las 5s según Hiroyuki Hirano .....	23
Figura 5. Los 7 pasos de implementación 5S según AOTS Japón – Perú 2021 .....	24
Figura 6. Reseña histórica de la empresa Atlantica SRL .....	32
Figura 7. Productos y tipos de sacos de polipropileno .....	32
Figura 8. Misión y Visión de la empresa.....	33
Figura 9. Valores de la empresa .....	33
Figura 10. Organigrama de la empresa Atlantica SRL.....	34
Figura 11. Representación del flujograma del proceso productivo general de la empresa Atlantica SRL.....	35
Figura 12. Representación del flujograma del proceso de peletizado .....	36
Figura 13. Diagrama de operaciones (DOP) del proceso de peletizado .....	38
Figura 14. La inspección de 5S en el área de Peletizado .....	39
Figura 15. Actual de la inspección de 5S en el área de Peletizado.....	40
Figura 16. Datos históricos de la eficacia mensual, números y valores porcentuales.....	41
Figura 17. Datos históricos de la eficiencia mensual, números y valores porcentuales.....	42
Figura 18. Datos históricos de la productividad en valores porcentuales .....	43
Figura 19. Creación del comité 5S .....	44
Figura 20. Acta de compromiso de implementación de metodología 5S.....	46
Figura 21. Diagrama de flujo para la organización .....	52
Figura 22. Tarjeta roja .....	53
Figura 23. Tarjeta amarilla .....	53
Figura 24. Situación actual.....	55
Figura 25. Formatos propuestos para identificación.....	57
Figura 26. Propuesta de layout del área de peletizado .....	58
Figura 27. Colores y formas de señalización.....	59
Figura 28. Situación antes de la implementación de la tercera S (limpieza) ....	64
Figura 29. Material visual .....	68

Figura 30. Infografía .....	68
Figura 31. Tríptico .....	69
Figura 32. Resultado de la simulación de 5S en el área de Peletizado.....	74
Figura 33. Datos simulados de la eficacia mensual, números y valores porcentuales.....	75
Figura 34. Datos simulados de la eficiencia mensual, números y valores porcentuales.....	76
Figura 35. Datos simulados de la productividad en valores porcentuales .....	77
Figura 36. Resultado de la simulación de 5S en el área de Peletizado.....	84
Figura 37. Resultado de la simulación de 5S en el área de Peletizado.....	85
Figura 38. Histograma histórico de la productividad.....	87
Figura 39. Histograma simulado de la productividad.....	87
Figura 40. Histograma histórico de la eficacia.....	89
Figura 41. Histograma simulado de la eficacia.....	89
Figura 42. Histograma histórico de la eficiencia .....	91
Figura 43. Histograma simulado de la eficiencia .....	91

## Resumen

En el presente trabajo de investigación de enfoque cuantitativo se tuvo como objetivo general desarrollar una propuesta de aplicación de 5S en el proceso de peletizado para elevar la productividad en Atlantica SRL, Chiclayo, por medio del diagrama de Ishikawa se identificó las principales causas y mediante la matriz de priorización de causas a resolver se propuso como alternativa la metodología 5S de la AOTS PERÚ-JAPAN (The Association for Overseas Technical Scholarship). Esta metodología se ha venido desarrollando en Perú desde el año 2014 y la fecha se encuentra en su octava edición, la cual consiste en 7 pasos sustanciales para implementar el sistema 5S. Esta investigación se realizó en el área de peletizado, ya que dicho proceso presenta problemas por la baja productividad, los problemas más visibles identificados son: la falta de orden y clasificación, materia prima contaminada, falta de limpieza, etc., cuya población y muestra estuvo conformada por los datos históricos proporcionados por la empresa donde se llevó a cabo dicha investigación. Los datos históricos fueron simulados por medio del software crystal ball considerado como uno de los mejores para toma de decisiones a futuro. Entre los resultados, se demostró un aumento en cuanto a la variable independiente 5S de un 7% a 87% luego de la simulación; en seguida nuestra variable dependiente productividad ostento un aumento de los datos históricos de un 72% a 87% luego de la corrida en crystal ball.

Finalmente se logró analizar el beneficio/costo de la implementación el cual resultó favorable, asimismo esta propuesta permitirá mejorar y aumentar la productividad, logrando la mejora continua.

Palabras clave: metodología 5S, productividad, eficacia, eficiencia

## **Abstract**

In the present research, with a quantitative approach, the main objective was to develop a proposal for the application of 5S in the pelletizing process to increase productivity in Atlantica SRL, Chiclayo. Through the Ishikawa's diagram, the main causes were identified and using the prioritizing causes to be resolved matrix, the 5S methodology of the AOTS PERÚ-JAPAN (The Association for Overseas Technical Scholarship) was proposed as an alternative. This methodology has been developed in Peru since 2014 and the date is in its eighth edition, which consists of 7 substantial steps to implement the 5S system. This research was carried out in the pelletizing area, since this process presents problems due to low productivity; the most visible problems identified are: lack of order and classification, contaminated raw material, lack of cleaning, etc. The population and sample was historical data provided by the company where the investigation was carried out; data was simulated using crystal ball software, which is considered one of the best for future decision making. Among the results, an increase in the independent variable 5S from 7% to 87% was demonstrated after the simulation; then our dependent variable productivity showed an increase in the historical data from 72% to 87% after the run in crystal ball.

keywords: 5S methodology, productivity, effectiveness, efficiency

## I. INTRODUCCIÓN

Rojas y Gisbert (2017) el problema de muchas de las organizaciones que no ostentan crecimiento es porque no se someten a la implementación de mejoras, ya que, si estas mejoras se realizan dentro de un proceso de producción, se tendrá en cuenta resultados tales como la disminución de tiempos en todas las áreas en la empresa, esto permitirá que se logre mejorar los costos e incrementar la productividad. Al lograr este objetivo conlleva a que la organización sea más competitiva y sostenible en el mercado.

Hablando en referencia a Latinoamérica, en un estudio se realizó una investigación de la herramienta 5S para mejorar en los puestos de trabajo temas como la calidad y productividad. La investigación que se realizó, permitió estudiar las opiniones y puntos de vista de algunos autores internacionales lo cual sirvió para evidenciar la expansión y la importancia de la aplicación de las 5S. En América latina esto representa una cuestión prioritaria de promocionar y recomendar las 5S para alcanzar los compromisos de la mejora continua de la calidad y la productividad, sin dejar de mencionar también el incremento de ser competitivo, al ofrecer productos y servicios de calidad. (Piñero et al., 2018).

En un trabajo de investigación realizado en el país vecino de Chile se propuso una mejora en las distintas áreas de producción en una empresa envasadora de bebidas con la finalidad de disminuir los tiempos de proceso y la reducción de desperdicios utilizando herramientas lean manufacturing, en cuyo inicio del estudio se planteó un análisis FODA para conocer la situación actual de la empresa y la herramienta principal utilizada fue 5S a nivel general en el proceso productivo. Esta implementación dio como resultado el aumento de la productividad en un 18% y la reducción de tiempos en cada proceso de la producción de jugos, (Trujillo, 2019).

En cuanto al ámbito nacional en los últimos años, se ha visto una cantidad considerable de investigaciones relacionadas a la mejora de la productividad y la competitividad de las industrias en general, con la aplicación de las herramientas o filosofía de manufactura esbelta; esto se debe a lo importante que es la eliminación de desperdicios, actividades o procesos que no generan valor en el área de producción (Tafur, 2019).

En un proyecto de investigación que tuvo por finalidad analizar la herramienta de manufactura esbelta genera una reacción positiva en la mejora continua y la

optimización en la producción, presentando logros como la elevación de la productividad en las empresas; para lo cual se utilizaron diferentes metodologías y técnicas para investigar, como la revisión de diferentes documentos de literatura, la recolección de datos y a su vez el análisis de literatura de los 5 últimos (Aponte, 2019).

En su investigación Agurto y Bernal señalan que diseñar un plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing, aumentó la productividad en el área de producción en la empresa Atlántica S.R.L. Para esto se propuso un estudio de los indicadores de producción lo cual permitió realizar un diagnóstico actual de la empresa, teniendo como indicador base la productividad. Esto permitió detectar los problemas y mediante la aplicación de la herramienta lean manufacturan tales como: 5S, KANBAN y mantenimiento productivo total (TPM), se logró los beneficios esperados. La investigación demuestra que la productividad logró mejorar un 8% y en costo se logra una disminución del 25% (Agurto & Bernal, 2019).

En cuanto al contexto local, la empresa Atlántica S.R.L – Chiclayo se dedica a la fabricación de sacos y telas de polipropileno, esta empresa presenta algunos problemas dentro de su área de peletizado; esta área recibe las mermas y sobrantes de todas las áreas de producción de la empresa; mismas que son llamadas scrap, este scrap es utilizado como materia prima en el proceso de peletizado. En cuanto los problemas que se detectaron estos son los que más sobresalen: el scrap en su gran mayoría llega al área en diferentes condiciones; sucio, con desechos y objetos no aptos para el proceso como tal; lo cual genera trabajos y paradas innecesarios en la maquinaria utilizada para dichos procesos. En varias ocasiones no se puede llevar el control del consumo de scrap ya que no se cuenta con un formato estándar para ello; este es almacenado sin mucho orden y clasificación, lo cual conlleva a una gran aglomeración, obstaculizando el trabajo y el acceso a zonas seguras y de extintores. Por otro lado, el área no cuenta con un lugar para guardar y clasificar las herramientas de trabajo, no tiene las zonas señalizadas, las maquinas no cuentan con mantenimiento preventivo; entre otros más. Actualmente la productividad de la empresa se encuentra en un 72%, la meta es elevar en un 86% mediante la propuesta de aplicación de 5S.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa

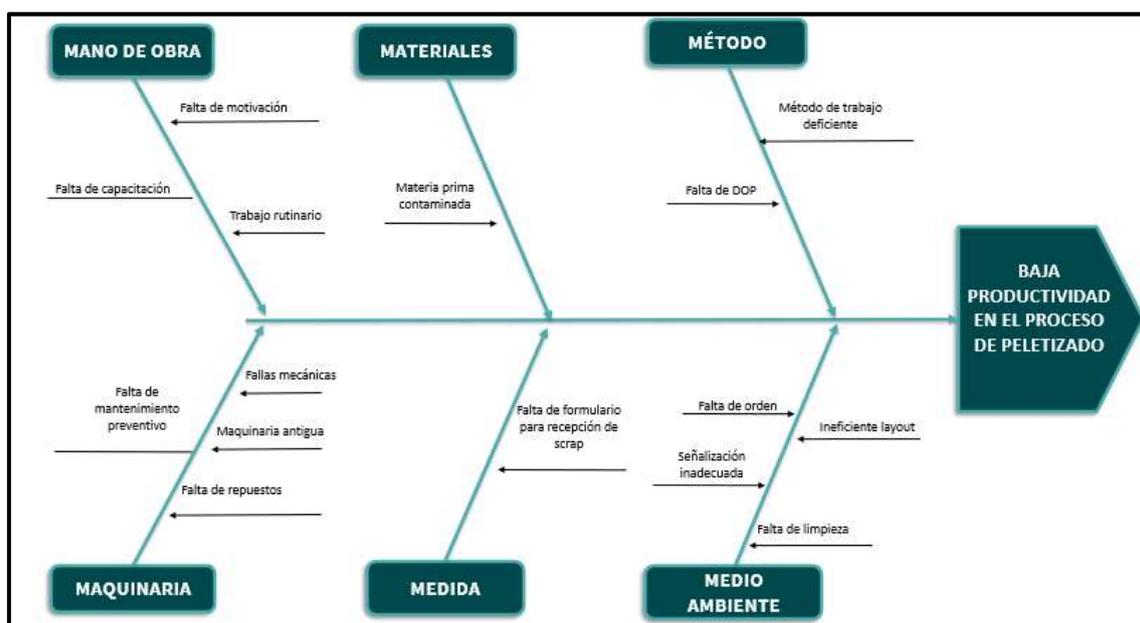


Diagrama de Ishikawa para un mejor análisis se presenta la técnica de Pareto, para ello se realiza una matriz de correlación.

Tabla 1. Matriz de correlación

Causas que originan la baja productividad en el proceso de peletizado		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	Correlación
1	Materia prima contaminada	C1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	5	5	1	1	16
2	Falta de capacitación	C2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
3	Falta de motivación	C3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Trabajo rutinario	C4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	Maquinaria antigua	C5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	Falta de repuestos	C6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7	Fallas mecánicas	C7	3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
8	Falta de mantenimiento preventivo	C8	0	0	0	0	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	7
9	Falta de formulario para recepción de scrap	C9	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	9
10	Falta de DOP	C10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
11	Método de trabajo deficiente	C11	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4
12	Falta de orden	C12	5	1	0	0	0	0	0	5	0	1	0	3	1	1	17
13	Falta de limpieza	C13	5	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3	0	1	1	14
14	Señalización inadecuada	C14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
15	Ineficiente Layout	C15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 01, se aprecia las causas con mayor correlación donde las causas mostradas tienen una relación; fuerte = 5, media = 3 débil = 1, no hay relación = 0.

Tabla 2. Ponderación total

Causas que originan la baja productividad en el proceso de peletizado	Puntaje de Correlación	Frecuencia	Ponderación Total
Materia prima contaminada	16	5	80
Falta de capacitación	3	3	9
Falta de motivación	1	3	3
Trabajo rutinario	1	1	1
Maquinaria antigua	13	3	39
Falta de repuestos	4	3	12
Fallas mecánicas	11	3	33
Falta de formulario para recepción de scrap	10	3	30
Falta de DOP	5	3	15
Método de trabajo deficiente	3	3	9
Falta de mantenimiento preventivo	12	3	36
Orden y limpieza	15	5	75
Alta temperatura	1	5	5
Ruido excesivo	1	3	3
Pisos mojados	1	3	3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 02, se aprecia los resultados donde si la frecuencia es baja = 1, si es media = 3 y si es alta = 5, multiplicados por el puntaje de correlación, nos da como resultado la ponderación total.

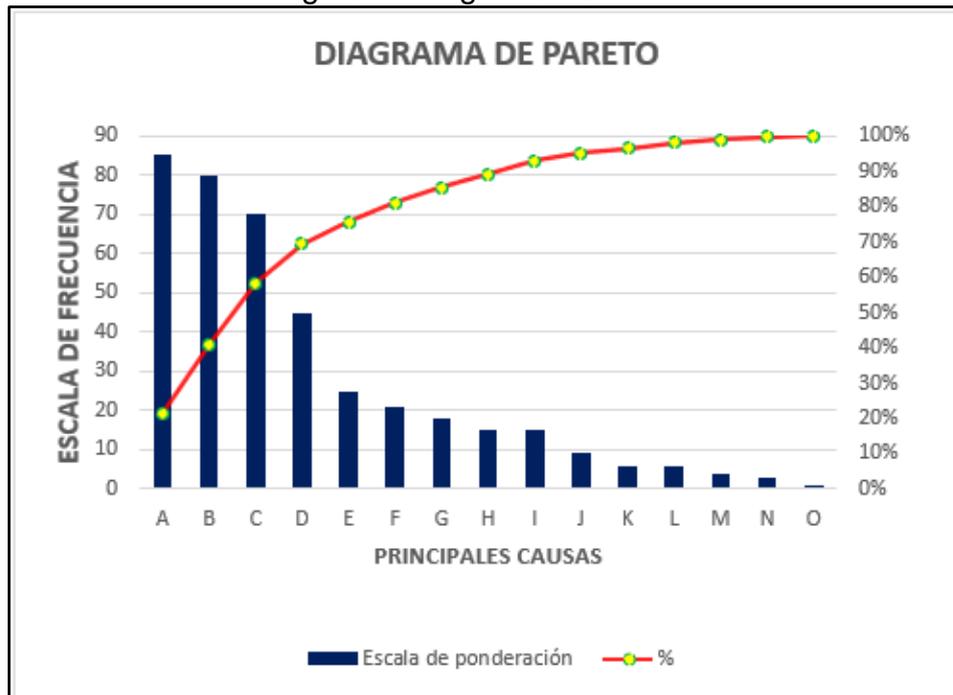
Tabla 3. Tabulación de datos

Item	Causas que originan la baja productividad en el proceso de peletizado	Escala de Ponderación	%	Acumulado	%
A	Materia prima contaminada	80	22.47%	80	22.47%
B	Orden y limpieza	75	21.07%	155	43.54%
C	Maquinaria antigua	39	10.96%	194	54.49%
D	Falta de formulario para recepción de scrap	30	8.43%	224	62.92%
E	Falta de mantenimiento preventivo	36	10.11%	260	73.03%
F	Fallas mecánicas	33	9.27%	293	82.30%
G	Falta de DOP	15	4.21%	308	86.52%
H	Falta de repuestos	12	3.37%	320	89.89%
I	Falta de capacitación	9	2.53%	329	92.42%
J	Método de trabajo deficiente	9	2.53%	338	94.94%
K	Alta temperatura	5	1.40%	343	96.35%
L	Falta de motivación	3	0.84%	346	97.19%
M	Ruido excesivo	3	0.84%	349	98.03%
N	Pisos mojados	3	0.84%	352	98.88%
O	Presencia de humedad	3	0.84%	355	99.72%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 03, se aprecia los resultados de la escala de ponderación, con su porcentaje acumulado.

Figura 2. Diagrama de Pareto



En la figura N° 02, se observa el grafico de Pareto con los problemas que afectan directamente la baja productividad en el proceso de peletizado.

Tabla 4. Estratificación de las causas por áreas

Causas que originan la baja productividad en el proceso de peletizado	Escala de Ponderación	Área	Puntuación
Materia prima contaminada	80	Proceso	221
Orden y limpieza	75		
Falta de formulario para recepción de scrap	30		
Falta de DOP	15		
Método de trabajo deficiente	9		
Alta temperatura	5		
Presencia de humedad	3		
Ruido excesivo	3		
Trabajo rutinario	1		
Falta de mantenimiento preventivo	36	Mantenimiento	120
Fallas mecánicas	33		
Maquinaria antigua	39		
Falta de repuestos	12		
Falta de capacitación	9	Gestión	15
Pisos mojados	3		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 04, se observa las causas que fueron asignadas por área, donde se puede mostrar que el área de proceso lidera el resultado con total de 221 puntos.

Tabla 5. Alternativas de solución

Alternativas	Solución al problema	Costo de aplicación	Facilidad de ejecución	Tiempo de ejecución	Total
Herramienta 5S	2	2	1	1	6
TPM	1	1	1	1	4
Gestión de procesos	1	1	1	1	4
No bueno (0) - bueno (1) - muy bueno (2)					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 05, se presenta las alternativas de solución al problema, obteniendo como mejor alternativa la herramienta 5S con un puntaje de 6.

Tabla 6. Matriz de priorización de causas a resolver

	Consolidación de causas por áreas	Métodos	Mano de obra	Materiales	Medición	Medio ambiente	Maquinaria	Nivel de criticidad	Total del problema	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Proceso	24	1	80	30	86	0	Alto	221	62.08%	5	221	1	Herramienta 5S	
Mantenimiento	0	0	0	0	0	120	Medio	120	33.71%	3	120	2	TPM	
Gestión	0	12	0	0	3	0	Bajo	15	4.21%	1	15	3	Gestión de procesos	
Total del problema	24	13	80	30	89	120		356	1.00					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 06, observamos todas las causas por las distintas áreas (proceso, mantenimiento y gestión), obteniendo como puntaje más alto a la herramienta 5S.

Por tal motivo la presente investigación responderá a la siguiente formulación  
¿Cómo una propuesta de aplicación de 5S en el proceso de peletizado se elevará la productividad en Atlantica SRL, Chiclayo? con problemas específicos  
¿Cómo la propuesta de aplicación de 5S elevará la eficiencia del proceso de peletizado en Atlantica SRL, Chiclayo? y ¿Cómo la propuesta de aplicación de 5S elevará la eficacia del proceso de peletizado en Atlantica SRL, Chiclayo?

En cuanto a la justificación del problema, la productividad es un tema de relevancia en todas las industrias, y tampoco es ajena para la industria de plásticos ya que es un índice de la producción y debe ser tomada en cuenta al presentarse algún percance o problema para su más pronta revisión a través de su diseño o rediseño de sus procesos de producción.

Según Ñaupas et al, (2014) menciona que la justificación metodológica ejecuta o crea instrumentos para la recolección de datos, así como también para el análisis de los datos.

La justificación metodológica permitirá lograr los objetivos planteados mediante la propuesta de aplicación de la metodología 5S en el proceso de peletizado para elevar la productividad en la empresa Atlántica S.R.L.

Según Bedoya (2020) menciona que la justificación práctica desarrolla y brinda resultados para lograr el propósito de una investigación, cambiando así la realidad problemática, además también, se puede proponer estrategias para la solución.

La justificación práctica se realiza para lograr mejorar los problemas identificados proponiendo la herramienta 5S en el área de peletizado para elevar la productividad y la vez las utilidades. Por último, la justificación económica al desarrollar una propuesta de la aplicación de 5S buscará aumentar la productividad del proceso de peletizado de un 72% a un 86% con un beneficio económico de S/. 45 000.00 anual aproximadamente. Esto también permitirá a la empresa ser más competitiva en el mercado; Atlántica en el buen actuar y comprometida con el bienestar socio-ambiental opta por peletizar sus residuos y mermas para reducir el impacto ambiental que traerían dichos desechos; es así que se cuenta con el apoyo de la empresa para la realización de este trabajo.

Para brindar una solución al problema planteado se establece como objetivo general, desarrollar una propuesta de aplicación de 5S en el proceso de peletizado para elevar la productividad en Atlantica SRL, Chiclayo; como

objetivos específicos; O1, determinar de qué manera la propuesta de aplicación de 5S elevará la eficiencia del proceso de peletizado en Atlantica SRL, Chiclayo; O2, determinar de qué manera la propuesta de aplicación de 5S elevará la eficacia del proceso de peletizado en Atlantica SRL, Chiclayo.

## II. MARCO TEÓRICO

Verma y Jha (2019), en su artículo científico titulado “Implementation of 5S Framework and Barriers modelling through Interpretive Structure Modelling in a Micro Small Medium Enterprise”. El artículo tiene como objetivo la implementación de 5S aplicado al sector MIPYME. Fue un estudio de tipo aplicativo, nivel de investigación descriptivo y enfoque cuantitativo; su población es el sector MIPYME, los instrumentos recolección de datos mediante la revisión literaria de revistas y libros. Los resultados muestran que la implementación de 5S mejora el proceso y por ende incrementa la competitividad de la empresa, por otro lado, la barrera que obstaculiza la aplicación se presenta en la falta de compromiso de la alta dirección. Se concluye, que mediante la aplicación de 5S es importante la participación activa de los colaboradores que están vinculados directamente. El aporte a la investigación del estudio determina que la práctica de 5S se evidencia en colaboradores satisfechos y trabajo más eficiente.

Sangani y Kottur (2019), en su artículo científico titulado “Enhancement in Productivity by Integration of 5S Methodology and Time and Motion Study. El artículo tiene como objetivo la mejora de la productividad mediante la metodología 5S. Fue un estudio de tipo aplicativo, nivel de investigación descriptivo. Como resultados la implementación de las 5S elimina los procesos no esenciales obteniendo resultados a largo plazo de la productividad y con ello mejor ventaja con sus competidores. Se concluye que en una dirección correcta adaptándose al cambio ayuda no solo a mejorar la productividad si no que con ello mejora las condiciones de trabajo. El aporte de la investigación es que mediante las técnicas de la ingeniería industrial se encuentra la metodología 5S, donde los sectores manufactureros al apostar por la implementación pueden obtener buenos resultados como la alta productividad.

Costa *et al*, (2018), en su artículo científico titulado “Implementation of 5S Methodology in a Metalworking Company”. El artículo tiene como objetivo mejorar el área de trabajo mediante la implementación de 5S. Fue un estudio de tipo básico y de nivel explicativo. Como resultado la metodología 5S demuestra que soluciona los problemas con inversiones mínimas y además mejoras positivas para la empresa. Se concluye, que la técnica 5S ayudó a mejorar la producción percibiendo además la limpieza y organización en el proceso, lo que conlleva a mejoras en el rendimiento de la productividad. El aporte del estudio

destaca que la metodología 5S es una buena técnica impulsadora del cambio en las organizaciones.

Fontalvo *et al*, (2017), en su artículo científico titulado “Productivity and its factors: Impact on organizational improvement”. El artículo tiene como objetivo la reflexión acerca de la productividad en los procesos organizacionales, la metodología se realizó en investigaciones de aportes académicos y profesionales por los autores y como fuentes secundarias en artículos de revistas indexadas. Fue un estudio de tipo básica, de nivel de investigación documental. Como resultados se concluye, que la productividad no está influenciada por un solo factor, sino que intervienen desde factores internos a factores externos. Se concluye, que los indicadores de eficiencia y eficacia aportan a cumplir las metas y optimizar los recursos en una organización. El aporte a la investigación es que el estudio determina que los indicadores de eficiencia y eficacia ayudan al mejoramiento de la productividad.

Omogbai y Salonitis (2017), en su artículo científico titulado “The implementation of 5S lean tool using system dynamics approach”, Este artículo tiene como objetivo evaluar la simulación de un sistema de fabricación mediante la práctica de las 5S en pequeños fabricantes. Fue un estudio de tipo aplicativo, nivel de investigación descriptivo, el instrumento fue la recolección de información literaria. Los resultados muestran que la simulación de datos en la propuesta de implementación de 5S resulta idéntico a como en la vida real. Se concluye, que los sistemas de fabricación pueden optar por realizar una simulación donde se analiza las grandes mejoras de la técnica 5S. El aporte al estudio indica que la simulación con la herramienta 5S alienta a los gerentes a tomar la decisión de implementar dicha herramienta en sus organizaciones.

Pérez y Quintero (2017), en su artículo científico titulado “Dynamic methodology for the implementation of 5S in the production area in organizations”. En su artículo tuvo como objetivo plantear de manera dinámica la implementación de las 5S donde diferentes organizaciones pueden optar por la técnica. El tipo de investigación fue aplicada. Como resultado se evidencia que es muy satisfactorio ofreciendo que los procesos sean eficientes y eficaces, para lo cual se concluye que la herramienta aporta el cambio en la organización mediante el diseño práctico de los cinco pasos. El aporte a la investigación del estudio destaca que esta herramienta moderna garantiza la mejora continua.

Sarria y Fonseca (2017), en su artículo científico titulado “Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing”, el objetivo principal es determinar las relaciones entre los procesos y la construcción del diagrama de la empresa, con el propósito que sea más entendible para las empresas. El tipo de investigación fue básica y el instrumento utilizado fue la metodología ICOM, la revisión de métodos de implementación se identificando las 14 prácticas comunes mediante la matriz comparativa, con todo esto se diseñó la metodología de implementación para microempresas y empresarios con escasa experiencia. Como resultados del modelo metodológico la gran importancia de realizar un diagnóstico detallado sobre las causas que se relacionan negativamente en el desarrollo de un sistema productivo, adoptando la disciplina como un factor necesario que permitirá alternativas flexibles para el logro de la implementación exitosa de lean manufacturing. Se concluye, que 5S en las organizaciones permite obtener beneficios a corto plazo. El aporte a la investigación en el estudio determina la metodología en las etapas iniciar, preparar, implementar y ajustar.

Ascencio (2018), en su trabajo de investigación que lleva como título “Aplicación de las 5S para la mejora de la productividad en la línea de inyección de plásticos en TECMAHPLAST SAC, Huachipa, 2018”. Tuvo como objetivo general determinar de qué manera la aplicación 5S mejora la productividad. Fue un estudio de tipo aplicativo, nivel de investigación descriptivo correlacional y diseño Cuasi Experimental el instrumento empleado fue una encuesta. Como resultado de la aplicación de 5S se muestra un aumento de la productividad en un 5%. Se concluye en la investigación que realizar un buen diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante el diagrama Ishikawa o también conocido como diagrama causa efecto es fundamental para listar las causas principales y con ello se puede ver reflejado las mejoras en el antes y después de la aplicación. El aporte a la investigación es que la aplicación ataca a problemas realmente importantes de la organización.

Rivera (2017), en su trabajo de investigación que lleva como título “Implementación de las 5’s para mejorar la productividad en el área de procesos de la empresa fhortagro industriales SAC en Puente Piedra-2017”. Tuvo como objetivo general determinar de qué manera la implementación 5S mejora la productividad. Fue un estudio de tipo aplicativo y diseño Cuasi Experimental el instrumento empleado la observación directa y el check list. Como resultado de

la aplicación de 5S se muestra un aumento de la productividad en un 9.2% con ello muestra efectos muy positivos en el área de trabajo. Se concluye, que la herramienta 5S aumenta en un número considerable la productividad, la eficiencia y eficacia en la mejora del proceso. El aporte a la investigación destaca la aplicación de 5S para la clasificación en las diferentes áreas de empresa y mediante una ficha de evaluación, capacitaciones y auditorías se evaluará el cumplimiento de las 5S.

Urquia (2017), en su trabajo de investigación que lleva como título "Implementación de la metodología 5S para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Artimoda SA en SJL, 2017". Tuvo como objetivo general implementar la aplicación 5S mejora la productividad. Fue un estudio de tipo aplicativo, cuantitativa y diseño Cuasi Experimental el instrumento empleado fue una encuesta. Como resultado de la implementación de 5S se muestra un aumento de la productividad en un 14.5%. Se concluye que la ejecución de cada S de la metodología fue importante para obtener resultados favorables en cada indicador. El aporte a la investigación es que la implementación ataca o resuelve cada problema que realmente es importante en el área de trabajo.

## La herramienta 5 S

Las 5´S según Takashi Osada: En su libro *The 5S's: five keys to a total quality environment*. Quality Resources, 1991 presentó la aplicación de 5s como una herramienta estratégica para el cambio en las organizaciones, lo que él mismo lo llama “efecto sinérgico”. La metodología que plantea es de fácil aplicación y está constituida en cinco principios denominados seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke que tienen por objetivo eliminar las dificultades que imposibiliten una producción eficiente, logrando la mejora de los niveles de eficiencia y productividad; por último, Osada considera que el orden y la limpieza debe ser un proceso permanente.

Figura 3. Significado de las 5s según Takashi Osada



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, Hiroyuki Hirano define en su libro “5 Pillars of the Visual Workplace” 1995, como la técnica más práctica para impulsar la cultura basada en limpieza visual, como una corriente de mejora de la productividad, calidad, y competitividad de las industrias, mediante los 5 pasos nacidos en la cultura japonesa; organización, orden, limpieza, control visual, disciplina y hábito.

Figura 4. Significado de las 5s según Hiroyuki Hirano



Fuente: Elaboración propia

En referencia a las 5S en Perú la AOTS-JAPÓN Association for Overseas Technical Scholarship, llegó a Latinoamérica en 8 países dentro ellos Perú desde el 2014 hasta la actualidad donde se creó el denominado “Premio Nacional 5S” a la fecha en su 8tava edición el cual se incentiva a las organizaciones a promover la excelencia de la mejora continua mediante la implementación del programa 5S y su sostenibilidad a lo largo del tiempo.

Los beneficios del Sistema de Gestión 5S genera una gran oportunidad para la empresa, logra beneficios a todo nivel eliminando el MURI, MURA y MUDA. Cuando la Alta Dirección tome la decisión de adoptar el Sistema 5S, se hace necesario utilizar un modelo sistemático de implementación para asegurar un

resultado productivo que permanezca en el tiempo, finalmente la implementación y práctica de esta herramienta conlleva al incremento de la productividad.

Figura 5. Los 7 pasos de implementación 5S según AOTS Japón – Perú 2021



Fuente: Elaboración propia

Productividad, según Heizer y Render (2019) señala: La productividad guarda coherencia entre la producción y recursos. Es decir, es la relación entre inputs y outputs. Donde el principal motivo de estudio de la productividad en las industrias es hallar los problemas que perjudican con la finalidad de establecer las bases para aumentarla. Además, se conoce como el grado de mejorar continuamente el beneficio con que se utilizan los recursos para alcanzar los objetivos establecidos. La productividad se resume en la siguiente ecuación:

$$Productividad = \frac{\text{Recursos logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

#### Eficacia

Mora (2018), afirma que la eficiencia es la capacidad empleada para lograr las metas o resultados planteados.

$$Eficacia = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \times 100$$

#### Eficiencia

Mora (2018), afirma que la eficiencia es el porcentaje de la capacidad relativa que alcanza la real producción de una planta industrial, optimizando tiempos.

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El vigente trabajo de investigación es de tipo aplicada porque para la realización del proyecto de investigación está basado en el conocimiento científico existente para la solución de los problemas detectados se depende de aportes teóricos investigados con anterioridad como tesis, artículos científicos, etc., relacionados con la metodología 5S y productividad.

Hernandez *et al.*, (2018), expresa que el tipo de investigación aplicada, se caracteriza en buscar la aplicación o utilización de los conocimientos científicos que se adquieren en estudios de 5S y productividad.

El vigente trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo porque en su gran mayoría utilizaremos los datos numéricos para diagnosticar el resultado de la propuesta utilizando técnicas de estadística.

Hernandez *et al.* (2018), expresa que se presenta según sus características, proceso y bondades. Utilizando la recolección de datos, con base de la medición numérica y el análisis estadístico.

El presente trabajo de investigación es de nivel explicativo porque podemos conceptualizar que el fin de la investigación no solo es explicar el problema si no que también se pretende detectar las causas para demostrar el comportamiento de una variable en función a la otra, en este caso vamos a explicar el proceder de la variable independiente 5S y la variable dependiente productividad para así llevar a cabo la correlación de los aspectos que intervienen.

Hernandez *et al.*, (2018), expresa que es explicativa cuando está orientada a establecer las causas que ocasionan un determinado fenómeno. Se trata de descubrir por qué y para qué del fenómeno.

El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental, donde se observan los hechos estudiados tal como se muestran en el ambiente natural, y en ese sentido, no se manipulan las variables de manera intencional, no se crea ningún escenario, pero si se observan escenarios existentes, siendo de tipo pro positivo pues se van a realizar simulaciones para considerar el beneficio de la herramienta 5S en la productividad y de tipo longitudinal porque se utiliza el interés de los investigadores donde se analiza cambios al transcurrir el tiempo en las determinadas variables o en la relación entre ellas. Recogen datos a

través del tiempo en etapas o períodos determinados, para formar consecuencias respecto a cambios determinantes y consecuentes.

Hernandez *et al*, (2018), expresa que el diseño no experimental presenta una propuesta de lo que se pretende realizar, pero no se aplica o se ejecuta.

### 3.2. Variables y operacionalización

A continuación, realizamos una breve descripción de las variables y operacionalización de nuestro trabajo de investigación.

Variable Independiente: 5S

Sangani y Kottur (2019), en su artículo científico denominado *Enhancement in Productivity by Integration of 5S Methodology and Time and Motion Study*, define 5S como:

Una herramienta de uso sencilla que conlleva a tener mejoras continuas en el área de labores, afirmando que no solo se aplica en organizaciones también en casas, talleres, entre otros lugares, así también de la misma forma menciona que es una metodología que dio sus primeras apariciones en los años 60 las 5 S iniciales que se derivan de su origen Japones.

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1 Organización (Seiri)

Sangani y Kottur (2019), afirma: que en la primera S se debe identificar y separar objetos innecesarios de aquellos necesarios.

$$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$$

Dimensión 2 Orden (Seiton)

Sangani y Kottur (2019), afirma: que la segunda S es para tener una mejor visibilidad clara e identificar que cada cosa debe ir en su lugar respectivo.

$$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$$

Dimensión 3 Limpieza (Seiso)

Sangani y Kottur (2019), afirma: que la tercera S es para una etapa que eliminar de raíz la suciedad en el puesto de trabajo.

$$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$$

#### Dimensión 4 Control visual (Seiketsu)

Sangani y Kottur (2019), afirma: que la cuarta S es echar un vistazo para prevenir aparición de suciedad y desorden, con ello logra identificar lo que no cumple con el estándar.

$$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$$

#### Dimensión 5 Disciplina y hábito (Shitsuke)

Sangani y Kottur (2019), afirma: que en la quinta y última S es la unión de las cuatro primeras S donde la mejora continua es mantener y mejorar las condiciones y con ello lograr medir los resultados.

$$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$$

#### Variable Dependiente: Productividad

López (2018), afirma:

La productividad es la cantidad de trabajo útil en relación de un tiempo determinado que una persona, maquina o sistema puede realizar. El incremento de la productividad conlleva al logro de producir más con poco trabajo o poco capital.

#### Dimensión 1 Eficiencia

Herrera et al. (2018). Eficacia es el porcentaje de la capacidad relativa que alcanza la actual producción de una planta industrial.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

#### Dimensión 2 Eficacia

Herrera et al. (2018). Eficacia es la capacidad administrativa para alcanzar las metas o resultados propuestos.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \times 100$$

En el anexo A1 se considera la matriz de operacionalización de las variables del presente trabajo de investigación.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

Castillo y Cortez (2007), en su artículo científico denominado: Role of statistics in scientific research define población como: Un total del conjunto de mediciones, observaciones o individuos que se quiere estudiar.

La población es el centro de análisis del estudio el cual está conformada por datos de la productividad del proceso de peletizado, tiempo disponible, tiempo real, unidades producidas y unidades planificadas donde; se tomaron 15 datos de los 15 meses del periodo 2020 al 2021. Sin embargo, se considera criterios de inclusión y exclusión donde únicamente se trabajará con 11 meses que comprende dos periodos 2020 y 2021 los cuales se detalla.

Criterios de inclusión se trabajará con 11 meses: Se considera datos del periodo 2020 de los meses de febrero, abril, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre; periodo 2021 de los meses de febrero y marzo.

Criterios de exclusión: Se excluirá datos del periodo 2020 de los meses enero, marzo y mayo; periodo 2021 del mes de enero. Los criterios de exclusión están constituidos por los meses que presentan una producción irregular debido a inventarios en el mes de enero 2020 y enero 2021, y en el periodo 2020 del mes de marzo por el inicio de la pandemia y en el mes de mayo por las infecciones suscitadas dentro del entorno laboral de la planta a causa de la COVID-19.

#### Muestra

Arias et al, (2016), en su artículo científico denominado The research protocol III. Study population, define a la muestra como: Una fracción representativa tomada de la población, en que se realiza el estudio con fines de análisis.

En este trabajo de investigación, la muestra es la misma que la población, la cual nos brindará los datos.

#### Muestreo

Arias et al, (2016), en su artículo científico denominado Población muestra y muestreo, define que cuando la muestra y población son iguales no se debe hacer un muestreo; por consiguiente, en tal sentido en el presente trabajo de investigación no se realizará el muestreo.

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

El instrumento de medicación es un formato brindado por la universidad, su validez y confiabilidad es respaldado por nuestro asesor y dos ingenieros expertos colegiados y especializados, para más detalle verificar en anexos A2.

En la tabla 7 que se describe a continuación se presenta las técnicas e instrumentos de las variables de estudio.

Tabla 7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Variable Independiente 5 S	OBSERVACIÓN DIRECTA	CHECK LIST	Hoja de registro de inspección del área
Variable Dependiente Productividad	ANÁLISIS DOCUMENTAL	REGISTRO MENSUAL DE CAMPO	Registro consolidado de producción mensual

Fuente: Elaboración propia

#### Técnicas de recolección de datos

Rekalde, et al (2014), en su artículo científico denominado Observation as a research straregy for building learning context and encouraging participatory processes, define a la observación directa como:

Esta forma de participar e investigar en temas en cuanto aprendizaje se refiere, que los colaboradores tienen la posibilidad de observarse ellos mismo como también observar al resto de una manera más sistematizada, orientando a la atención de los actuales problemas que protagonizan para concluir lo que se está haciendo, estar en absoluta disponibilidad de desarrollar destrezas enfocadas a la observación, así como, el análisis, el registro y la interpretación de la información observada. Los colaboradores deben mezclar el conocimiento y la acción, como una constante del proceso de investigación. Para nuestro proyecto de investigación, se va difundir directamente el contacto con todos los elementos que participen en el desarrollo de la investigación, la observación directa es aplicada anterior al desarrollo de la técnica, por consiguiente, determinar los problemas detectados en el área de estudio.

El análisis documental permite a nuestra investigación transformar la información de forma diferente a la información original, con la finalidad de facilitar, representar y expresar un nuevo documento.

## Instrumentos

El check list es uno de los instrumentos que se utilizará para nuestra variable independiente, el primer check list conta de 15 items denominado hoja de registro de inspección del área de peletizado.

El registro mensual de Campo es uno de los instrumentos que mensualmente nos permite sistematizar los consolidados de la empresa; además, nos permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas, como investigadores ayudara a ejecutar en la toma de nota, de aspectos que crea sustanciales para organizar, analizar y descifrar la información que está acopiando.

Hernández, et al. (2018), La confiabilidad se refiere al grado en que se aplica el instrumento y se obtiene resultados consistentes y coherentes (p. 200). La confiabilidad señala credibilidad a los datos que ayudarán a realizar nuestro proyecto de investigación, donde garantiza que dicho instrumento nos va a brindar resultados confiables. Los datos fueron brindados por la empresa Atlantica mediante una carta de autorización, para mayores detalles ver el anexo A4.

### 3.5. Procedimientos

El presente trabajo de investigación está enfocado en una empresa del sector industrial Atlantica SRL inicio su actividad económica desde el 2012, actualmente lleva 9 años en el mercado fabricando y comercializando sacos y telas de polipropileno; cuya planta se ubica en el distrito de la Victoria (Predio Bullón Nro. S/n Km 3 - Vía de Evitamiento), provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Está compuesta por 7 unidades de trabajo (extrusión, telares, laminado, impresión, conversión, prensa y peletizado), actualmente cuenta con 207 trabajadores.

Figura 6. Reseña histórica de la empresa Atlantica SRL



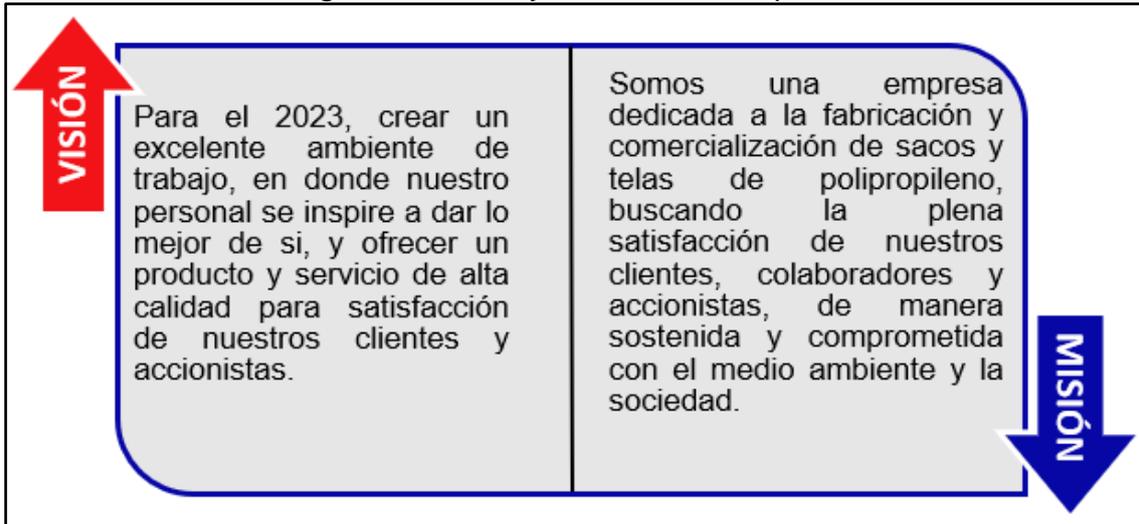
Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Productos y tipos de sacos de polipropileno



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Misión y Visión de la empresa



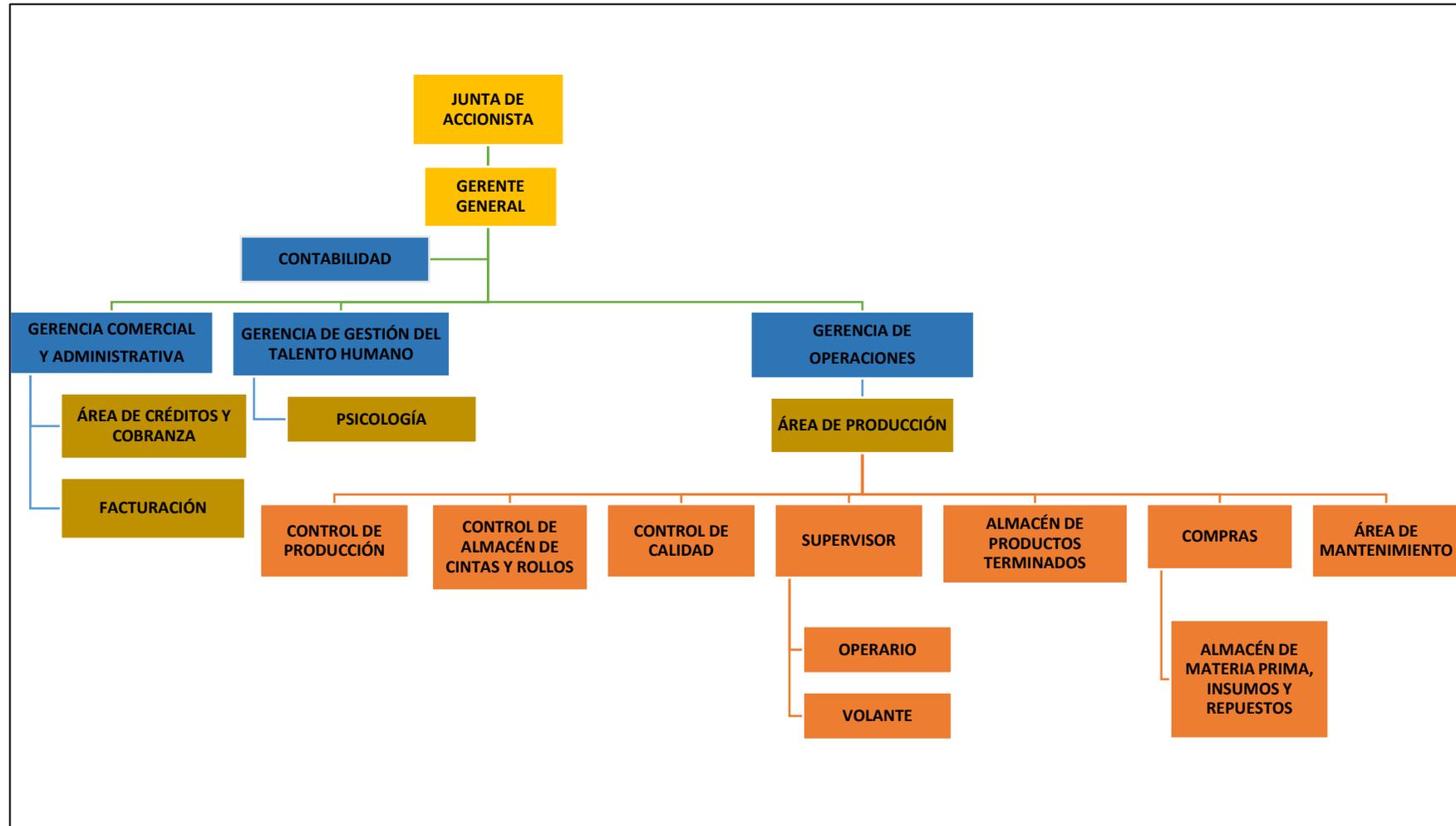
Fuente: Empresa Atlantica SRL

Figura 9. Valores de la empresa



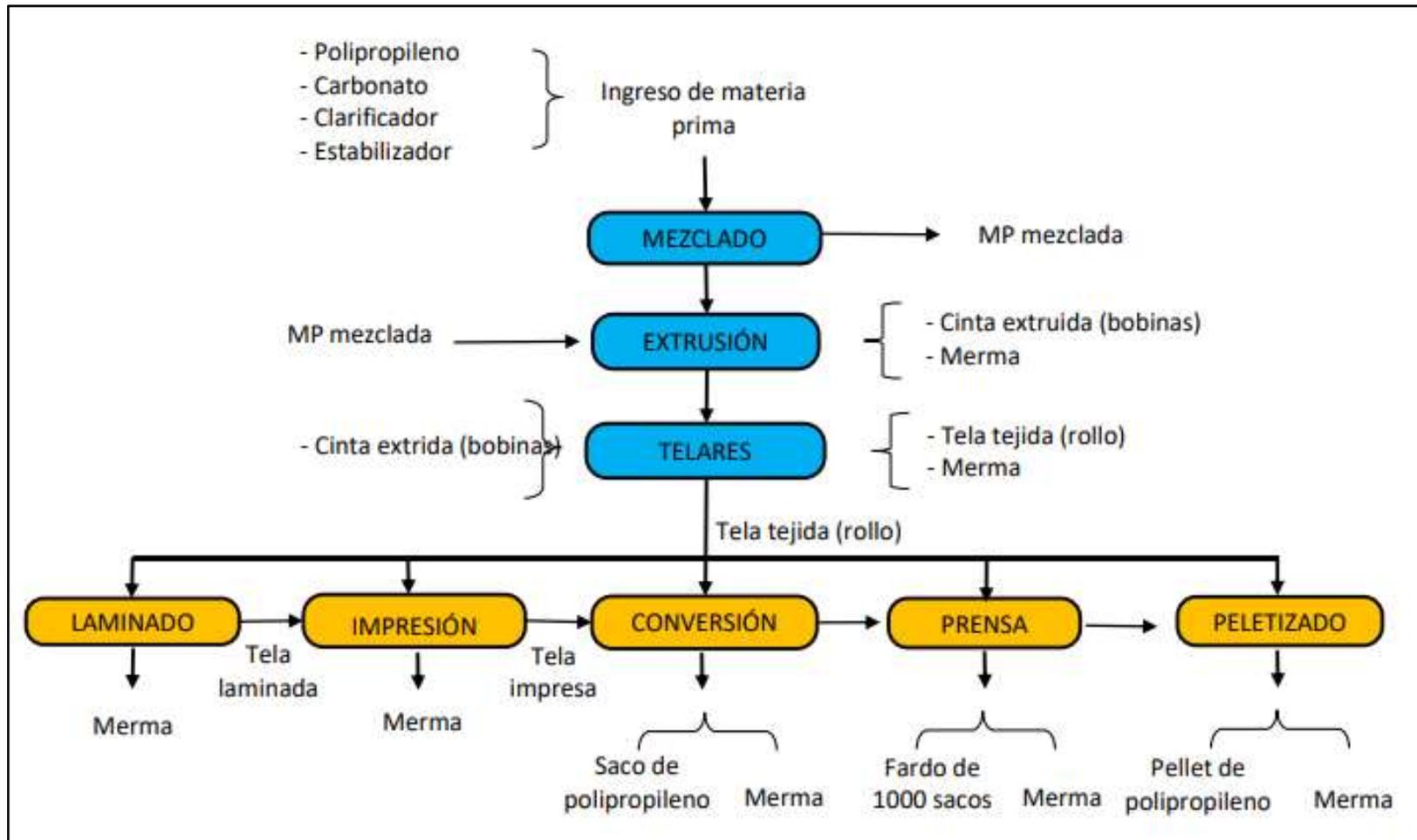
Fuente: Empresa Atlantica SRL

Figura 10. Organigrama de la empresa Atlantica SRL



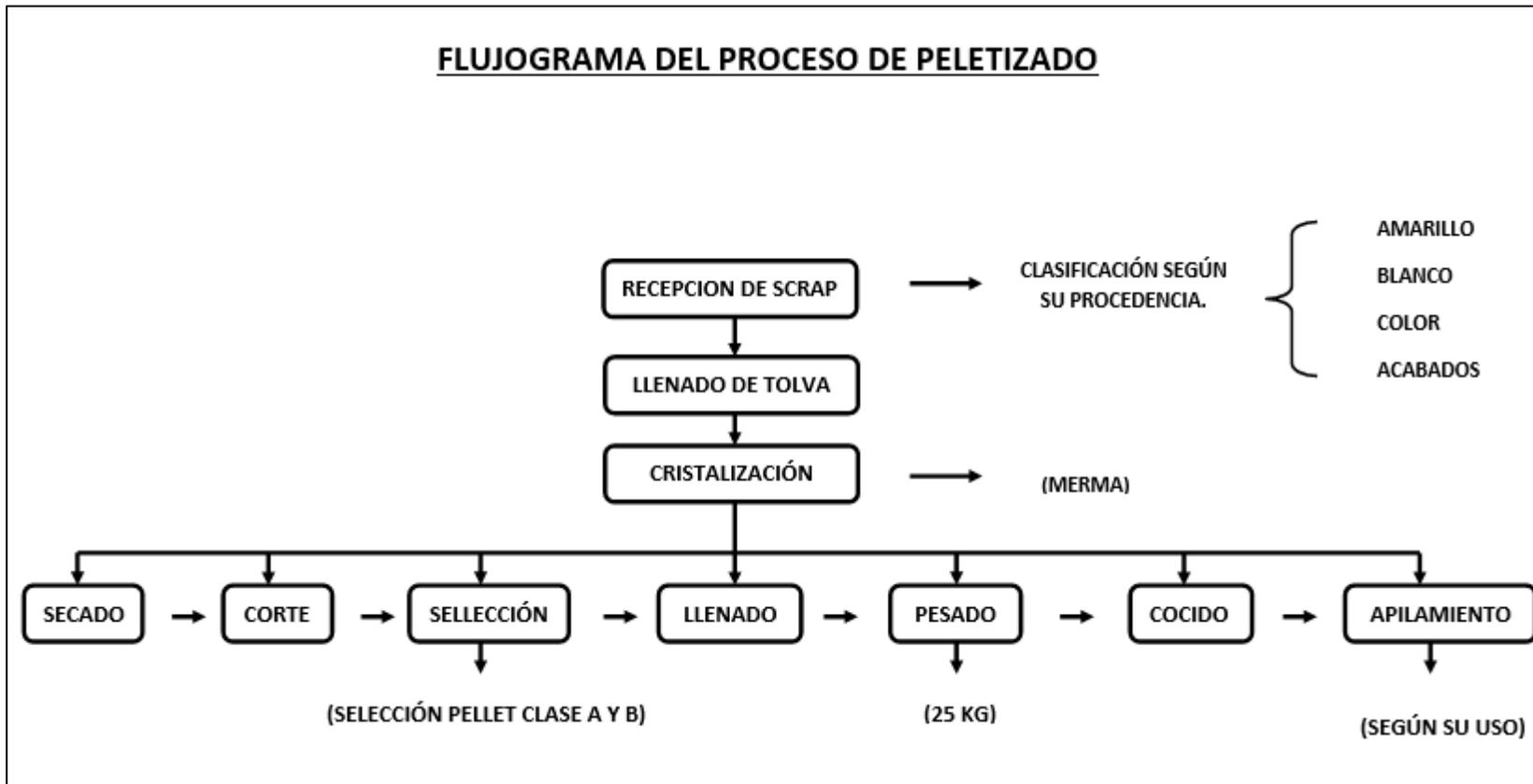
Fuente: Empresa Atlantica SRL

Figura 11. Representación del flujograma del proceso productivo general de la empresa Atlantica SRL



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Representación del flujograma del proceso de peletizado



Fuente: Elaboración propia

## Unidad de análisis

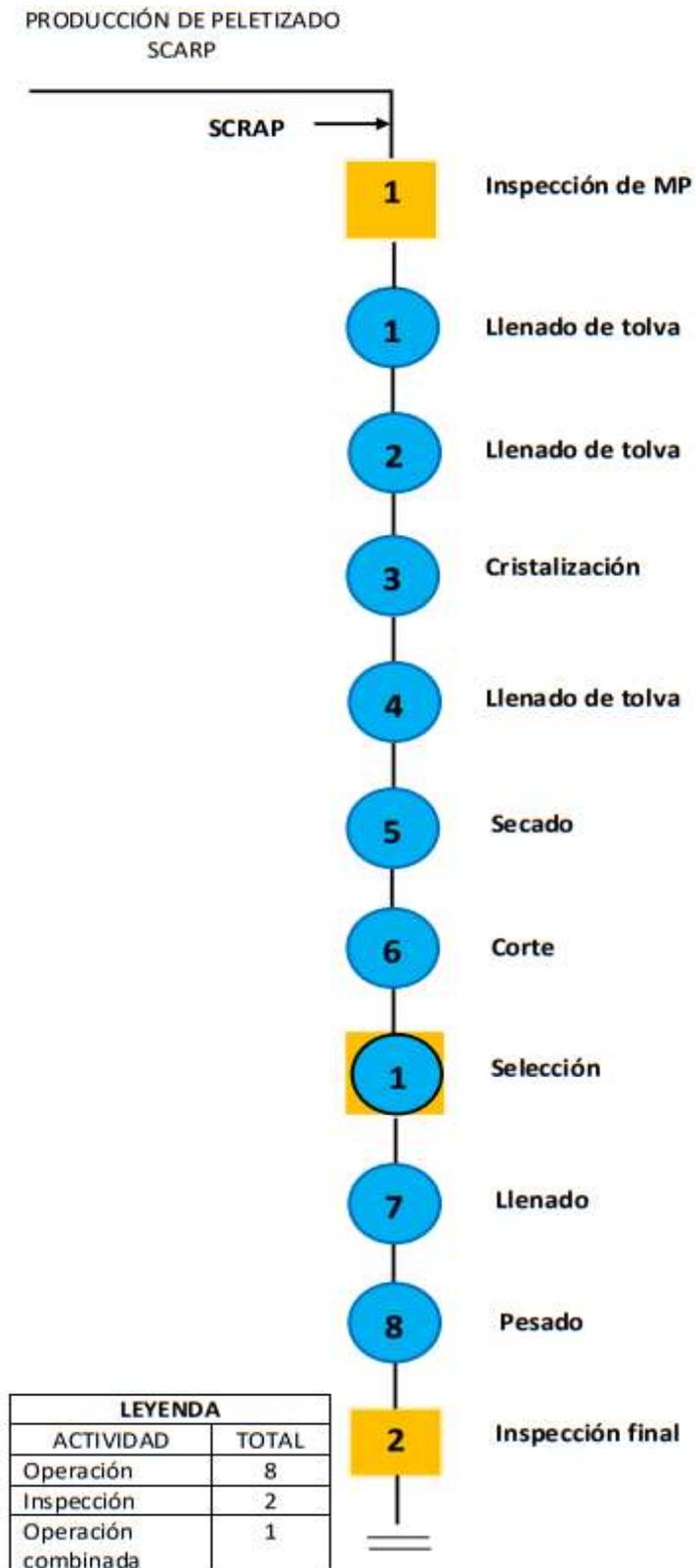
La situación actual de la empresa Atlantica SRL muestra baja productividad en el área de peletizado, la cual se debe a la materia prima contaminada, falta de orden y limpieza, falta de mantenimiento preventivo y fallas mecánicas, estos problemas han hecho como consecuencia las paradas de la maquinaria, desaprovechando el tiempo valioso en la producción; si no se presentaran estos problemas sería un beneficio para el área de la empresa, la cual se traduce en ganancia.

En la cual nos enfocamos en la unidad de proceso de peletizado. El trabajo de investigación está enfocado en el área de peletizado, la máquina peletizadora está encargada de transformar, el proceso empieza con la recepción de la materia prima (scrap) , para luego ser procesado, inicia con el llenado de la tolva principal, una vez llenada la tolva, se pasa el material derretido para luego ser enfriado y cristalizado en la tina de enfriamiento, luego pasa por la secadora y picadora respectivamente, para formar los Pellets de polipropileno enfriado, luego pasa a una selección y clasificación de Pellets clase A y B, para luego ser recepcionado en sacos, cocidos y pesados de 25 kg cada uno, para al final ser apilado y almacenado.

En la variable independiente 5S se analizarán con la técnica de observación directa se utilizará el instrumento check list. Antes de la propuesta de aplicación de la metodología 5S se utilizará la técnica de observación directa y su instrumento antes mencionado la cual consta de una hoja de evaluación de la maquinaria y una hoja del área de peletizado.

La productividad como variable dependiente se analizará con la técnica de análisis documental con datos reales proporcionados por la empresa y con el instrumento de registro mensual de campo.

Figura 13. Diagrama de operaciones (DOP) del proceso de peletizado



A continuación, se detalla los datos correspondientes a los periodos 2020 y 2021 los cuales pasaran a ser nuestros datos pre.

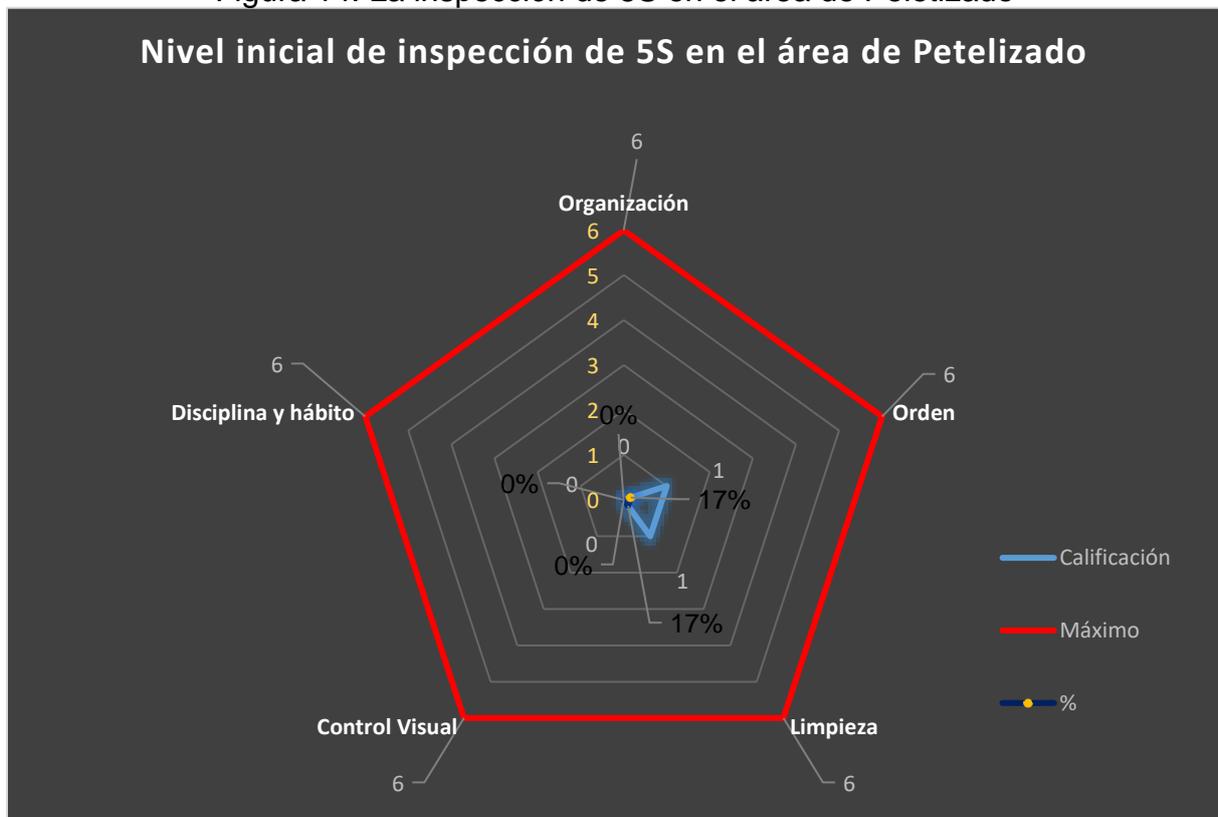
Datos de nuestra variable independiente con sus respectivos indicadores.

Tabla 8. Nivel inicial de la inspección de 5S en el área de Petelizado

Indicadores	Calificación	Máximo	%
<b>Organización</b>	0	6	0
<b>Orden</b>	1	6	17
<b>Limpieza</b>	1	6	17
<b>Control Visual</b>	0	6	0
<b>Disciplina y hábito</b>	0	6	0
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>7</b>

Como se aprecia en la tabla 8 el resultado del nivel inicial de inspección de 5S en el área de peletizado de la empre Atlantica SRL SAC, se obtuvo un 7% del cumplimiento sobre el 100%, como se aprecia en las figuras 14.

Figura 14. La inspección de 5S en el área de Peletizado



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Actual de la inspección de 5S en el área de Peletizado



Fuente: Elaboración propia

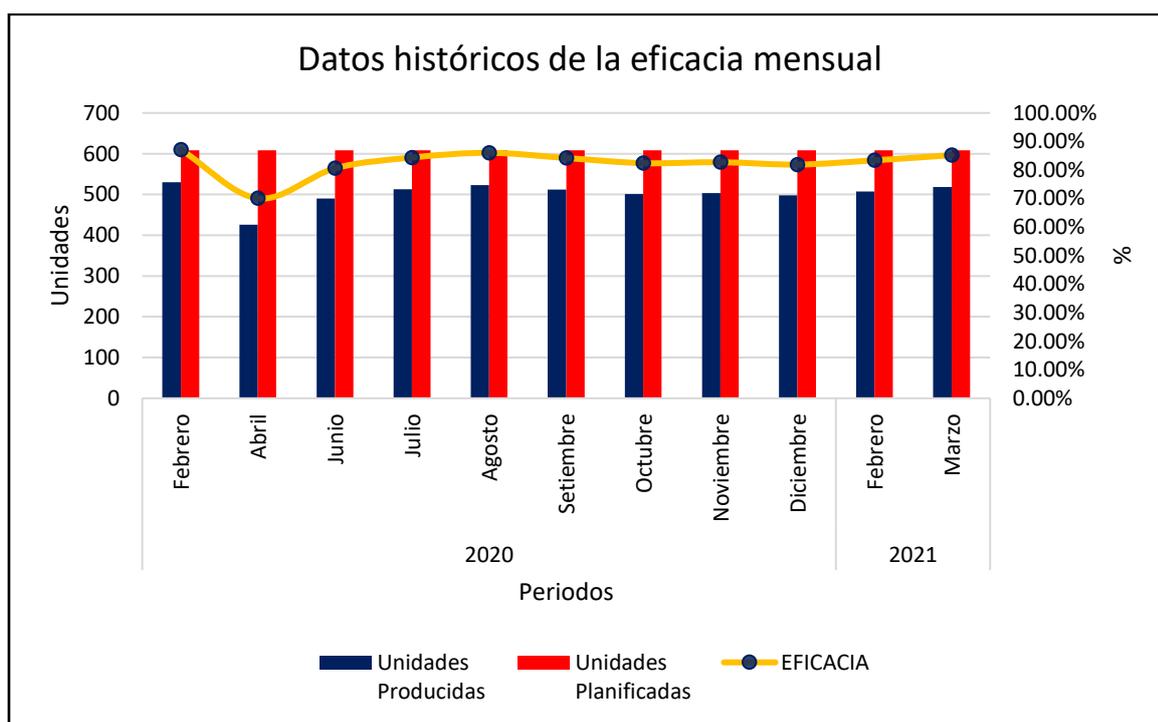
Datos de nuestra variable dependiente productividad con sus respectivos indicadores.

**Tabla 9. Datos históricos de la eficacia mensual**

<b>Datos históricos de la eficacia mensual</b>				
<b>PERIODO</b>	<b>MESES</b>	<b>Unidades Producidas</b>	<b>Unidades Planificadas</b>	<b>EFICACIA</b>
<b>2020</b>	Febrero	530	608	87.17%
	Abril	426	608	70.07%
	Junio	490	608	80.59%
	Julio	513	608	84.38%
	Agosto	523	608	86.02%
	Setiembre	512	608	84.21%
	Octubre	501	608	82.40%
	Noviembre	503	608	82.73%
	Diciembre	498	608	81.91%
<b>2021</b>	Febrero	507	608	83.39%
	Marzo	518	608	85.20%

Nota: Las unidades equivalen a un saco de 25 Kg.

Figura 16. Datos históricos de la eficacia mensual, números y valores porcentuales



Fuente: Elaboración propia

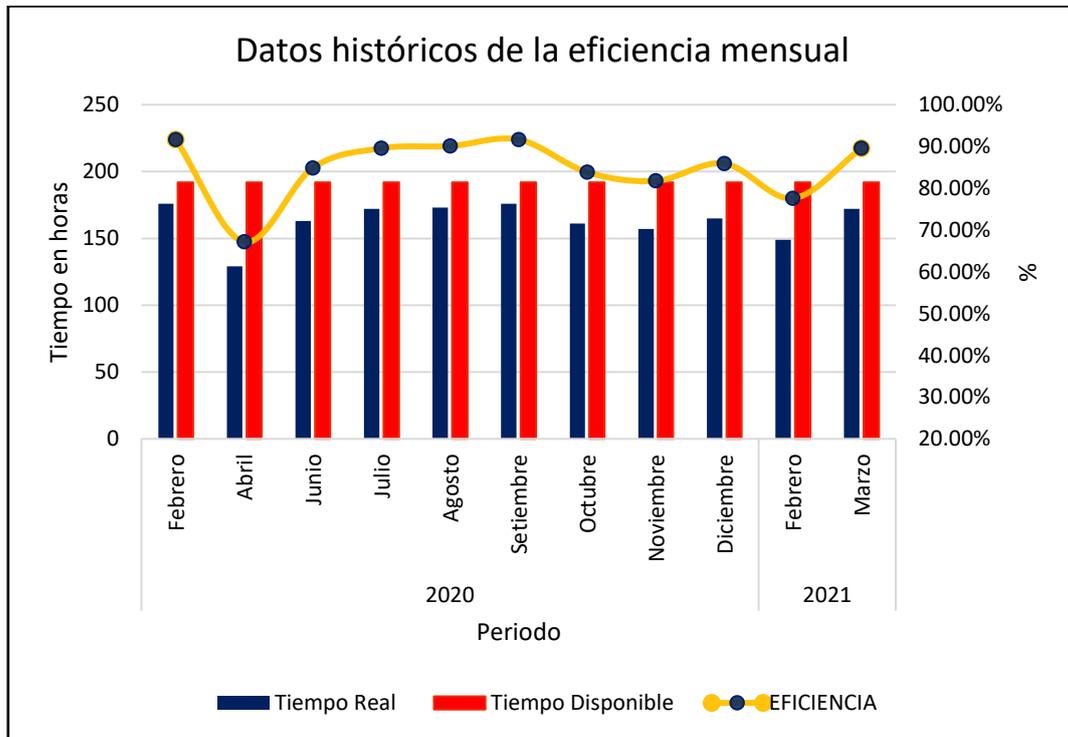
Como se puede observar la figura 16 sobre los datos históricos de la eficacia mensual, donde se presentan las unidades producidas y las unidades planificadas, se puede evidenciar que tanto en el periodo 2020 y 2021 no se logra alcanzar la meta de las unidades planificadas mensuales.

Tabla 10. Datos históricos de la eficiencia mensual

Datos históricos de la eficiencia mensual				
PERIODO	MESES	Tiempo Real (h)	Tiempo Disponible (h)	EFICIENCIA
2020	Febrero	176	192	91.67%
	Abril	129	192	67.19%
	Junio	163	192	84.90%
	Julio	172	192	89.58%
	Agosto	173	192	90.10%
	Setiembre	176	192	91.67%
	Octubre	161	192	83.85%
	Noviembre	157	192	81.77%
	Diciembre	165	192	85.94%
2021	Febrero	149	192	77.60%
	Marzo	172	192	89.58%

Nota: Se considera un turno de 8 horas por 6 días a la semana, siendo 192 horas mensuales.

Figura 17. Datos históricos de la eficiencia mensual, números y valores porcentuales



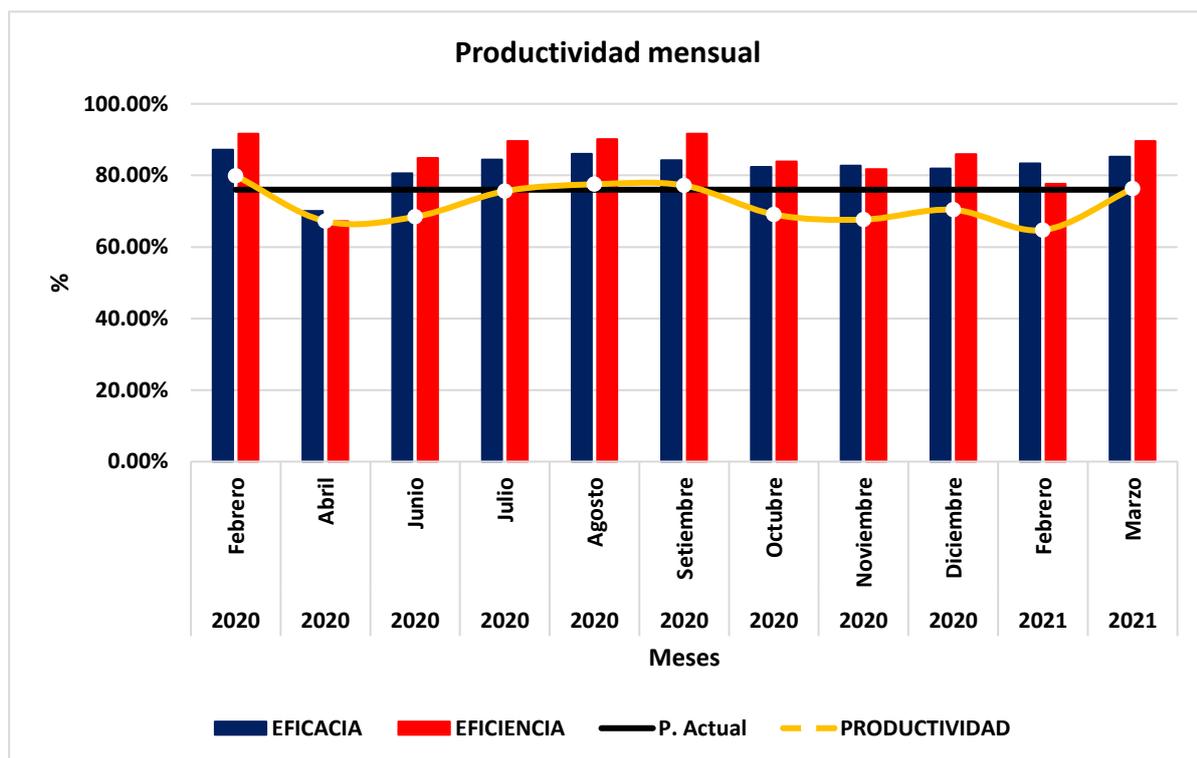
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la figura 17 sobre los datos históricos de la eficiencia mensual, donde se presenta el tiempo real y el tiempo disponible, se puede evidenciar que tanto en el periodo 2020 y 2021 se trabaja menos horas del tiempo disponible para producir.

Tabla 11. Datos históricos de la productividad mensual

<b>PRODUCTIVIDAD MENSUAL</b>				
<b>PERIODO</b>	<b>MESES</b>	<b>EFICACIA</b>	<b>EFICIENCIA</b>	<b>PRODUCTIVIDAD</b>
2020	Febrero	87.17%	91.67%	79.91%
	Abril	70.07%	67.19%	67.19%
	Junio	80.59%	84.90%	68.42%
	Julio	84.38%	89.58%	75.59%
	Agosto	86.02%	90.10%	77.51%
	Setiembre	84.21%	91.67%	77.19%
	Octubre	82.40%	83.85%	69.10%
	Noviembre	82.73%	81.77%	67.65%
	Diciembre	81.91%	85.94%	70.39%
2021	Febrero	83.39%	77.60%	64.71%
	Marzo	85.20%	89.58%	76.32%
<b>Total</b>		<b>82.55%</b>	<b>84.90%</b>	<b>72.18%</b>

Figura 18. Datos históricos de la productividad en valores porcentuales



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la figura 18 sobre los datos históricos de la productividad mensual en valores porcentuales, donde se presenta la eficacia y eficiencia de los periodos 2020 y 2021, la productividad actual de la empresa es de 76%.

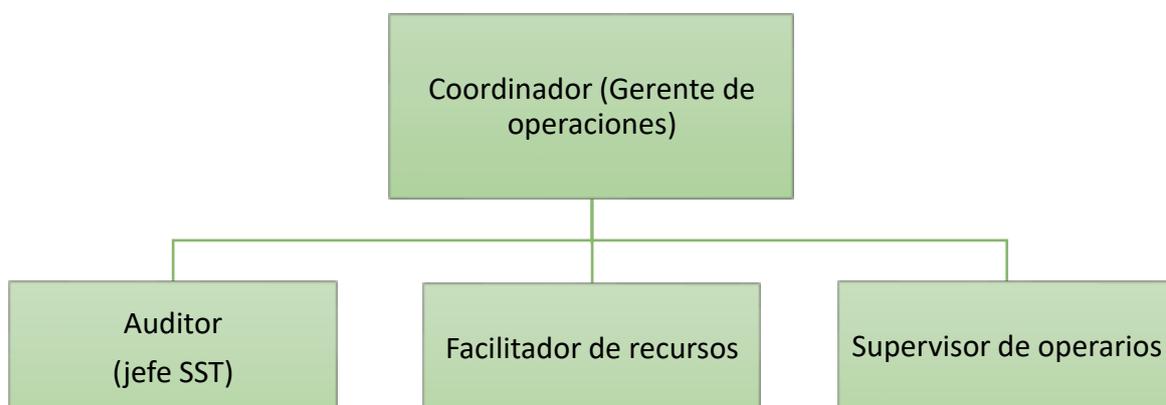
## Desarrollo de la propuesta

En base a los problemas detectados y mencionados con anterioridad se propone la aplicación de la herramienta 5S, es muy importante precisar que se debe lograr establecer el compromiso de recursos por parte de la gerencia para poder seleccionar las actividades que serán propuestas para su implementación, para ello iniciamos detallando paso por paso el proceso de implementación de la herramienta 5S.

### P1.- Decisión de la alta dirección

El anuncio de la introducción del Sistema 5S Kaizen, debe ser realizado a través de una reunión presencial o también se puede realizar por medio del uso de plataformas virtuales dirigida por la alta dirección, para luego de haberse evaluado diversos aspectos tales como: visión estratégica, objetivos a seguir, quienes serán los que ejerzan de líderes, que acciones de responsabilidad social o pública tienen asociación con la implementación y por último los recursos con los que se tiene a disposición. El primer punto es dar conocer todo sobre ello, debe emplearse diversidad de materiales de información de apoyo, así como, multimedia, revistas, redes sociales, trípticos, gigantografías, etc. Como segundo punto de vital importancia se debe crear el comité 5S, el cual está conformado por miembros de la alta dirección y colaboradores clave de altos mandos, para esto se describe a continuación los miembros los cuales la integran, tales como facilitadores, auditores y promotores los que representarán el equipo de apoyo.

Figura 19. Creación del comité 5S



Fuente: Elaboración propia

## P2.- Compromiso de la alta dirección

El compromiso de la alta dirección y de la totalidad los integrantes de la organización son de fundamental importancia en todas las etapas para poderse llevar a cabo el Sistema 5S hasta la totalidad de la implementación, para ello se debe crear mecanismos de comunicación dentro de la organización pudiendo ser algunos de estos como tics, revistas, periódico mural, etc.

La decisión tomada por la alta Dirección es el inicio de un proceso de cambios o mejoras de cualquier tipo, tiene que originarse de la afirmación plena que las 5S será el medio que aportará con el logro de los objetivos planteados en el inicio de la investigación. Después de haberse tomado esta decisión, resultará de esencial importancia que la alta dirección demuestre frente a sus colaboradores el compromiso e involucramiento, no sólo al dar inicio a la implementación, sino también en las fases sucesivas del proceso, centrando todos los esfuerzos necesarios con el fin de que las actividades de implementación de las 5S puedan llevarse a cabo de manera efectiva, siendo de vital importancia la motivación hacia los demás para el logro de la cooperación con un espíritu de trabajo en equipo.

En este caso la alta dirección debe ser liderada por el gerente general de la empresa Atlantica SRL quien debe de transmitir el interés en dicha implementación de esta metodología. Por su parte él desempeñará un rol activo y preponderado en cuanto a la totalidad del proceso de implementación, principalmente en la iniciación de ésta, ya que tendrá a cargo la motivación de los colaboradores, acerca de lo importante que es esta herramienta, así como para la empresa, como también para ellos mismos en su área de labores.

Figura 20. Acta de compromiso de implementación de metodología 5S

**ACTA DE COMPROMISO PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE 5S**

El que suscribe, en representación de la gerencia general de la empresa Atlantica SRL ruc 20488011538.

Comprometidos con el apoyo en el proceso de implementación de la metodología 5s; dar las facilidades que sean pertinentes durante la fecha del periodo de duración y el financiamiento económico del costo de implementación de dicha metodología en el área de peletizado en la empresa.

Lambayeque 13 de noviembre 2021.

-----  
Gerente General Atlantica SRL

A continuación, se describe las funciones del gerente general en el proceso de implementación de las 5S:

- Liderazgo del programa de las 5S, esto quiere decir, el compromiso con la experiencia, aprendiendo la metodología y colaborando añadiendo directrices y algunas sugerencias.
- La selección del facilitador; para ello este será una persona experta en cuanto al tema dentro de la empresa y juntos harán la selección de los integrantes del equipo. Se determinó que los facilitadores serían la señorita Celi Griselda Astupiñan Neyra y el señor Jan Franco Hoyos Aurazo, ya que contaban con conocimientos previos respecto al tema. Su misión debe ser suministrar los recursos que necesita el equipo de trabajo, la eliminación de barreras que se puedan presentar y llevar el seguimiento del desempeño.
- La promoción de la participación de la totalidad de los implicados.
- La preparación junto con el facilitador acerca de la planificación general de la implementación.
- Respetar la metodología de implementación y brindar la confianza al equipo, tener contacto continuo con él para dar el seguimiento de la ejecución del proyecto y la ayuda del buen marchar de este, incluso en la participación de reuniones como si se tratase de un miembro más del equipo.
- No escatimar en recursos que serán requeridos y necesarios para el equipo.
- Reconocer el trabajo del equipo, el esfuerzo realizado junto al logro obtenido.

### P3.- Organización del equipo 5S

En base a la estructura organizacional de la empresa, el gerente general debe conformar un equipo de trabajo, encargándole a este la tarea del liderazgo del proceso de implementación de la metodología 5S en la empresa. A este equipo se le nombra "Comité 5S", al cual se debe brindar la introducción y la sensibilización en referencia al tema. Este equipo estará integrado por miembros de las distintas zonas del área de operaciones, a ellos se les asignó las tareas de la planificación, coordinación, ejecución y el seguimiento de las actividades para una exitosa implementación de la metodología 5S. En el presente trabajo de investigación, se describe como el comité está conformado y seleccionado por líderes, dinámicos, comprometidos, colaboradores, comunicativos, con actitud positiva y ser ejemplo, tal como se describe en la figura xx.

A continuación, en la tabla 12 se redacta las responsabilidades y tareas que tendrá el comité de 5S.

Tabla 12. Responsabilidades del comité 5S

<b>Responsabilidades del Comité 5S</b>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Tareas</b>
<b>PLANEAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La elaboración de planes para desarrollar las actividades.</li> <li>• La promoción de las actividades.</li> <li>• La gestión de recursos necesarios para la implementación.</li> </ul>
<b>HACER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La coordinación de actividades de capacitaciones con respecto al tema de 5S.</li> <li>• La convocación y dirección de las reuniones 5S. El fomentar la integración de los colaboradores como un solo equipo de trabajo.</li> <li>• Animar a los colaboradores a tener una buena actitud y un espíritu de trabajo en equipo.</li> <li>• La participación en el desarrollo de las actividades 5S.</li> </ul>
<b>VERIFICAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El dar seguimiento a los planes definidos.</li> <li>• La realización de inspecciones o auditorías con relación a las 5S.</li> </ul>
<b>ACTUAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fomentar la implementación de las actividades a mejorar.</li> <li>• El velar por el cumplir de las acciones.</li> <li>• La documentación de las acciones, actividades, resultados y los pasos a seguir.</li> <li>• La presentación de propuestas de implementación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Como parte de nuestro proyecto de investigación nos dimos por tarea buscar las empresas, institutos o grupos de capacitación con respecto a lean manufacturing, 5S y calidad las cuales se recomiendan para la capacitación dirigida al comité de 5S, tal como se puede evidenciar en la tabla 13.

Tabla 13. Recomendación de capacitación en 5S

EMPRESAS	LINK DE CAPACITACIÓN	DIRIGIDO
<b>AOTS – JAPAN</b>	<a href="http://www.aotsperu.com/nuestros-servicios/becas-a-japon">http://www.aotsperu.com/nuestros-servicios/becas-a-japon</a>	FACILITADOR PROMOTOR AUDITOR
<b>INSTITUTO PARA LA CALIDAD - PUCP</b>	<a href="https://calidad.pucp.edu.pe/educacion-ejecutiva/50/5s-orden-y-disciplina">https://calidad.pucp.edu.pe/educacion-ejecutiva/50/5s-orden-y-disciplina</a>	
<b>BSG INSTITUTE</b>	<a href="https://bsginstitute.com/">https://bsginstitute.com/</a>	
<b>KAIZEN CERTIFICATION</b>	<a href="https://web.kaizen-certification.com/category/5s/">https://web.kaizen-certification.com/category/5s/</a>	

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla 14 se contempla el cronograma de capacitación la cual está compuesta por tema, fecha, tiempo y responsable, la finalidad de la capacitación es que el personal tenga conocimiento y este asociado a los temas de la técnica 5S.

Tabla 14. Cronograma de capacitación 5S

CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN 5S ÁREA PELETIZADO			 <b>Atlántica</b> SRL fabricación de sacos de polipropileno
TEMA	FECHA	TIEMPO	RESPONSABLE
Seiri – Organización	Día / Mes / Año	2 horas	Capacitador externo y participación del facilitador, promotor y auditor
Seiton – Orden	Día / Mes / Año	2 horas	Capacitador externo y participación del facilitador, promotor y auditor
Seiso – Limpieza	Día / Mes / Año	2 horas	Capacitador externo y participación del facilitador, promotor y auditor
Seiketsu - Control Visual	Día / Mes / Año	2 horas	Capacitador externo y participación del facilitador, promotor y auditor
Shitsuke - Disciplina y hábito	Día / Mes / Año	2 horas	Capacitador externo y participación del facilitador, promotor y auditor

Fuente: Elaboración propia

## P4.- PLAN MAESTRO O PLAN ANUAL

Tabla 15. Propuesta de Plan Maestro 5S

<b>Propuesta de Plan Maestro de la Metodología 5S en el Área de Peletizado</b>	
<b>Los 7 pasos de la implementación 5S</b>	<b>Responsables</b>
<b>P1- Decisión de la Alta Dirección</b>	Gerente general
Decisión	
Alineamiento con el Sistema de Gestión	
Creación del comité 5S	
<b>P2- Compromiso de la Alta Dirección</b>	Gerente general
Formulación y presentación de la Política 5S	
Lanzamiento	
Firma del acta de compromiso	
<b>P3- Organización del equipo 5S</b>	Comité de 5S Gerente general
Conformación de los equipos	
Redacción de las responsabilidades del comité 5S	
Recomendación de capacitación en 5S para el comité 5s	
Cronograma de capacitación 5S al personal involucrado	
Capacitación y entrenamiento al personal involucrados	
<b>P4- Plan Maestro</b>	Comité de 5S
Plan Maestro - Parte 1	
Indicadores	
Plan Maestro - Parte 2	
5W + 2H	
Auditoría Cero	
<b>P5- Ejecución del Plan Maestro</b>	Comité de 5S Responsables de los sectores
Ejecución del Plan Maestro - Parte 1	
<b>Despliegue de la primera S - Seiri</b>	
Plan maestro de la primera S	
Campaña de capacitación	
Campaña de lanzamiento	
Registros de artículos necesarios e innecesarios	
Informe de artículos innecesarios	
Campaña de auditoría de la 1S	
<b>Despliegue de la segunda S - Seiton</b>	
Plan maestro de la segunda S	
Campaña de capacitación	
Campaña de lanzamiento	
Establecer un nombre o código para cada artículo	
Guardar los artículos según su uso de frecuencia	
Campaña de auditoría de la 1S y 2S	
Ejecución del Plan Maestro - Parte 2	
<b>Despliegue de la tercera S - Seiso</b>	
Plan maestro de la tercera S	
Campaña de capacitación	
Campaña de lanzamiento	
Descripción del cronograma semanal de limpieza	
Campaña de auditoría de la 1S, 2S y 3S	
<b>Despliegue de la cuarta S - Seiketsu</b>	
Plan maestro de la cuarta S	
Promover la práctica de la mejora continua	
Campaña de auditoría de las 4S	
Ejecución del Plan Maestro - Parte 3	
<b>Despliegue de la quinta S - Shitsuke</b>	
Pormover la práctica de la mejora continua	
Se colocará ayudas visuales en el área para la continuidad de la metodología	
Campaña de auditoría de las 5S	
<b>P6- Verificación del Sistema 5S</b>	Comites 5S Auditores internos
Revisión de evaluaciones y difusión de resultados que surjan de las auditorías 5S	
Publicar en el periódico mural 5S los resultados obtenidos de las auditorías	
Realizar reuniones grupales dando a conocer el progreso y experiencias	Comité 5S Alta dirección
<b>P7- Análisis y Mejora</b>	
Establecimiento del plan de mejora	
Levantamiento de observaciones	
Elaboración de plan de mejora	
Presentar propuestas de mejora y se comprometan a cumplirlas	
Cronograma de auditorías después la implementación de las 5S cuatrimestralmente	
Auditoría 1	
Auditoría 2	
Auditoría 3	

P5.- Ejecución del plan maestro o plan anual

A continuación, en la tabla 16 de la propuesta de implementación se mencionan los siete pasos para la implementación del sistema 5S, la cual también consta de la ejecución, seguimiento y mejora; basados en el premio nacional 5S octava edición.

Tabla 16. Propuesta de modelo de implementación de la metodología de las 5S

<b>Propuesta de modelo de implementación de la metodología de las 5S, según el premio nacional de la 5S octava edición – 2021</b>		
<b>SIETE PASOS PARA IMPLEMENTAR / MANTENER EL SISTEMA 5S</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Seguimiento y mejora</b>
P1 - Decisión de la alta dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1S —Implementación de seiri</li> <li>• 2S — Implementación de seiton</li> <li>• 3S — Implementación de seiso</li> <li>• 4S — Implementación de seiketsu</li> <li>• 5S — Implementación de shitsuke</li> </ul>	Etapa 1 - auditoria 1S
P2 - Compromiso de la Alta Dirección		Etapa 2 - auditoria 1S Y 2S
P3 - Organización del Comité 5S		Etapa 3 - auditoria 1S, 2S Y 3S
P4 - plan maestro o plan anual		Etapa 4 - auditoria 1S, 2S, 3S Y 4S
P5 - Ejecución del plan maestro o plan anual		Etapa 5 - auditoria
P6 - Verificación del Sistema 5S Kaizen		La verificación del logro de los objetivos y revisando los resultados teniendo en consideración los valores organizacionales que promueven las 5S.
P7 - Análisis y mejora		La Integración de resultados y la definición de objetivos más elevados y mantener el sistema e iniciar ciclos de mejora 5S.

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de implementación 1S.- Seiri – Organizar. – En esta primera S se da inicio con la capacitación sobre cuál será el principal objetivo y lo que se pretende lograr al implementar esta etapa y se deberá contar con la intervención de la totalidad de colaboradores involucrados a dicha implementación. Así también, se deberá establecer criterios de la ubicación y la frecuencia del uso y selección de cada artículo, herramienta o suministro; tal como se muestra a continuación en la tabla 17 y figura 21.

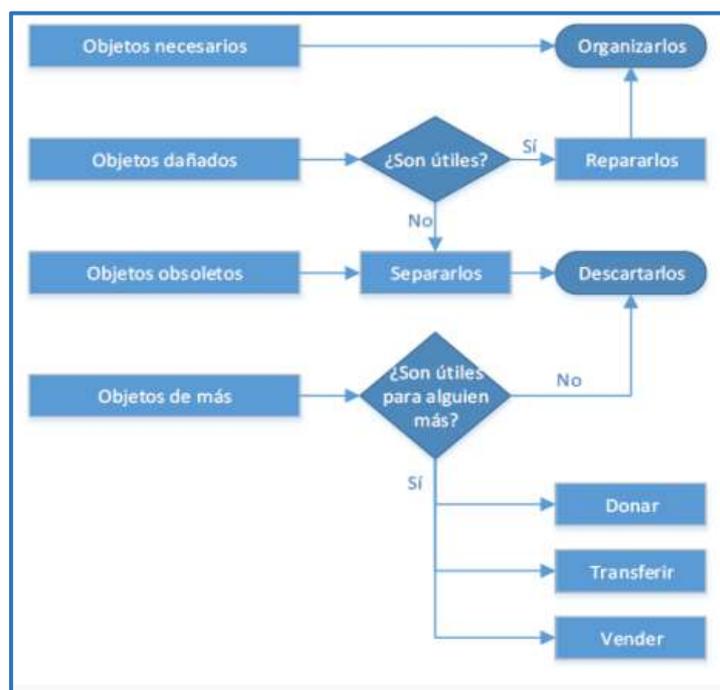
Tabla 17. Frecuencia y Criterios de uso y ubicación para organizar

Frecuencia de uso	Criterios de ubicación
A cada momento	Colocar junto al colaborador
Varias veces al día	Colocar cerca al colaborador
Varias veces a la semana	Colocar cerca del área de trabajo
Algunas veces al mes	Colocar en áreas comunes
Algunas veces al año	Colocar en almacén
Posiblemente no se use	Colocar en archivo

Fuente: Elaboración propia

La figura 21 que a continuación se muestra, define la secuencia de pasos que se llevará a cabo de acuerdo a las necesidades del proceso de producción y en agregar valor en cada proceso y facilitar las siguientes fases en la implementación de 5S.

Figura 21. Diagrama de flujo para la organización



Fuente: Agurto y Bernal (2019)

Los registros de artículos, herramientas y suministros necesarios e innecesarios que tomarán (inspección, eliminación y transferencia) deberá ser divulgada a través de anuncios; con el fin de ayudar a saber al colaborador que se debe hacer con cada objeto. La identificación de los artículos innecesarios debe hacerse con tarjetas rojas según la figura 22, lo cual permitirá reconocer con rapidez lo que se debe de ser retirado del área. Por otro lado, las tarjetas amarillas según figura 23 serán utilizadas para aquellos artículos que serán reubicados, reparados o reciclados. Cada talonario estará compuesto de 2 partes, la parte izquierda permanecerá en el talonario, cuya información será utilizada para el informe final de artículos innecesarios, y la parte derecha deberá ser pegada en el artículo que se identifique.

Figura 22. Tarjeta roja

Este formulario de tarjeta roja está dividido en dos secciones por una línea vertical de puntos. La sección izquierda contiene los campos de entrada para el artículo a ser eliminado, y la sección derecha es una copia para ser pegada en el artículo.

**Sección Izquierda (Formulario Principal):**

- Logo:** Atlántica
- TARJETA ROJA:** Etiqueta superior.
- ELIMINACIÓN:** Campo para el número de la tarjeta roja.
- FECHA:** Campo para la fecha de eliminación (formato / /).
- NOMBRE DEL ARTÍCULO:** Campo de texto para el nombre del artículo.
- TIPO DE ARTÍCULO:** Lista de selección múltiple:
  - MATERIA PRIMA
  - HERRAMIENTAS
  - MÁQUINA
  - PRODUCTOS TERMINADOS
  - ARTÍCULOS DE LIMPIEZA
- MOTIVO:** Lista de selección múltiple:
  - INSERVIBLE
  - NO ES NECESARIO
  - USO DESCONOCIDO
  - MATERIAL CONTAMINANTE
  - OTROS
- DECISIÓN:** Lista de selección múltiple:
  - INSPECCIONAR
  - ELIMINAR
  - TRANSFERIR
- CANTIDAD:** Campo de texto para la cantidad.
- REALIZADO POR:** Campo de texto para el nombre de quien realizó la acción.

**Sección Derecha (Copia para Pegar):**

- TARJETA ROJA:** Etiqueta superior.
- ELIMINACIÓN:** Campo para el número de la tarjeta roja.
- FECHA:** Campo para la fecha de eliminación (formato / /).
- NOMBRE DEL ARTÍCULO:** Campo de texto para el nombre del artículo.
- REALIZADO POR:** Campo de texto para el nombre de quien realizó la acción.

Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Tarjeta amarilla

Este formulario de tarjeta amarilla sigue la misma estructura que el de la tarjeta roja, pero con un fondo amarillo y una lista de acciones diferentes.

**Sección Izquierda (Formulario Principal):**

- Logo:** Atlántica
- TARJETA AMARILLA:** Etiqueta superior.
- ELIMINACIÓN:** Campo para el número de la tarjeta amarilla.
- FECHA:** Campo para la fecha (formato / /).
- NOMBRE DEL ARTÍCULO:** Campo de texto para el nombre del artículo.
- TIPO DE ARTÍCULO:** Lista de selección múltiple:
  - MATERIA PRIMA
  - HERRAMIENTAS
  - MÁQUINA
  - PRODUCTOS TERMINADOS
  - ARTÍCULOS DE LIMPIEZA
- MOTIVO:** Lista de selección múltiple:
  - INSERVIBLE
  - NO ES NECESARIO
  - USO DESCONOCIDO
  - MATERIAL CONTAMINANTE
  - OTROS
- DECISIÓN:** Lista de selección múltiple:
  - REUBICAR
  - REPARAR
  - RECICLAR
- CANTIDAD:** Campo de texto para la cantidad.
- REALIZADO POR:** Campo de texto para el nombre de quien realizó la acción.

**Sección Derecha (Copia para Pegar):**

- TARJETA AMARILLA:** Etiqueta superior.
- ELIMINACIÓN:** Campo para el número de la tarjeta amarilla.
- FECHA:** Campo para la fecha (formato / /).
- NOMBRE DEL ARTÍCULO:** Campo de texto para el nombre del artículo.
- REALIZADO POR:** Campo de texto para el nombre de quien realizó la acción.

Fuente: Elaboración propia

También se diseñó un formato para registrar los artículos innecesarios en cuya especificación se debe tomar en cuenta: el responsable, la fecha, el nombre del artículo, la cantidad, el tipo de tarjeta, el tipo de artículo, el motivo y la decisión. Esta lista deberá ser completada por los colaboradores que estén involucrados en la primera etapa de la implementación, tal como se puede observar en la tabla 18.

Tabla 18. Informe de artículos innecesarios

 <b>INFORME DE ARTÍCULOS INNECESARIOS</b>					
<b>RESPONSABLE:</b>					
<b>FECHA:</b>					
<b>NOMBRE DEL ARTÍCULO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIPO DE TARJETA</b>	<b>TIPO DE ARTÍCULO</b>	<b>MOTIVO</b>	<b>DECISIÓN</b>

Fuente: Elaboración propia

Luego de concluir con la primera etapa (seiri) se debe aplicar el instrumento para la auditoria de la primera S, tal como se puede evidenciar en la tabla 19.

Tabla 19. Check list de la auditoria después de la implementación de la 1S

<b>HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN INICIAL DEL ÁREA DE PELETIZADO</b>					
			<b>FECHA:</b>		
<b>EVALUADOR:</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>					
Lea la pregunta y marque con una "x" en la casilla de "puntaje" de 0 a 2 considerando 0 = Mal; 1 = Regular; 2 = Bien					
Item a evaluar					
N°	ORGANIZACIÓN	Valores asignados			
		0	1	2	
1	Objetos y/o herramientas necesarias				
2	Objetos y/o herramientas ordenadas				
3	Objetos y/o herramientas identificadas				
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se presenta en la tabla 20 una propuesta de plan maestro 1S, que contiene la fecha de ejecución, actividad y responsables.

Tabla 20. Plan Maestro 1S

 <b>PLAN MAESTRO 1S</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
Día / Mes / Año	Capacitación	Comité 5S
Día / Mes / Año	Lanzamiento	Comité 5S
Día / Mes / Año	Auditoria	Comité 5S

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia la situación actual del área de peletizado, donde se muestra el antes de la implementación de la primera S (organizar), donde se aprecia que las herramientas no cuentan con un lugar para guardarse y el scrap utilizado como materia prima no está clasificado ni ordenado por área de origen y colores, tal como se muestra en la figura 24.

Figura 24. Situación actual



Fuente: Elaboración propia

Propuesta de implementación 2S.- Seiton (Ordenar): Continuamos con la segunda S, donde su aplicación se basa en que las ubicaciones de los artículos sean fáciles de visualizar y estén en un lugar de mucha accesibilidad para el colaborador; y que también permitan volver a colocar con facilidad los artículos a su ubicación correspondiente, de esta forma, se pueda encontrar los artículos, herramientas y suministros, usados de manera frecuente en esta área. En esta etapa de se llevan a cabo dos fases las cuales se describen a continuación:

En primer lugar, se establece un nombre o código para cada uno de los artículos con la finalidad de poder identificarlo con rapidez y facilitar la ubicación, esto quiere decir que se deberá aplicar el principio de la asignación de cada cosa en un sitio y un sitio para cada cosa.

El segundo lugar se guardarán los artículos, para lo cual se tendrá en cuenta la utilización frecuente de cada uno de ellos; artículo, herramienta o suministro de no ser utilizado frecuentemente pueden ser colocados en estantes. Todo esto no sólo permitirá un mejor orden, sino que junto con ello también el ahorro de tiempo en la ubicación de los artículos, herramientas y suministros, así como el llevar un mejor control de los mismos.

Es por esto que se realizó la elaboración de un formato para determinar el uso frecuente de los artículos para con ello poder asignarles un orden adecuado, tal como se puede evidenciar en la tabla 21.

Tabla 21. Formato para ordenar 2S

 <b>FORMATO PARA ORDENAR "2S"</b>					
<b>RESPONSABLE:</b>					
<b>FECHA:</b>					
NOMBRE DEL ARTÍCULO	USOS				
	DIARIO	ALGUNAS VECES A LA SEMANA	ALGUNAS VECES AL MES	ALGUNAS VECES AL AÑO	ES POSIBLE QUE NO SE USE

Fuente: Elaboración propia

Luego de decidir cuáles serán las mejores localizaciones se propuso una forma para poder ser identificadas por medio de anuncios para que se pueda saber en dónde está ubicado cada artículo, lo cual ayudará a la disminución en el tiempo de búsqueda de los mismos en cualquier momento, esto se diseñó de tal manera que sea entendible y visible para los colaboradores, tal como se muestra en la figura 25.

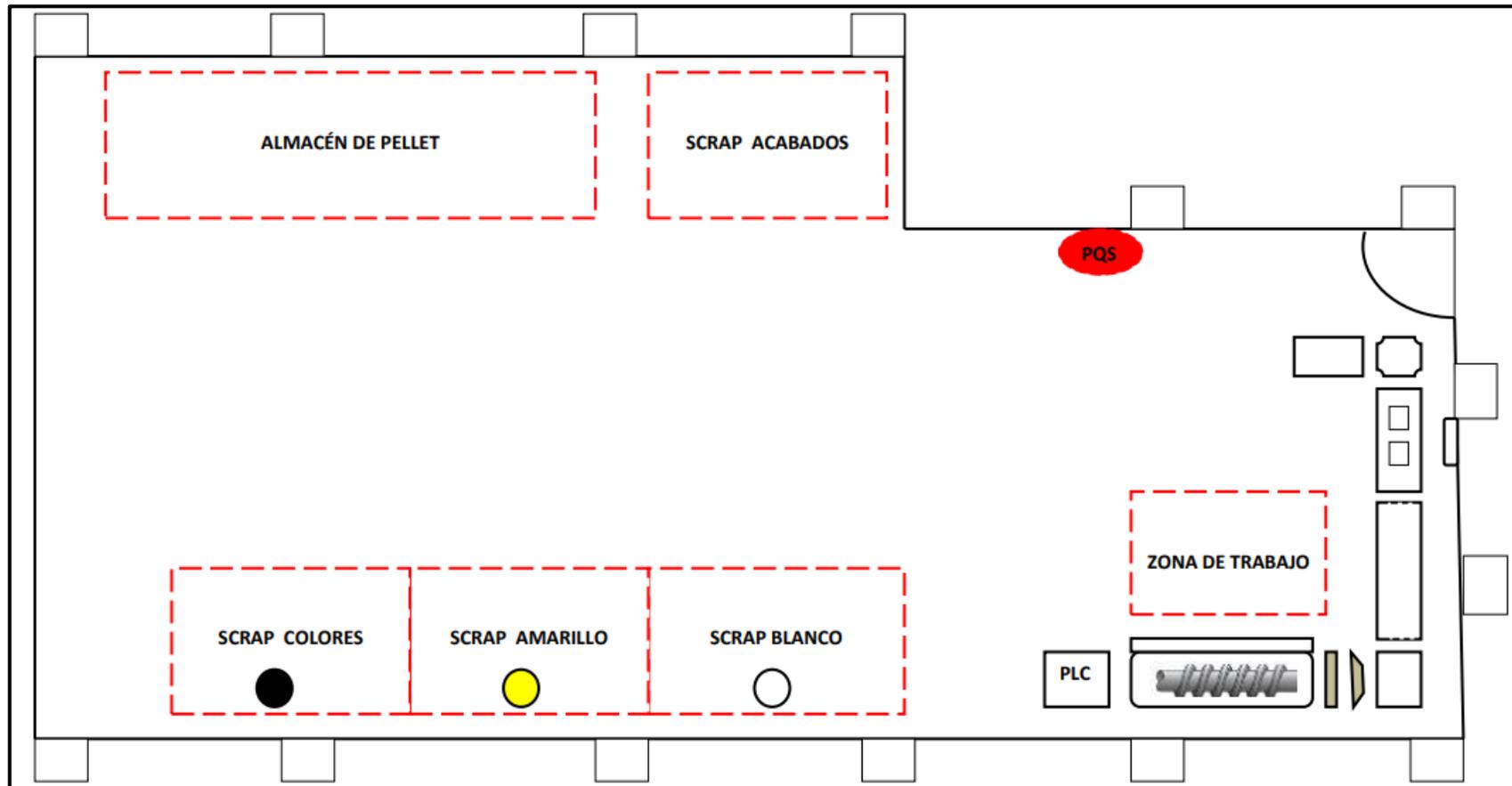
Figura 25. Formatos propuestos para identificación



Fuente: Elaboración propia

También se realizó la propuesta del layout en donde se podrá apreciar la ubicación de cada zona del área de peletizado, esto permitirá la visualización de la distribución del área de manera correcta, esto se puede visualizar en la figura 26.

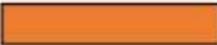
Figura 26. Propuesta de layout del área de peletizado



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe los colores y formas de señalizaciones que se deberán de implementar en el área de peletizado; su principal objetivo es diferenciar las zonas de trabajo de las zonas de tránsito, para esto se procederá a pintar líneas para señalar las rutas de acceso y salida, tanto de personas, materiales y maquinaria. Las líneas divisorias serán pintadas de 10 cm de ancho y color amarillo, tal como puede visualizar en la figura 27.

Figura 27. Colores y formas de señalización

<b>AMARILLO</b>		Celdas de trabajo, pasillos y carriles de tránsito
<b>BLANCO</b>		Material y aparatos (estaciones de trabajo, carros, estantes, anuncio de piso, etc.) que no estén en otro código de color
<b>AZUL, VERDE Y/O NEGRO</b>		Materiales y componentes, incluyendo materia prima, trabajos en proceso y productos terminados
<b>ANARANJADO</b>		Materiales o productos detenidos para inspección
<b>ROJO</b>		Defectos, desechos, reproceso y áreas de los elementos con tarjeta roja
<b>ROJO Y BLANCO</b>		Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad/normativa (áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios y equipo de seguridad como estaciones de lavado de ojos, regaderas de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
<b>NEGRO Y BLANCO</b>		Áreas que se deben mantener libres por propósitos de operaciones (no relacionados con la seguridad y normativa)
<b>NEGRO Y AMARILLO</b>		Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales ya sea físicos o para la salud

Luego de concluir con la primera etapa (seiri) y segunda etapa (seiton) se debe aplicar el instrumento para la auditoria de la segunda S, tal como se puede evidenciar en la tabla 22.

Tabla 22. Check list de la auditoria después de la implementación de la 1S y 2S

<b>HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN INICIAL DEL ÁREA DE PELETIZADO</b>		 <b>FECHA:</b>		
<b>EVALUADOR:</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Lea la pregunta y marque con una "x" en la casilla de "puntaje" de 0 a 2 considerando 0 = Mal; 1 = Regular; 2 = Bien				
Item a evaluar				
Nº	ORGANIZACIÓN	Valores asignados		
		0	1	2
1	Objetos y/o herramientas necesarias			
2	Objetos y/o herramientas ordenadas			
3	Objetos y/o herramientas identificadas			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>ORDEN</b>				
1	Están marcadas y definidas las zonas en el área			
2	Hay estantería en el área			
3	La estantería está debidamente identificada			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se presenta en la tabla 23 una propuesta de plan maestro 2S, que contiene la fecha de ejecución, actividad y responsables.

Tabla 23. Plan Maestro 2S

 <b>PLAN MAESTRO 2S</b>		
Fecha	Actividad	Responsable
Día / Mes / Año	Capacitación	Comité 5S
Día / Mes / Año	Lanzamiento	Comité 5S
Día / Mes / Año	Auditoria	Comité 5S

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se propone un formato para la recepción de scrap para el área de peletizado, con dicho formato se podrá realizar un buen registro de la recepción del scrap y por los consiguiente una buena clasificación del mismo.

Tabla 24. Propuesta de formato de recepción de scrap

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 25%;"> <p><b>MES:</b></p> <p><b>OPERARIO:</b></p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p><b><u>FORMATO DE RECEPCIÓN DE SCRAP Y PRODUCCIÓN DE PELLET</u></b></p> </div> <div style="width: 20%; text-align: right;">  </div> </div>															
FECHA	LOTE	PELLET PRODUCIDO			TOTAL KG	EXTRUSORA		TELARES		ACABADOS		SCRAP UTILIZADO		REGISTRO DE PARADAS	OBSERVACIONES
		TIPO	COLOR	UNDIDADES		Nº ETIQUETA	PESO	Nº ETIQUETA	PESO	Nº ETIQUETA	PESO	TOTAL KG	MERMA KG		
					0										
					0										
					0										
					0										
					0										
					0										

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de implementación 3.- Seiso (Limpieza): Los artículos, herramientas, suministros, maquinaria y áreas sucias se deberán mantener siempre limpias para la promoción de un ambiente favorable junto a ello el correcto desarrollo del trabajo; se localizarán y se eliminarán las principales causas de suciedad en el área de labores. En la tercera S se busca la consolidación y tratar de mantener las dos primeras etapas trabajadas anteriormente (organización y orden) por medio de la limpieza del área de labores tal como se propone en la tabla 25, además la implementación debe estar respaldada en un programa de capacitación dirigido a los colaboradores y de la facilitación al acceso de artículos necesarios para su implementación, esto podrá permitir el incremento del tiempo de trabajo de la máquina, mejor funcionamiento de los equipos, así como también el reducir los accidentes por no haber objetos que se encuentren fuera del lugar que se le asignó o que no sean de fácil visibilidad.

Tabla 25. Cronograma semanal de limpieza

 <b>CRONOGRAMA SEMANAL DE LIMPIEZA</b>								
ÁREA	LABOR	RESPONSABLE	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
<b>P E L E T I Z A D O</b>	Limpieza de materiales y herramientas de trabajo	Operario		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
	Limpieza de la maquinaria		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Limpieza de pisos	volante	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Limpieza de estantes			<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>
	Desalojo de la basura y reciclado			<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>

Fuente: Elaboración propia

Luego de concluir con la primera etapa (seiri), segunda etapa (seiton) y tercera etapa (seiso) se deberá de aplicar el instrumento para la auditoria de la tercera S, tal como se puede evidenciar en la tabla 26.

Tabla 26. Check list de la auditoria después de la implementación de la 1S, 2S y 3S

HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN INICIAL DEL ÁREA DE PELETIZADO				
EVALUADOR:		FECHA:		
DESCRIPCIÓN				
Lea la pregunta y marque con una "x" en la casilla de "puntaje" de 0 a 2 considerando 0 = Mal; 1 = Regular; 2 = Bien				
Item a evaluar				
Nº	ORGANIZACIÓN	Valores asignados		
		0	1	2
1	Objetos y/o herramientas necesarias			
2	Objetos y/o herramientas ordenadas			
3	Objetos y/o herramientas identificadas			
PUNTAJE TOTAL				
ORDEN				
1	Están marcadas y definidas las zonas en el área			
2	Hay estantería en el área			
3	La estantería está debidamente identificada			
PUNTAJE TOTAL				
LIMPIEZA				
1	Área libre de basura			
2	Se realiza inspección del área y la maquinaria			
3	La limpieza es constante en el área			
PUNTAJE TOTAL				

Fuente: Elaboración propia

Se continua con la tabla 27 donde se presenta una propuesta de plan maestro 3S, que contiene la fecha de ejecución, actividad y responsables.

Tabla 27. Plan Maestro 3S

 <b>PLAN MAESTRO 3S</b>		
Fecha	Actividad	Responsable
Día / Mes / Año	Capacitación	Comité 5S
Día / Mes / Año	Lanzamiento	Comité 5S
Día / Mes / Año	Auditoria	Comité 5S

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la figura 28 la situación del antes de la implementación de la tercera S (limpiar) de la metodología en la empresa.

Figura 28. Situación antes de la implementación de la tercera S (limpieza)



Fuente: Elaboración propia

Propuesta de implementación 4S.- Seiketsu (Control visual): El principal objetivo de la cuarta S es mantener las mejoras que se llegará a lograr con la implementación de las tres primeras S (organización, orden y limpieza) en el área de labores; para el logro de este objetivo será necesario que los colaboradores logren adquirir el hábito diario de mantener las cosas limpias y en la ubicación correspondientemente especificado con anterioridad, para tal logro se elaborarán procedimientos y planes para la ayuda a que esto sea permanente y la persona que supervisa debe realizar un seguimiento estricto en cuanto al cumplimiento de las tres primeras S. Para seguir acabo con la propuesta de implementación de la metodología, en esta etapa se detectarán los errores para luego ser tomadas las acciones y hacer frente a estos., tal como las herramientas y equipos se encuentran en la ubicación que se designó como mejor localización para el uso y la seguridad del colaborador; la señalización del lugar se mejorará para hacer frente a cualquier riesgo que se presente con anterioridad, durante y posterior a las actividades.

Luego de concluir con la primera etapa (seiri), segunda etapa (seiton), tercera etapa (seiso) y cuarta etapa (seiketsu) se debe aplicar el instrumento para la auditoria de la cuarta S, tal como se puede evidenciar en la tabla 28.

Tabla 28. Check list para auditoria después de la implementación de las 4S

<b>HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN INICIAL DEL ÁREA DE PELETIZADO</b>				
		<b>FECHA:</b>		
<b>EVALUADOR:</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Lea la pregunta y marque con una "x" en la casilla de "puntaje" de 0 a 2 considerando 0 = Mal; 1 = Regular; 2 = Bien				
Item a evaluar				
N°	ORGANIZACIÓN	Valores asignados		
		0	1	2
1	Objetos y/o herramientas necesarias			
2	Objetos y/o herramientas ordenadas			
3	Objetos y/o herramientas identificadas			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>ORDEN</b>				
1	Están marcadas y definidas las zonas en el área			
2	Hay estantería en el área			
3	La estantería está debidamente identificada			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Área libre de basura			
2	Se realiza inspección del área y la maquinaria			
3	La limpieza es constante en el área			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>CONTROL VISUAL</b>				
1	Existen formatos estándares de procedimientos			
2	Existen formatos estándares de control			
3	Se han implementado mejoras			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se presenta en la tabla 35 una propuesta de plan maestro 4S, que contiene la fecha de ejecución, actividad y responsables.

Tabla 35. Plan Maestro 4S

 <b>PLAN MAESTRO 4S</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
Día / Mes / Año	Capacitación	Comité 5S
Día / Mes / Año	Lanzamiento	Comité 5S
Día / Mes / Año	Auditoria	Comité 5S

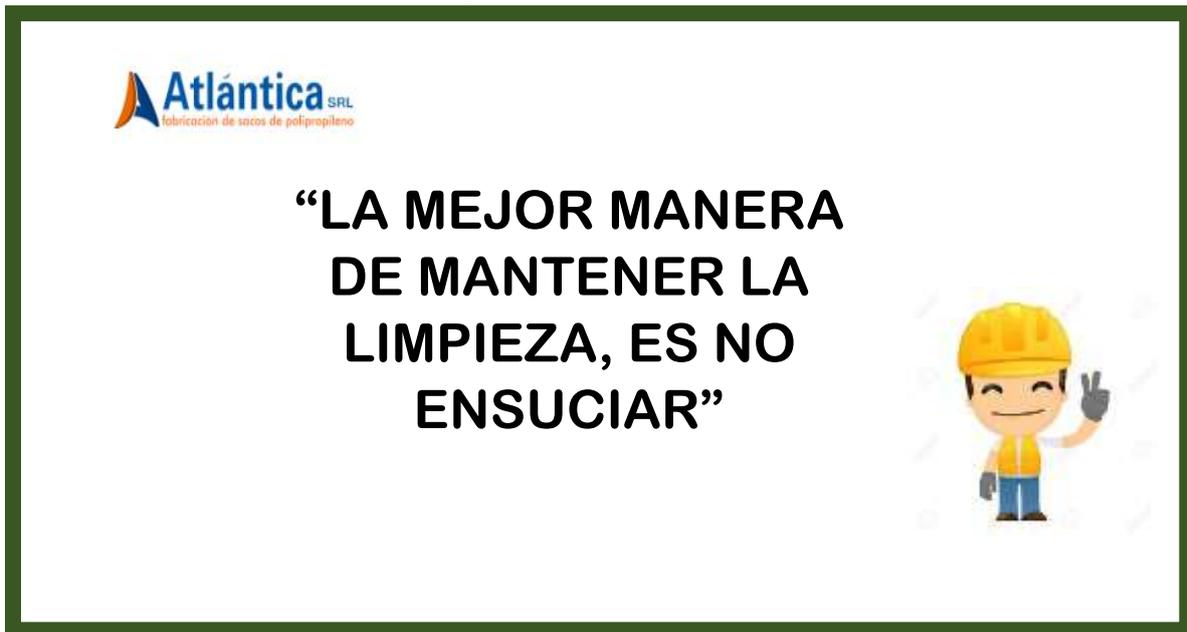
Fuente: Elaboración propia

Propuesta de implementación 5S.- Shitsuke (disciplina y hábito): Esta última S es de mayor importancia frente a todas, lo cual se refleja que falta en la propuesta de implementación de las cuatro primeras S se deteriora con mayor rapidez. El principal objetivo de esta etapa es la de fomentar la disciplina y el compromiso por parte de los colaboradores para con ello poder genera un hábito con las actividades de cada una de las etapas de las 5S.

Para esto se usará las siguientes herramientas 5S que sirven para promocionar continuamente las 5S y el incentivar a la totalidad de colaboradores involucrados, cuya finalidad es lograr mantener el orden, la limpieza; las cuales serán parte de la cultura de los colaboradores y muy por el contrario que no sea visto como una obligación. Entre otras cosas, se debe incluir el plan anual de capacitaciones de la metodología de las 5S, una vez por semestre. También se incluye el tema de la metodología en el procedimiento de inducción para el nuevo personal.

Se debe colocar ayudas visuales en el área con el fin de hacer recordar, orientar y motivar a los colaboradores a mantener el orden y limpieza en su área de labores, entre ellas una infografía de la metodología de las 5S, tal como se muestra la figura 29, 30 y 31.

Figura 29. Material visual



Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Infografía



Fuente: Elaboración propia

Para poder conseguir motivar a los colaboradores es de suma importancia mostrarles que su esfuerzo está dando frutos, para lo cual se debe instalar un periódico mural en el área, donde se colocan fotos del antes y después de la implementación de las 5 S.

Figura 31. Tríptico



Fuente: Elaboración propia

Luego de concluir con todas las etapas (seiri, seiton, seiso, seiketsu y Shitsuke) se debe aplicar el instrumento para la auditoria de la quinta S, tal como se puede evidenciar en la tabla 29.

Tabla 29. Check list de la auditoria después de la implementación de las 5S

<b>HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN INICIAL DEL ÁREA DE PELETIZADO</b>		 <b>FECHA:</b>		
<b>EVALUADOR:</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Lea la pregunta y marque con una "x" en la casilla de "puntaje" de 0 a 2 considerando 0 = Mal; 1 = Regular; 2 = Bien				
Item a evaluar				
N°	ORGANIZACIÓN	Valores asignados		
		0	1	2
1	Objetos y/o herramientas necesarias			
2	Objetos y/o herramientas ordenadas			
3	Objetos y/o herramientas identificadas			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>ORDEN</b>				
1	Están marcadas y definidas las zonas en el área			
2	Hay estantería en el área			
3	La estantería está debidamente identificada			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Área libre de basura			
2	Se realiza inspección del área y la maquinaria			
3	La limpieza es constante en el área			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>CONTROL VISUAL</b>				
1	Existen formatos estándares de procedimientos			
2	Existen formatos estándares de control			
3	Se han implementado mejoras			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>DISCIPLINA Y HÁBITO</b>				
1	Se realiza algún control de orden y limpieza en el área			
2	Se realizan informes diarios			
3	Objetos y/o herramientas ordenadas, identificadas y clasificadas			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se presenta en la tabla 30 una propuesta de plan maestro 5S, que contiene la fecha de ejecución, actividad y responsables.

Tabla 30. Plan Maestro 5S

 <b>PLAN MAESTRO 5S</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
Día / Mes / Año	Capacitación	Comité 5S
Día / Mes / Año	Lanzamiento	Comité 5S
Día / Mes / Año	Auditoria	Comité 5S

Fuente: Elaboración propia

#### P6.- Verificación del sistema 5S

La revisión de evaluaciones y difusión de resultados que surjan de las auditorías 5S indicarán cuan efectivo ha sido esta propuesta y determinarán si las 5S están formando parte del que hacer habitual de las personas.

Los resultados que se obtengan de las auditorías realizadas se deben publicar en el periódico mural 5S con el fin de retroalimentar a todos los colaboradores acerca del avance, mantenimiento o retroceso en el proceso. Es de suma importancia que también se realicen reuniones grupales en las cuales se den a conocer el progreso y experiencias que los colaboradores han tenido en el área, sin dejar de aprovechar la ocasión para ponerse de acuerdo en las acciones conjuntas.

#### P7.- Análisis y mejora

El establecimiento del plan de seguimiento luego de la implementación de la metodología 5S, es el paso siguiente para la realización de la gestión del proceso de la medición y la evaluación de su eficacia y la verificación del cumplimiento de las labores encargadas al personal en toda la empresa, determinándose el progreso que se logrará mediante la propuesta de aplicación de las 5S y tener conocimiento si se está yendo por buen camino. Esta etapa está relacionada con la tercera acción del ciclo: verificar/comprobar del círculo de Deming. Para lo cual se programarán auditorías 5S que se llevarán a cabo cuatrimestralmente, estas auditorías deben estar a cargo del Comité 5S quienes tienen por encargo la supervisión del cumplimiento de la planificación y las gestiones de seguimiento. El gerente general tendrá un papel protagónico para apoyar al comité 5S en dicha labor.

## Realización de las evaluaciones

En la realización de las auditorías 5S se debe seguir el cronograma que se muestra en la tabla 31, donde muestra las fechas y responsables.

Tabla 31. Cronograma de auditorías de las 5S

CRONOGRAMA DE AUDITORÍA 5S ÁREA PELETIZADO			
N°	FECHA	5S	RESPONSABLE
1	Día/Mes/Año	1S	Comité 5S
2	Día/Mes/Año	1S, 2S	Comité 5S
3	Día/Mes/Año	1S, 2S, 3S	Comité 5S
4	Día/Mes/Año	1S, 2S, 3S, 4S	Comité 5S
5	Día/Mes/Año	1S, 2S, 3S, 4S, 5S	Comité 5S

Fuente: Elaboración propia

## Establecimiento del plan de mejora

En base a los resultados que se obtendrán al final de las auditorías 5S, se deberá elaborar un plan de mejora que pueda reforzar o repotenciar las actividades puntuales de 5S en la empresa, cuyo objetivo es establecer que las actividades 5S formen parte del día a día de labores o igualar el nivel de aplicación. Esta etapa está relacionada con la cuarta acción: actuar del círculo de Deming. En caso los resultados obtenidos de la evaluación de las auditorías no sean alentadores, será necesario proceder con rapidez al análisis de las posibles causas que influyeron de manera negativa en el proceso de la propuesta de implementación cuyo fin es la de actuar sobre la raíz del problema. Ante ello podrán surgir las decisiones siguientes: la revisión del plan 5S, la iniciación de una capacitación en el tema y su metodología, el retorno a las actividades de seiri, seiton u otro. La aplicación ininterrumpida de la estrategia de las 5S, de por lo menos a dos años consecutivos, indicará que de este tiempo en adelante las actividades de esta estrategia seguirán operando de manera confiable, esto quiere decir, que se ha creado una disciplina con lo que se logrará ver con claridad mayores resultados concretos. Justo a esto se busca que los colaboradores espontáneamente presenten propuestas de mejora y se comprometan a cumplirlas. Posteriormente aun cuando la empresa llegara alcanzar este nivel, se deberá de tener una visión de alcanzar la excelencia (no bajar la guardia, aunque se vaya por buen camino), tratar en la medida posible de no caer en el conformismo. De creer que se ha alcanzado el

nivel máximo y que no podrá ser superado, entonces, tarde o temprano este sistema podría venirse abajo.

A continuación, se presenta la tabla 32 de tesis que contienen las variables de nuestro trabajo de investigación y que a su vez representarán como parámetros para la simulación de datos.

Tabla 32. Investigaciones para simulación de datos

<b>N°</b>	<b>AUTOR (S)</b>	<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>PRODUCTIVIDAD ANTES</b>	<b>PRODUCTIVIDAD DESPUÉS</b>
1	Ascencio (2018)	Aplicación de las 5S para la mejora de la productividad en la línea de inyección de plásticos en TECMAHPLAST SAC, Huachipa, 2018.	70%	75%
2	Rivera (2017)	Implementación de las 5's para mejorar la productividad en el área de procesos de la empresa fhortagro industriales SAC en Puente Piedra-2017.	87.63%	95.69%
3	Urquia (2017)	Implementación de la metodología 5S para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Artimoda SA en SJL, 2017.	70%	84.50%
<b>Total</b>			<b>76%</b>	<b>85%</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla los datos simulados de nuestras variables según la matriz de operacionalización.

Datos de nuestra variable independiente 5S con sus respectivos indicadores.

Tabla 33. Datos simulados de 5S en el área de Petelizado

Indicadores	Calificación	Máximo	%
Organización	6	6	100%
Orden	5	6	83%
Limpieza	5	6	83%
Control Visual	5	6	83%
Disciplina y hábito	5	6	83%
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>87%</b>

En la tabla 8 se visualiza un 7% como resultado histórico y en la tabla 33 un 87% como resultado de la simulación en Crystal Ball.

Figura 32. Resultado de la simulación de 5S en el área de Peletizado



Fuente: Elaboración propia

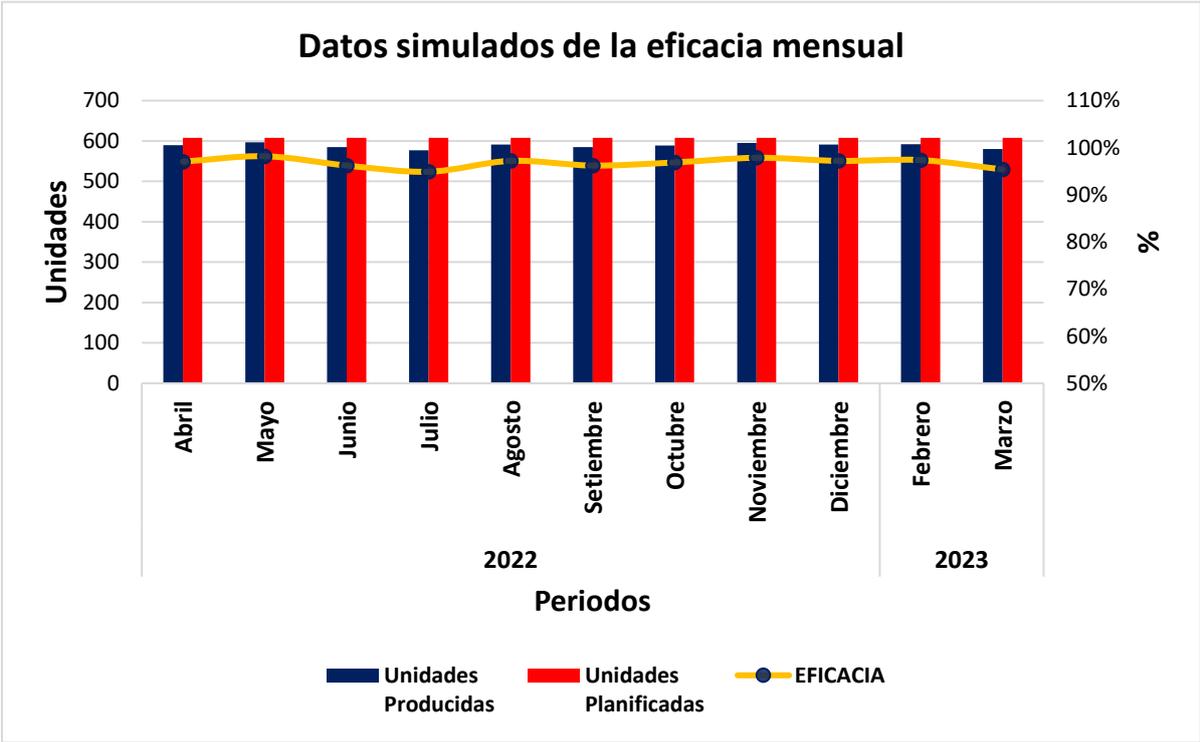
Datos de nuestra variable dependiente productividad con sus respectivos indicadores.

Tabla 34. Datos simulados de la eficacia mensual

Datos históricos de la eficacia mensual				
PERIODO	MESES	Unidades Producidas	Unidades Planificadas	EFICACIA
<b>2022</b>	Febrero	590	608	97%
	Abril	597	608	98%
	Junio	585	608	96%
	Julio	577	608	95%
	Agosto	591	608	97%
	Setiembre	585	608	96%
	Octubre	589	608	97%
	Noviembre	595	608	98%
	Diciembre	591	608	97%
	<b>2023</b>	Febrero	592	608
Marzo		580	608	95%

Nota: Las unidades equivalen a un saco de 25 Kg.

Figura 33. Datos simulados de la eficacia mensual, números y valores porcentuales



Fuente: Elaboración propia

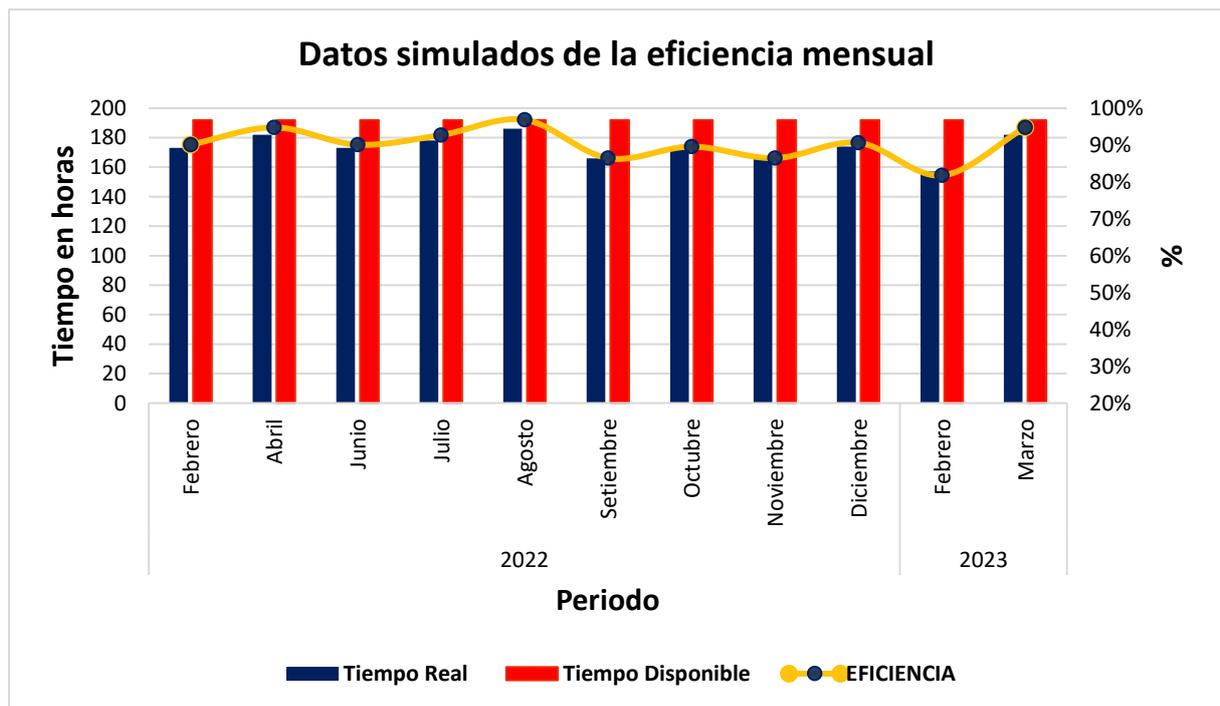
Como se puede observar la figura 33 sobre los datos simulados de la eficacia mensual, donde se presentan las unidades producidas y las unidades planificadas, se puede evidenciar que en los periodos simulados se logra alcanzar como resultado un 97% de eficacia.

Tabla 35. Datos simulados de la eficiencia mensual

Datos históricos de la eficiencia mensual				
PERIODO	MESES	Tiempo Real (h)	Tiempo Disponible (h)	EFICIENCIA
2022	Febrero	173	192	90%
	Abril	182	192	95%
	Junio	173	192	90%
	Julio	178	192	93%
	Agosto	186	192	97%
	Setiembre	166	192	86%
	Octubre	172	192	90%
	Noviembre	166	192	86%
	Diciembre	174	192	91%
	2023	Febrero	157	192
Marzo		182	192	95%

Nota: Se considera un turno de 8 horas por 6 días a la semana, siendo 192 horas mensuales.

Figura 34. Datos simulados de la eficiencia mensual, números y valores porcentuales.



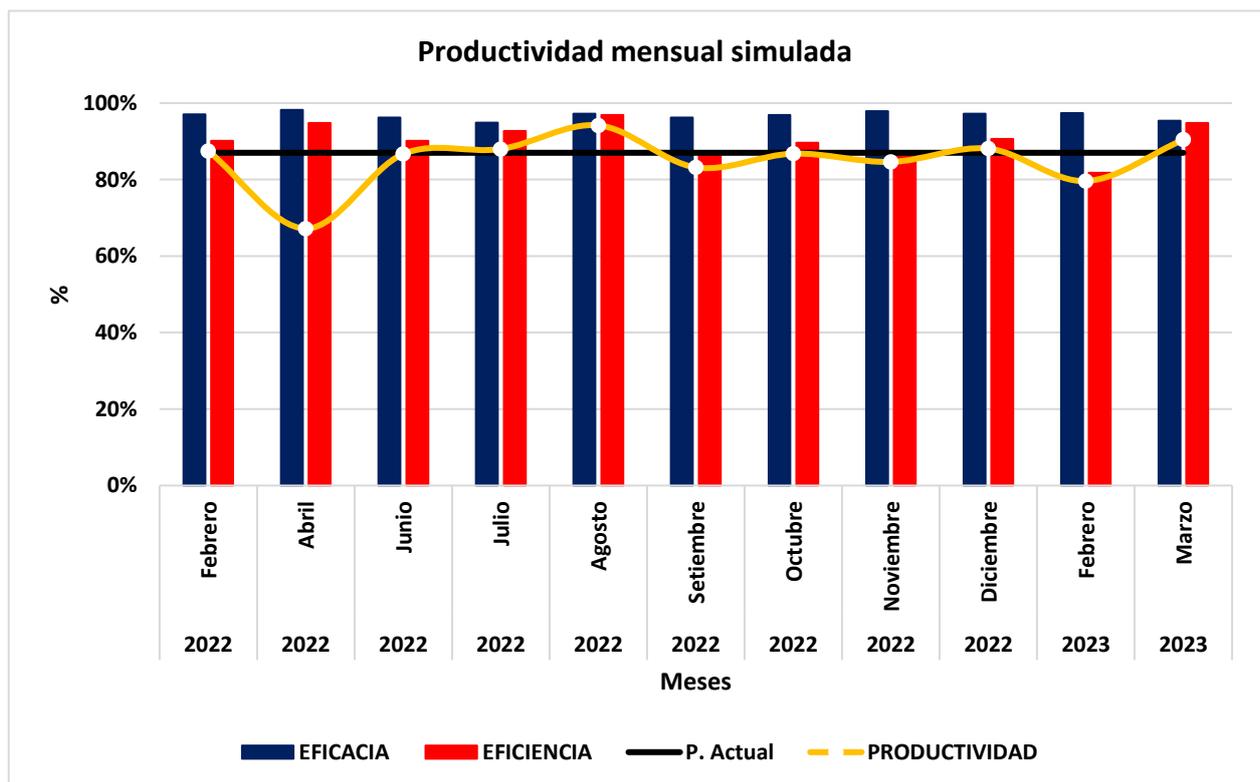
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la figura 34 sobre los datos simulados de la eficiencia mensual, donde se presenta el tiempo real y el tiempo disponible, se puede evidenciar que en los periodos simulados se obtiene como resultado un 90% de la eficiencia.

Tabla 36. Datos simulados de la productividad mensual

PRODUCTIVIDAD MENSUAL				
PERIODO	MESES	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
2022	Febrero	97%	90%	87%
	Abril	98%	95%	93%
	Junio	96%	90%	87%
	Julio	95%	93%	88%
	Agosto	97%	97%	94%
	Setiembre	96%	86%	83%
	Octubre	97%	90%	87%
	Noviembre	98%	86%	85%
	Diciembre	97%	91%	88%
2023	Febrero	97%	82%	80%
	Marzo	95%	95%	90%
<b>Total</b>		<b>97%</b>	<b>90%</b>	<b>87%</b>

Figura 35. Datos simulados de la productividad en valores porcentuales



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la figura 35 sobre los datos simulados de la productividad mensual en valores porcentuales, donde se presenta la eficacia y eficiencia de los periodos simulados 2022 y 2023, la productividad en un 87%.

Tabla 37. Flujo de caja económico

	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
<b>Costos históricos</b>		57,663	57,663	57,663	57,663	57,663	57,663	57,663	57,663	57,663	57,663	57,663	57,663
Materia prima		43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925
Merma		11,288	11,288	11,288	11,288	11,288	11,288	11,288	11,288	11,288	11,288	11,288	11,288
Mano de obra		2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450
<b>Costos proyectados</b>		53,900	53,900	53,900	53,900	53,900	53,900	53,900	53,900	53,900	53,900	53,900	53,900
Materia prima		43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925	43,925
Merma		7,525	7,525	7,525	7,525	7,525	7,525	7,525	7,525	7,525	7,525	7,525	7,525
Mano de obra		2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450
<b>Beneficio</b>		3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763
<b>Inversiones Tangibles</b>	<b>1675.70</b>												
Materiales de oficina	430.00												
Útiles de oficina	37.70												
Alimentación	1208.00												
<b>Inversiones Intangibles</b>	<b>30580.70</b>												
Responsables del proyecto	15750.00												
Servicios básicos	810.00												
Estudios	2568.00												
Capacitación	4200.00												
Otros	7252.70												
<b>TOTALES NETOS</b>	<b>-32256.40</b>	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763	3,763
<b>Cálculo del VAN</b>		8783.09		Anual									
Costo de Oportunidad del capital (COK)		1.5% mes		19.56%									
<b>Cálculo de la TIR</b>		6% mes		92.19% Anual									
<b>Cálculo del ratio Beneficio / Costo</b>		1.27	S/ 41,039.49										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Costos de operación – histórico

<b>COSTOS DE OPERACIÓN - HISTÓRICO</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
PRODUCCIÓN PROMEDIO unid/mes	502	25	12550 Kg
MATERIA PRIMA		S/3.50	S/.43,925
PROMEDIO DE MERMA	129	25	3225 Kg
MERMA EN SOLES		S/3.50	S/11,288
MANO DE OBRA			S/.2,450.00
<b>Total</b>			<b>S/57,663</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Costos de operación - proyectados

<b>COSTOS DE OPERACIÓN - PROYECTADOS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
PRODUCCIÓN PROMEDIO UNID/mes	502	25	12550 Kg
MATERIA PRIMA		S/3.50	S/.43,925
POROMEDIO DE MERMA	86	25	2150 Kg
MERMA EN SOLES		S/3.50	S/7,525
MANO DE OBRA			S/.2,450.00
<b>Total</b>			<b>S/53,900</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Mano de obra del área de peletizado

<b>Mano de obra del área de peletizado</b>	<b>Mensual</b>
Operario	1500
Volante	950

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Inversiones tangibles e intangibles

Rubros	Aportes Monetarios				
Recursos humanos (No Monetario)	Código clasificador MEF	Involucrados	Cantidad Unitaria Parte I	Cantidad Unitaria Parte II	Cantidad Total
	Código clasificador MEF	Items	Costo Unitario Parte I S/.	Costo Unitario Parte II S/.	Costo Total S/.
	TIEMPO EMPLEADO DE ASTUPIÑAN NEYRA	Responsables de Proyecto (**)	5250.00	3900.00	9150.00
	TIEMPO EMPLEADO DE HOYOS AURAZO	Responsables de Proyecto (**)	5250.00	3900.00	3900.00
			<b>Total</b>		<b>13050.00</b>
Equipos y Bienes Duraderos	Código clasificador MEF	Items	Costo Unitario Parte I S/.	Costo Unitario Parte II S/.	Costo Total S/.
	2.3.22 SERVICIOS BÁSICOS, COMUNICACIONES, PUBLICIDAD Y DIFUSIÓN				
	2.3.22.21 SERVICIO DE TELEFONIA MÓVIL	2 Celulares (**)	70.00	70.00	140.00
	2.3.15.1 MATERIALES Y ÚTILES DE OFICINA	2 Laptop (**)	130.00	130.00	260.00
			<b>Total</b>		<b>400.00</b>
Materiales e insumos, asesorías especializadas y servicios, gastos operativos	2.3 BIENES Y SERVICIOS				
	2.3.1 COMPRA DE BIENES				
	2.3.15 MATERIALES Y ÚTILES				
	2.3.15.1 MATERIALES Y ÚTILES DE OFICINA	Impresiones	0.60	0.40	1.00
		útiles de oficina	0.50	0.40	0.90
		Copias	0.30	0.50	0.80
		Otros	35.00		35.00
	2.3.22 SERVICIOS BÁSICOS COMUNICACIONES, PUBLICIDAD Y DIFUSIÓN				
	2.3.22.1 SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA AGUA Y GAS				
	2.3.22.11 SERVICIOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Electricidad	35.00	35.00	70.00
	2.3.22.2 SERVICIO DE TELÉFONIA E INTERNET				
	2.3.22.23 SERVICIO DE INTERNET	Internet	180.00	180.00	360.00
	2.3.27 SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS				
	2.3.27.2 SERV. DE CONSULTORIA Y SIMILARES DESARROLLADO POR PERSONAL NATURALES				
2.3.27.29 ESTUDIOS	Matrícula académica	600.00	600.00	1200.00	
	Pensión académica	608.00	760.00	1368.00	
Leyenda de colores	Tangibles		<b>Total</b>		<b>3035.70</b>
	Intangibles		<b>Total acumulado</b>		<b>16485.70</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41 de inversiones según la leyenda de colores, inversiones tangibles (S/ 8928.40) e intangibles (S/ 23328.00); siendo un total acumulado de (S/ 32256.40).

Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución del proyecto donde se plantea una propuesta, que comprende de 7 pasos y se propone 5 meses para el proceso de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 42. Propuesta de cronograma de ejecución

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN																									
ITEM	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
<b>I</b>	<b>PASOS DE PROPUESTA 5S</b>																								
1	P1- Decisión de la Alta Dirección	■	■	■																					
2	P2- Compromiso de la Alta Dirección				■	■	■																		
3	P3- Organización del equipo 5S						■	■																	
4	P4- Plan Maestro									■	■	■	■												
5	P5- Ejecución del Plan Maestro													■	■	■	■	■	■	■					
6	P6- Verificación del Sistema 5S																					■	■		
7	P7- Análisis y Mejora																							■	■

### 3.6. Método de análisis de datos

#### Análisis estadístico descriptivo

Ali y Bhaskar (2016) en su artículo científico define el análisis estadístico descriptivo como: el método de análisis de datos de la población de estudio, que se emplea para la ejecución de una investigación, asimismo Alvarado et al, (2018) define en su artículo que mediante los procedimientos de su metodología analiza datos, graficar, interpretar aquellos hallazgos del estudio y con ello brinda resultados válidos y fiables.

En el trabajo investigación luego de obtener los datos históricos por medio de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, se usará el programa Microsoft Excel, Crystal Ball.

Carriel y Valencia (2018) en su artículo mencionan que el software estadístico SPSS 26 tiene diversos procedimientos y el propósito de evaluar gráficos que permiten comprender los datos históricos y simulados para el cumplimiento de las variables y dimensiones de la matriz de operacionalización.

Foster et, al. (2020) en su artículo científico define al simulador Crystal Ball como:

El método del predecir del mañana o el simulador del omnipresente donde se obtiene resultados para la toma de decisión a futuro de un mundo real.

Medidas de tendencia central según Zumarán, et al. (2017) define como:

La medida de tendencia central, ayuda con la medición de la variable y se obtienen valores medios o centrales de la distribución que sirve para ubicar la medición mediante una escala.

Media o media aritmética según Zumarán, et al. (2017) define como:

El promedio de los datos analizados es decir la suma de las puntuaciones y dividido por la por el número de puntuaciones procesadas.

Mediana según Zumarán, et al. (2017) define como:

La mitad de los datos que van por debajo de la mediana y la otra mitad que se ubica por encima de está.

Moda según Zumarán, et al. (2017) define como:

La puntuación que presenta mayor frecuencia dentro de las puntuaciones de estudio.

Medidas de dispersión según Zumarán, et al. (2017) define como:

Las medidas de variabilidad es decir las que se presenta mediante los intervalos de la dispersión de los datos de medición.

Varianza según Salazar, et al. (2017) define como:

La raíz cuadrada de las puntuaciones de estudio de la media aritmética.

Desviación estándar según Rendon, et al. (2016) define como:

El resultado de la raíz cuadrada de la varianza con respecto a un número de población.

### 3.7. Aspectos éticos

El trabajo de investigación cumple con los lineamientos de los reglamentos estipulados por la Universidad César Vallejo, basándonos en la normativa aprobada donde resuelve los artículos para la elaboración del mismo. De acuerdo con el Código de Ética de la Universidad César Vallejo aprobada con resolución de consejo universitario N°0262-2020/UCV, la finalidad o propósito es de fomentar la integridad científica y nuestro compromiso como investigadores, es:

- a. Discreción, privacidad y confidencialidad en respetar la originalidad del buen manejo de la información brindada por la empresa Atlantica SRL para fines académicos.
- b. Respeto de los derechos del autor en la bibliografía utilizada.

Códigos de ética de la Universidad César Vallejo		
Capítulo II: Principios Generales	Artículo 3	“Principios de la ética en investigación”
Capítulo III: Normas Éticas para el Desarrollo de la Investigación	Artículo 7	“De la Publicación de las investigaciones”
	Artículo 8	“Responsabilidad del investigador”
	Artículo 9	“De la Política anti plagio”
	Artículo 10	“De los Derechos del autor”
	Artículo 11	“Del autor principal y personal investigador”

Pierrakos et al. (2019), en su artículo científico define aspecto ético como: un punto muy importante en los foros de investigación, donde la finalidad es aprender las diferentes disciplinas de la investigación tal como la autoría para citar a los autores de acuerdo a la norma ISO, APA o según corresponda.

Minhas (2020), en su artículo científico define aspecto ético como: un requisito en la educación de la ingeniería donde el objetivo es inculcar moral, capacidad, compromiso y responsabilidad en la ética de la ingeniería.

#### IV. RESULTADOS

Análisis estadístico descriptivo de la

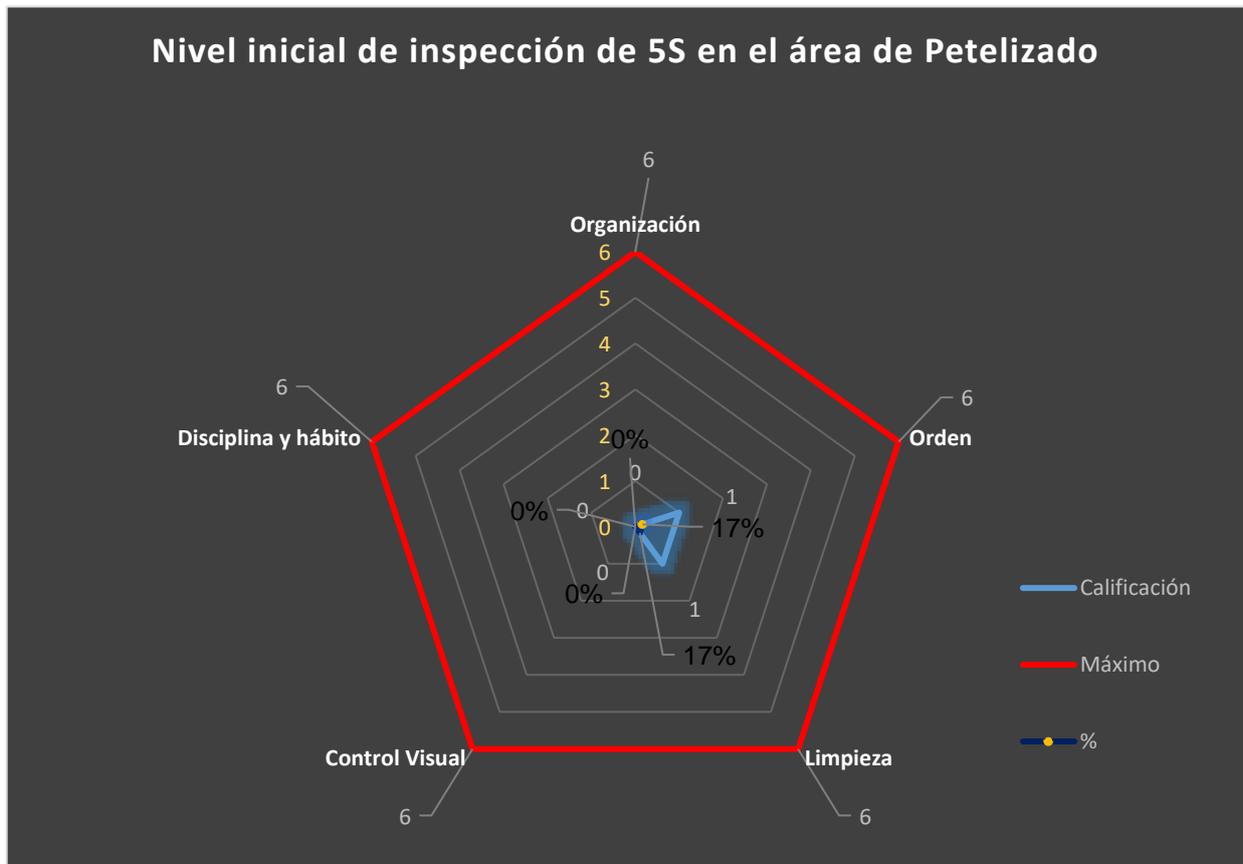
Variable Independiente 5S

La metodología 5S se calculó en base a las dimensiones organización, orden, limpieza, control visual y disciplina y hábito.

Tabla 43. Nivel inicial de la inspección de 5S en el área de Petelizado

Indicadores	Calificación	Máximo	%
Organización	0	6	0
Orden	1	6	17
Limpieza	1	6	17
Control Visual	0	6	0
Disciplina y hábito	0	6	0
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>7</b>

Figura 36. Resultado inicial de 5S en el área de Peletizado



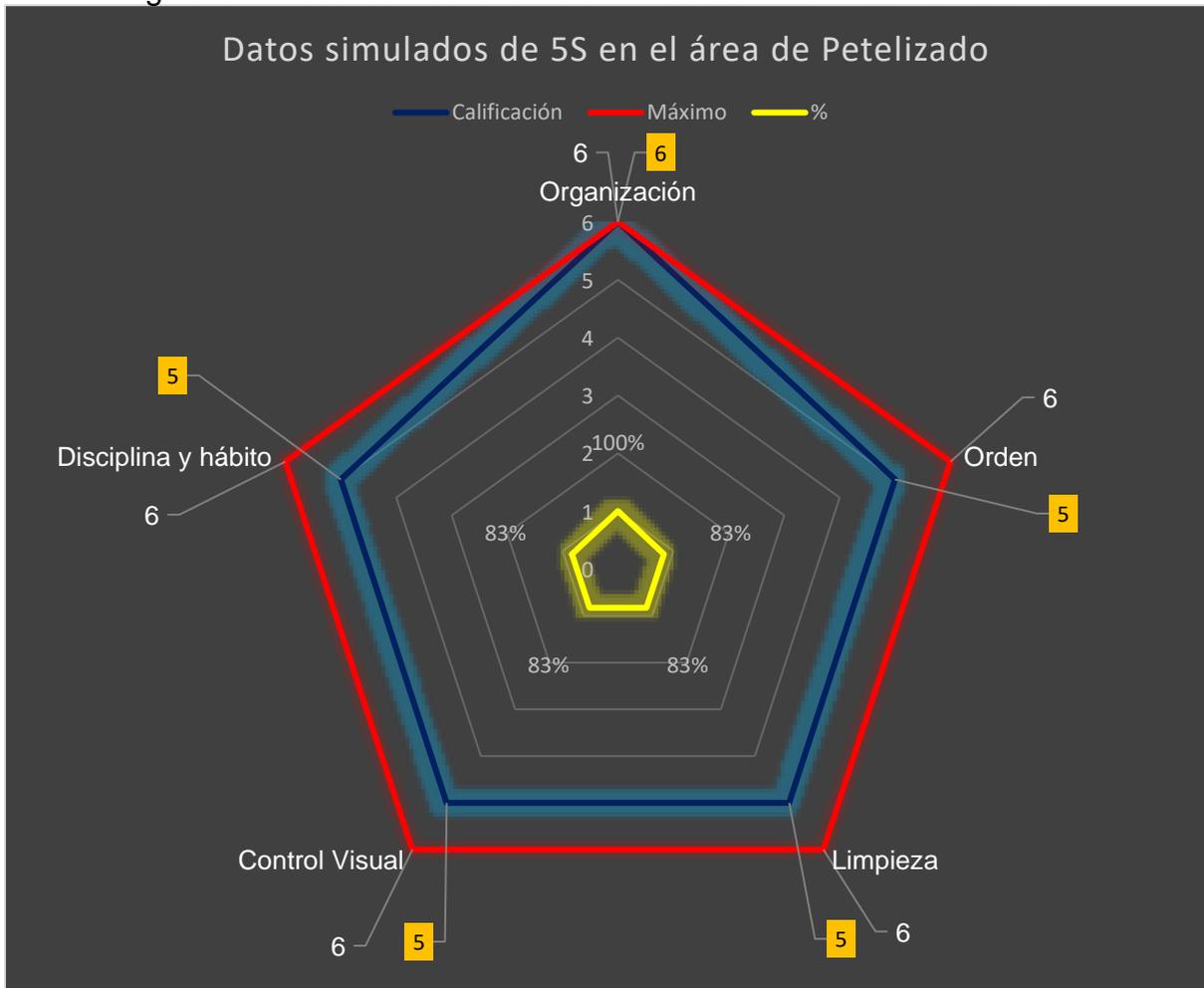
Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Datos simulados de 5S en el área de Petelizado

Indicadores	Calificación	Máximo	%
Organización	6	6	100%
Orden	5	6	83%
Limpieza	5	6	83%
Control Visual	5	6	83%
Disciplina y hábito	5	6	83%
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>87%</b>

En la tabla 44 se visualiza un 7% como resultado histórico y en la tabla 45 un 87% como resultado de la simulación en Crystal Ball.

Figura 37. Resultado de la simulación de 5S en el área de Peletizado



Fuente: Elaboración propia

## Variable Dependiente Productividad

La productividad se calculó en base a las dimensiones eficiencia y eficacia de los 11 datos obtenidos en el periodo 2020 y 2021.

Tabla 45. Estadística descriptiva de productividad

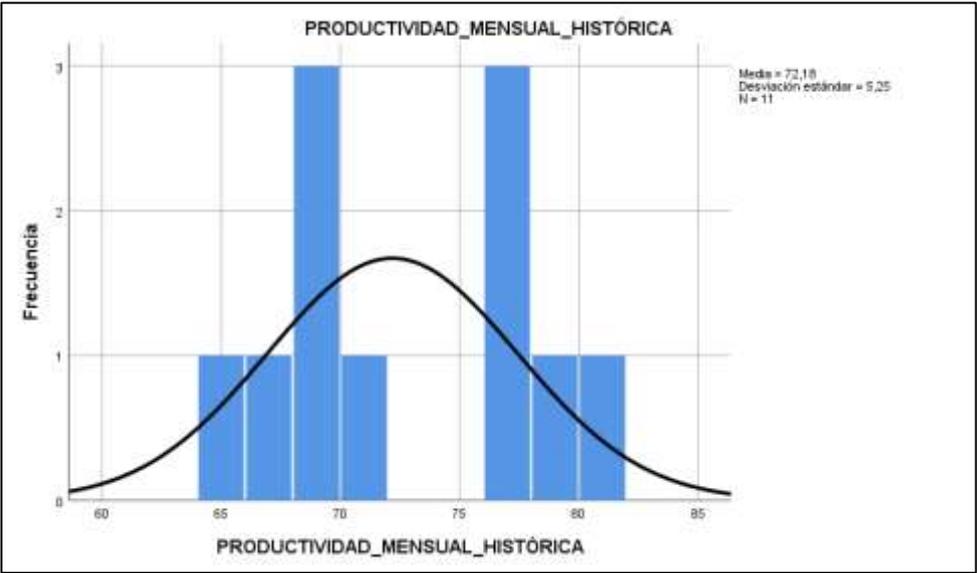
<b>Estadística descriptiva</b>			
VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD		PRODUCTIVIDAD_ MENSUAL_ HISTÓRICA	PRODUCTIVIDAD _MENSUAL_ SIMULADA
N°	Válido	11	11
	Perdidos	0	0
Media		72,18	87,45
Error estándar de la media		1,583	1,216
Mediana		70,00 <sup>a</sup>	87,40 <sup>a</sup>
Moda		68 <sup>b</sup>	87
Desv. Desviación		5,250	4,034
Varianza		27,564	16,273
Asimetría		,169	-,093
Error estándar de asimetría		,661	,661
Curtosis		-1,762	,224
Error estándar de curtosis		1,279	1,279
Rango		15	14
Mínimo		65	80
Máximo		80	94
Suma		794	962

Fuente: Elaboración SPSS.

Con respecto a la tabla 45, la asimetría de la productividad mensual histórica tenemos que la curva de asimetría tiene un valor de 0.169 es mayor a cero siendo positiva lo que nos indica que la distribución de la producción mensual histórica presenta un sesgo hacia la derecha es decir que la mayoría de la producción mensual histórica es positiva lo que se puede corroborar que la media es mayor que la moda como se puede evidenciar en el cuadro que la media es de 72.18 y la moda un valor de 68. De forma directa también podemos decir que las mayores frecuencias están asociadas a las menores productividades mensuales históricas. Por otro lado, observando los datos de la producción mensual simulada con una asimetría de -0.093 es menor que cero siendo negativa lo que nos indica que la distribución de la producción simulada presenta un sesgo a la izquierda es decir que los valores mayores tienen las mayores frecuencias.

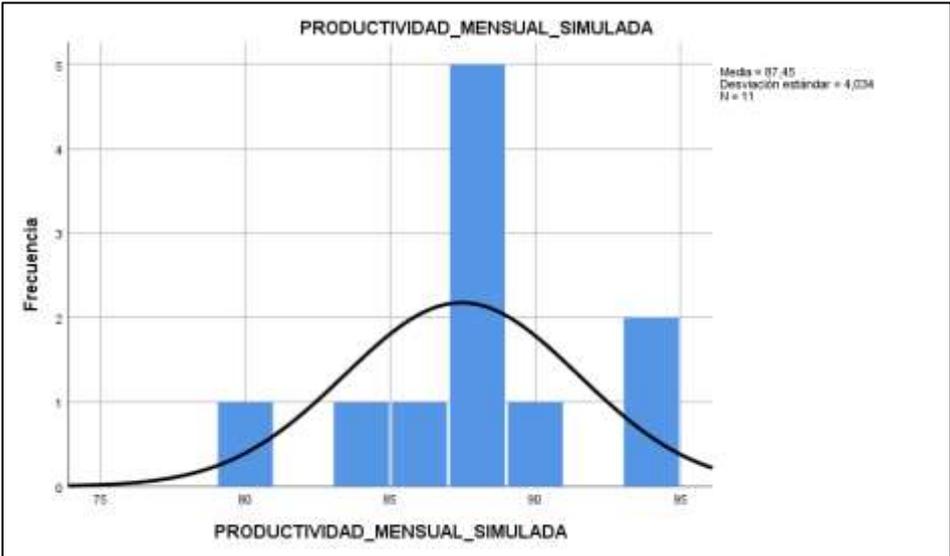
La curtosis de la productividad mensual histórica según el valor -1.762 es menor que cero lo que nos indica que la distribución es más plana que la distribución normal por lo que recibe el nombre platocúrtica. Las mayores frecuencias no están asociadas a los valores centrales de la distribución. A su vez de la productividad mensual simulada se tiene una curtosis de 0.224 mayor que cero lo que nos indica que las frecuencias centrales presentan un mayor alargamiento que los valores centrales recibiendo el nombre de leptocúrtica.

Figura 38. Histograma histórico de la productividad



Fuente: Elaboración SPSS.

Figura 39. Histograma simulado de la productividad



Fuente: Elaboración SPSS.

Tabla 46. Estadística descriptiva de la eficacia histórica y la eficacia simulada

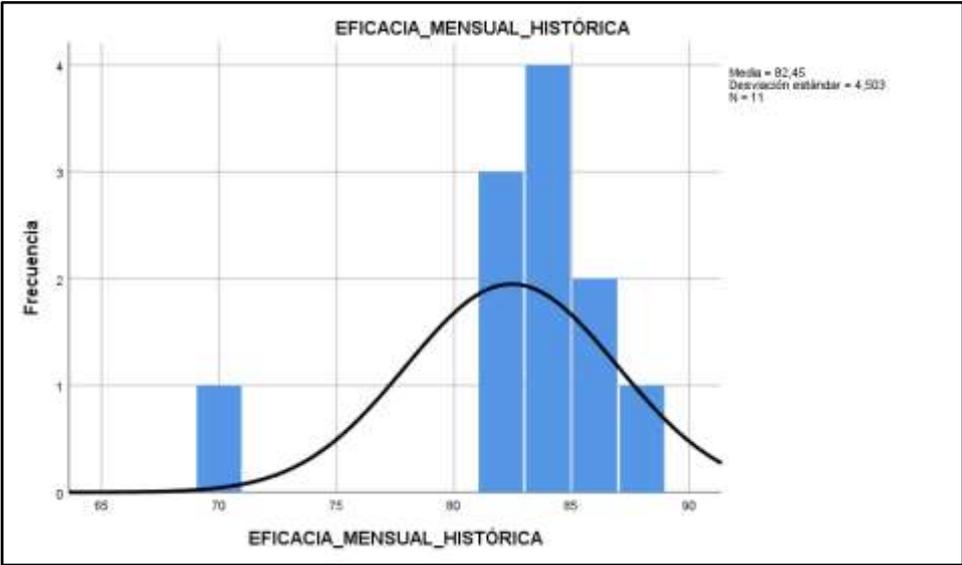
Estadística descriptiva			
DIMENSIÓN EFICACIA		EFICACIA_MENSUAL_HISTÓRICA	EFICACIA_MENSUAL_SIMULADA
N°	Válido	11	11
	Perdidos	0	0
Media		82,45	96,64
Error estándar de la media		1,358	,310
Mediana		83,25 <sup>a</sup>	96,71 <sup>a</sup>
Moda		82 <sup>b</sup>	97
Desv. Desviación		4,503	1,027
Varianza		20,273	1,055
Asimetría		-2,373	-,448
Error estándar de asimetría		,661	,661
Curtosis		6,853	-,594
Error estándar de curtosis		1,279	1,279
Rango		17	3
Mínimo		70	95
Máximo		87	98
Suma		907	1063

Fuente: Elaboración SPSS

Con respecto a la tabla 46, la asimetría de la eficacia mensual histórica tenemos que la curva de asimetría tiene un valor de -2.373 es menor que a cero siendo negativa lo que nos indica que la distribución de la producción mensual histórica presenta un sesgo hacia la izquierda es decir que los mayores valores tienen las mayores frecuencias lo que se puede corroborar que la moda es mayor que media como se puede evidenciar en el cuadro que la y la moda un valor de 97 y más media es de 96.64. De forma directa también podemos decir que los mayores valores están asociadas a las mayores frecuencias de eficacia mensual históricas. Por otro lado, observando los datos de la eficacia mensual simulada con una asimetría de -0.448 es menor que cero siendo negativa lo que nos indica que la distribución de la producción simulada presenta un sesgo a la izquierda es decir que los valores mayores tienen las mayores frecuencias.

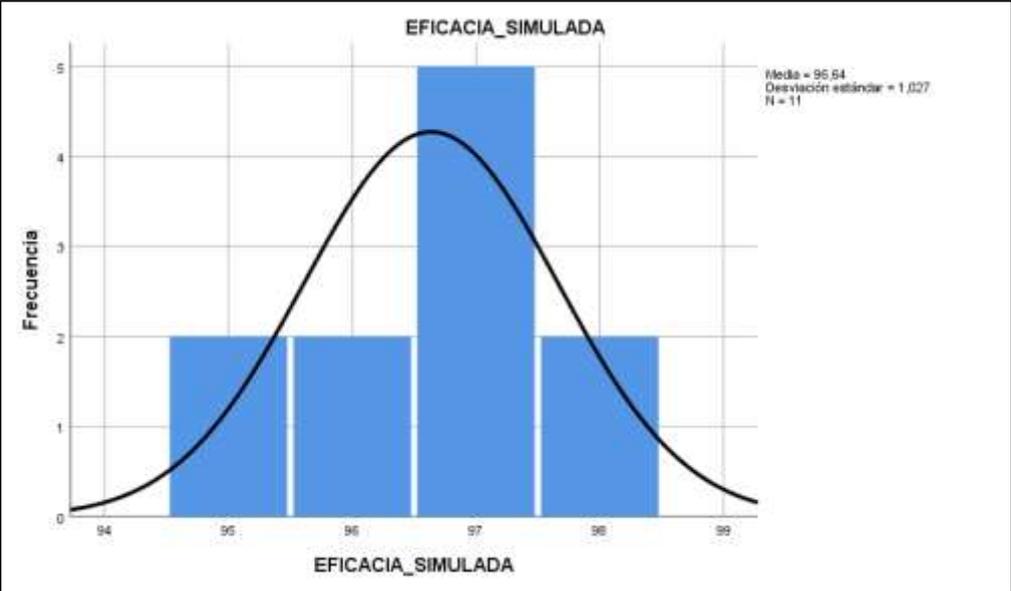
La curtosis de la eficacia mensual histórica según el valor 6.854 es mayor que cero lo que nos indica que gráficamente la distribución es más plana que la distribución normal por lo que recibe el nombre platocúrtica. Las mayores frecuencias no están asociadas de los valores centrales de la distribución. A su vez de la eficacia mensual simulada se tiene una curtosis de -0.594 menor que cero lo que nos indica que las frecuencias centrales presentan un mayor achatamiento que los valores centrales recibiendo el nombre de platocúrtica.

Figura 40. Histograma histórico de la eficacia



Fuente: Elaboración SPSS.

Figura 41. Histograma simulado de la eficacia



Fuente: Elaboración SPSS

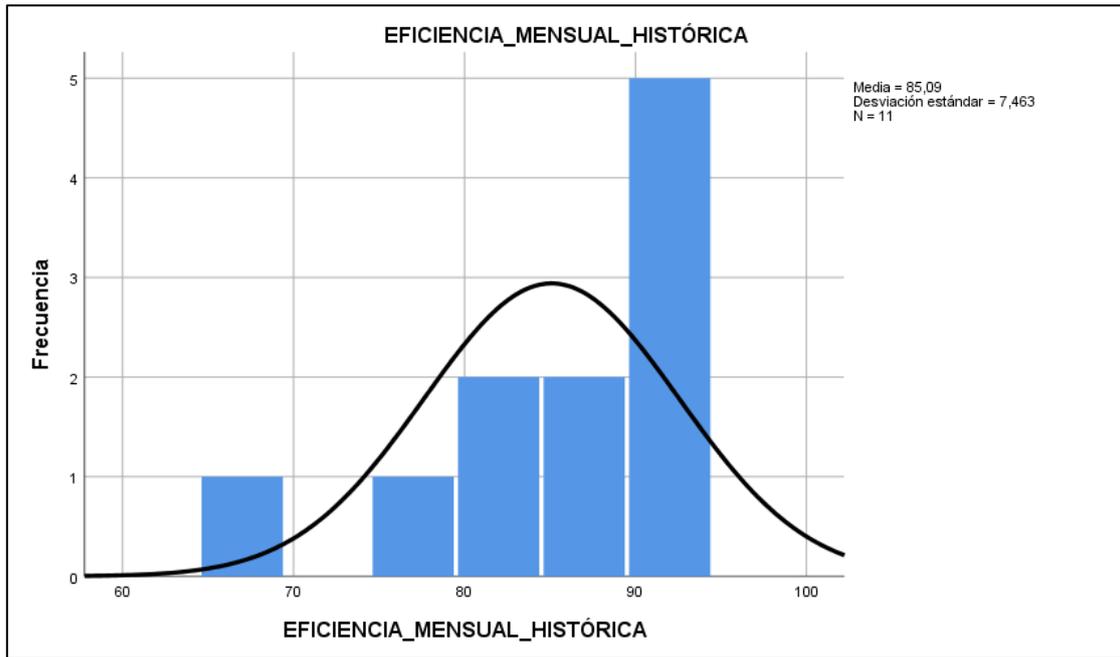
Tabla 47. Estadística descriptiva de la eficiencia histórica y la eficiencia simulada

<b>Estadística descriptiva</b>			
DIMENSIÓN EFICACIA		EFICIENCIA _MENSUAL_ HISTÓRICA	EFICIENCIA _MENSUAL_ SIMULADA
N°	Válido	11	11
	Perdidos	0	0
Media		85,09	90,45
Error estándar de la media		2,250	1,358
Mediana		86,00 <sup>a</sup>	90,50 <sup>a</sup>
Moda		90	90
Desv. Desviación		7,463	4,503
Varianza		55,691	20,273
Asimetría		-1,557	-,397
Error estándar de asimetría		,661	,661
Curtosis		2,692	-,318
Error estándar de curtosis		1,279	1,279
Rango		25	15
Mínimo		67	82
Máximo		92	97
Suma		936	995

Fuente: Elaboración propia

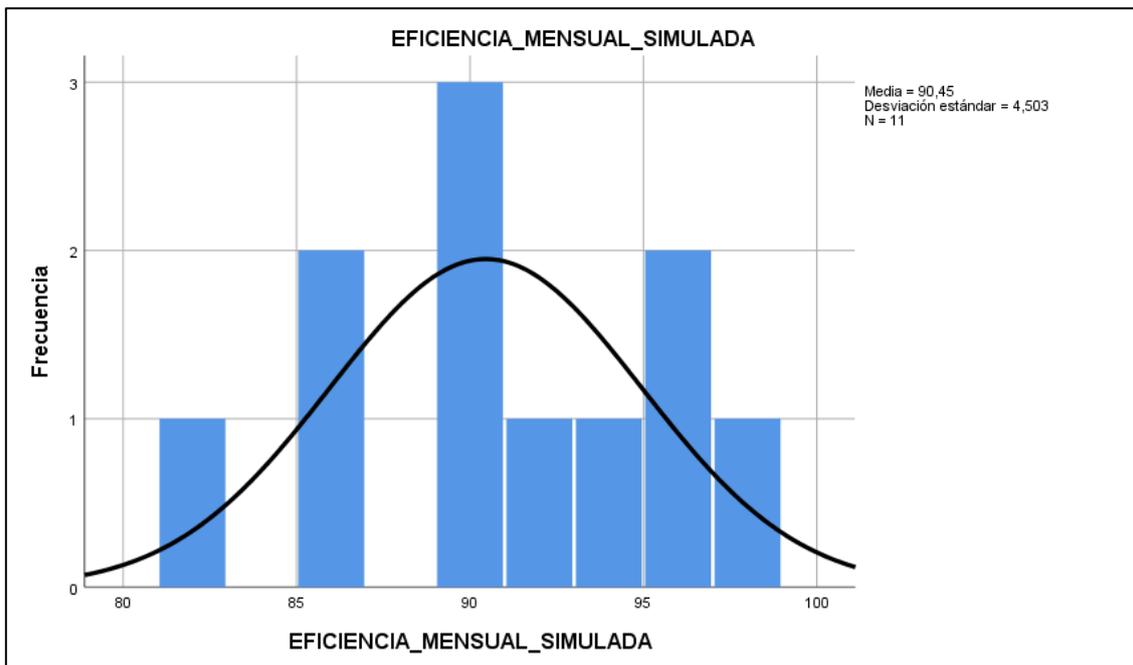
Con respecto a la tabla 47, en la tabla podemos observar que respecto a la asimetría de la eficiencia histórica mensual se ha obtenido un valor de -1.557 menor que cero lo que nos indica un sesgo negativo es decir que los valores mayores tienen las mayores frecuencias. Como podemos evidenciar que la moda con 90 es mayor que la media que tiene un valor de 85.09. Por otro lado, la eficiencia mensual simulada se puede observar que tiene una asimetría de -0.397 menor que cero lo que nos indica un sesgo negativo es decir que los valores mayores tienen las mayores frecuencias. Respecto eficiencia histórica mensual que tiene una curtosis de 2.692 es mayor que cero recibe el nombre de platicúrtica lo que presentara un achatamiento respecto a la distribución normal. Además, que se tiene una curtosis de en la eficiencia mensual simulada es de -0.318 es menor que cero es decir que la mayor frecuencia está asociadas a la menor eficiencia mensual simulada.

Figura 42. Histograma histórico de la eficiencia



Fuente: Elaboración SPSS.

Figura 43. Histograma simulado de la eficiencia



Fuente: Elaboración SPSS.

## V. DISCUSIÓN

### Discusión 1

En el trabajo de investigación como objetivo general fue desarrollar una propuesta de aplicación de 5S en el proceso de peletizado para elevar la productividad donde los resultados se describen a continuación:

El resultado obtenido como auditoria inicial con nuestro instrumento check list en la variable 5S fue un 7% comparado con los datos simulados mediante crystal ball donde se obtuvo un resultado de 87%. El resultado obtenido lo respalda el estudio de Ascencio (2018) donde aplico 5S en la línea de inyección de plásticos y obtuvo un incremento de 32% a 97%.

En primer lugar, en la propuesta de la primera S (SEIRI) en nuestro estudio destaca la importancia de la alta dirección en cada uno de las etapas de la implementación. Lo acotado lo respalda los autores Verma y Jha (2019) afirman en su artículo que uno de los obstáculos o barreras al introducir esta metodología es la falta de compromiso de la alta dirección.

El siguiente punto trata de la importancia de la segunda S (SEITON) donde se describe en nuestra propuesta la vitalidad de esta etapa en determinar un código, nombre, uso y frecuencia tal como Pérez y Quintero (2017) lo afirma en su artículo científico donde define que es fundamental antes de ejecutar esta etapa se pueda definir los criterios de ubicación según la frecuencia de uso para los colaboradores del área de trabajo.

Mientras que en la tercera S (SEISO) se asigna a los colaboradores del área un cronograma de limpieza en el puesto de trabajo. Lo acotado lo respalda los autores Sangani y Kottur (2019) afirman en su artículo que la limpieza debe ser un objetivo diario y se debe asignar a los empleados la actividad denominada limpia tu puesto de trabajo.

Así mismo la cuarta S (SEIKETSU) se debe crear el hábito de clasificación y limpieza en cada colaborados, además también se deben detectar los errores con el fin de tomar acciones para solucionar. Lo acotado lo respalda los autores Costa et al, (2018) afirman en su artículo que se debe establecer rutinas y procedimientos para los operarios.

Por último, en la quinta S (SHITSUKE) se debe fomentar el compromiso y disciplina en los colaboradores con el fin de reflejar el hábito en cada etapa de las 5S. lo respalda

los autores Omogbai y Salonitis (2017) afirman en su artículo que se debe sostener los procedimientos mediante la mejora continua.

Los resultados en la variable de productividad en nuestros datos históricos fueron de un 72% comparado con los datos simulados mediante crystal ball donde se obtuvo un resultado de 87%. Los resultados mencionados de nuestra investigación lo respaldan el estudio de Urquia (2017) donde obtuvo aumento de la productividad en el área de producción un promedio de 70% en sus datos pre test y un 84.5% como resultado en sus datos de post test. Además, Rivera (2017) en su estudio aplicado al área de procesos obtuvo un aumento de 9.2% de productividad, teniendo un promedio de 87.6% en sus datos pre test y un 95.6% como resultado en sus datos de post test, haciendo uso de la técnica 5S.

### **Discusión 2**

En este trabajo se propuso como primer objetivo específico determinar de qué manera la propuesta de aplicación de 5S elevará la eficiencia del proceso de peletizado, en los datos históricos se obtuvo un 85% comparado con el resultado de la simulación de la población de los datos históricos en crystal ball se obtiene un resultado del 90% en efecto hay una mejora significativa; los cuales coinciden con lo obtenido por Ascencio (2018) luego de la aplicación de la metodología 5S compara sus resultados obtenidos en su dimensión de eficiencia de un 84% en sus datos pre test frente a un 87% en sus datos post test. Asimismo, por su parte Urquia (2017) en su estudio obtiene un 79.4% como resultados de sus datos pre test y luego de la aplicación de 5S en el área de producción obtiene un 89.6% como resultados de sus datos post test.

### **Discusión 3**

Por otro lado, nuestro segundo objetivo específico fue determinar de qué manera la propuesta de aplicación de 5S elevará la eficacia del proceso de peletizado, en los datos históricos se obtuvo un 83% comparado con el resultado de la simulación de la población de los datos históricos en crystal ball se obtiene un resultado del 97% en efecto hay una mejora significativa; los cuales coinciden con lo obtenido por Ascencio (2018) luego de la aplicación de la metodología 5S compara sus resultados obtenidos en su dimensión de eficacia de un 84% en sus datos pre test frente a un 87% en sus datos post test. Asimismo, por su parte Urquia (2017) en su estudio obtiene un 88.1%

como resultados de sus datos pre test y luego de la aplicación de 5S en el área de producción obtiene un 94% como resultados de sus datos post test.

## **VI. CONCLUSIONES**

Presentamos la conclusión general y específica del trabajo de investigación:

### Conclusión general

Se concluye que la propuesta de aplicación de la herramienta 5S si aumenta la productividad en el proceso de peletizado, donde los datos históricos y simulados en crystal ball mostraron como resultado de 72% a 87%, lo que demuestra un aumento de un 14% de la productividad en el proceso de peletizado.

### Conclusión específica 1

Se concluye que la que la propuesta de aplicación de la herramienta 5S si aumenta la eficiencia en el proceso de peletizado, donde los datos históricos y simulados en crystal ball mostraron como resultado de 85% a 90%.

### Conclusión específica 2

Se concluye que la que la propuesta de aplicación de la herramienta 5S si aumenta la eficacia en el proceso de peletizado, donde los datos históricos y simulados en crystal ball mostraron como resultado de 83% a 97%.

### Conclusión específica 3

Utilizar la metodología de las bases de AOTS Japón-Perú; nos enfocamos en seguir al pie de la letra los 7 pasos que esta metodología emplea para la implementación de las 5S. Esta metodología se encuentra en su octava edición, la cual es empleada en organizaciones ya sean de productos y/o servicios en el contexto peruano, es de gran importancia ya que no solo se emplea en Perú sino también en otros países latinoamericanos tales como: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, México, Paraguay y Venezuela y muy pronto el vecino país de Ecuador también será participe de dicha asociación. La cual premia a las empresas ganadoras por su buen desempeño en dicha implementación y contribuye a que esta perdure con el paso del tiempo y forme parte de ella.

### Conclusión específica 4

Finalmente se concluye que el programa estadístico para las simulaciones mediante Crystal Ball, es uno de los mejores simuladores en el mundo para la realización de posibles escenarios a futuro tanto optimistas como pesimistas.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Para el aumento de la productividad del proceso de peletizado mediante la aplicación de metodología 5S, es necesario concientización, formación y adiestramiento a los colaboradores directos e indirectos que forman parte del proceso de peletizado, con el fin de hacer uso de los formatos propuestos para obtener buenos resultados.

Por otra parte, se recomienda que una vez aplicada la metodología 5S haya una constante auditoria y se siga promocionando para que esta se sostenga en el tiempo; estas actividades se deben describir en el plan maestro anual, para así poder llevar a cabo dichas evaluaciones y mejorar continuamente. Estas evaluaciones deben de contar con el respaldo total de la alta gerencia y el compromiso constante del comité 5S.

Finalmente se recomienda que las capacitaciones brindadas al comité 5S sean dictadas por esta misma asociación AOTS – PERÚ, ya que cuenta con cursos virtuales con relación a la metodología 5 S Kaizen.

## REFERENCIAS

1. AGURTO MEDINA, Cesar Alexander; BERNAL NUÑEZ, Oscar Javier. Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlantica SRL–Chiclayo 2019.
2. ALI, Zulfiqar; BHASKAR, S. Bala. Basic statistical tools in research and data analysis. *Indian journal of anaesthesia*, 2016, vol. 60, no 9, p. 662.
3. ALVARADO MARTÍNEZ, Hugo Alejandro; GALINDO ILLANES, Maritza Katherine; RETAMAL PÉREZ, María Lidia. Evaluación del aprendizaje de la estadística orientada a proyectos en estudiantes de ingeniería. *Educación matemática*, 2018, vol. 30, no 3, p. 151-183.
4. APONTE LUNA, Jhony Agustín. Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas. Revisión de la literatura científica de los últimos 10 años (Trabajo Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas de investigación parcial). 2019.
5. ARIAS-GÓMEZ, Jesús; VILLASÍS-KEEVER, Miguel Ángel; MIRANDA-NOVALES, María Guadalupe. The research protocol III. Study population. *Revista Alergia México*, 2016, vol. 63, no 2, p. 201-206.
6. ARIAS-GÓMEZ, Jesús; VILLASÍS-KEEVER, Miguel Ángel; NOVALES, María Guadalupe Miranda. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 2016, vol. 63, no 2, p. 201-206.
7. ASCENCIO MATEO, Edgar Ivan. Aplicación de las 5S para la mejora de la productividad en la línea de inyección de plásticos en TECMAHPLAST SAC, Huachipa, 2018. 2018.
8. BADII, M. H.; CASTILLO, J. Role of statistics in scientific research. 2007.
9. BARREIRO, Paula Lagares; ALBANDOZ, Justo Puerto. Population and sample. Sampling techniques. *Management mathematics for European schools*, 2001, vol. 1, no 1, p. 1-18.
10. BARRY, Brock E.; HERKERT, Joseph R. Engineering ethics. En *Cambridge handbook of engineering education research*. Cambridge University Press, 2015. p. 673-692.
11. BEDOYA, Victor Hugo Fernández. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu emprendedor TES*, 2020, vol. 4, no 3, p. 65-76.

12. CARRIEL-MORAN, Francisco Eduardo; VALENCIA-MAYORGA, Graciela Alemania. EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMO HERRAMIENTA QUE FAVORECE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA Y PROFESIONAL DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO (Revisión). *Revista científica Olimpia*, 2017, vol. 14, no 46, p. 205-220.
13. COSTA, Claudio, et al. Implementation of 5S Methodology in a metalworking company. *DAAAM International Scientific Book*, 2018, vol. 17, p. 001-012.
14. FONTALVO HERRERA, Tomás; DE LA HOZ GRANADILLO, Efraín; MORELOS GÓMEZ, José. Productivity and its factors: impact on organizational improvement. *Dimensión empresarial*, 2018, vol. 16, no 1, p. 47-60.
15. FOSTER, Ian; PARKES, David; ZHENG, Stephan. The Rise of AI-Driven Simulators: Building a New Crystal Ball. arXiv preprint arXiv:2012.06049, 2020.
16. GRUBB, Alicia M.; CHECHIK, Marsha. Looking into the crystal ball: requirements evolution over time. En 2016 IEEE 24th International Requirements Engineering Conference (RE). IEEE, 2016. p. 86-95.
17. HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto; TORRES, Christian Paulina Mendoza. Metodología de la investigación. México^ eD. F DF: McGraw-Hill Interamericana, 2018.
18. HERRERA, Tomás José Fontalvo; GRANADILLO, Efraín Javier De La Hoz; GÓMEZ, José Morelos. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión empresarial*, 2018, vol. 16, no 1, p. 47-60.
19. HIRANO, Hiroyuki. 5 pillars of the visual workplace. CRC Press, 1995.
20. LÓPEZ TACO, Rubén; POMASONCCO QUISPE, Edgar. Satisfacción laboral y la productividad en los trabajadores Red Salud Huamanga 2018. 2018.
21. MINHAS, Nasir Mehmood. Authorship ethics: an overview of research on the state of practice. arXiv preprint arXiv:2103.14456, 2021.
22. MORA, Guillermina. Siglo XXI economía de la información: gestión del conocimiento y Business Intelligence, el camino a seguir hacia la competitividad. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*, 2018, vol. 10, no 2, p. 161-174.
23. ÑAUPAS, H., et al. Metodología de la investigación. Cualitativa-cualitativa y redacción de tesis (4ta ed.). Colombia: Ediciones de la U. 2014.

24. OMOGBAI, Oleghe; SALONITIS, Konstantinos. The implementation of 5S lean tool using system dynamics approach. *Procedia Cirp*, 2017, vol. 60, p. 380-385.
25. OSADA, Takashi. The 5S's: five keys to a total quality environment. *Quality Resources*, 1991.
26. PEREZ SIERRA, Valeria; QUINTERO BELTRAN, Lewis Charles. Dynamic methodology for the implementation of 5S in the production area in organizations. *REVISTA CIENCIAS ESTRATEGICAS*, 2017, vol. 25, no 38, p. 411-423.
27. PIERRAKOS, Olga, et al. Reimagining engineering ethics: From ethics education to character education. En 2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). IEEE, 2019. p. 1-9.
28. Piñero, Edgar Alexander, Vivas Vivas, Fe Esperanza, Flores de Valga, Lilian Kaviria Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias [en línea]*. 2018, VI(20), 99-110
29. REKALDE, Itziar; TERESA VIZCARRA, Maria; MARIA MACAZAGA, Ana. Observation as a research strategy for building learning context and encouraging participatory processes. *EDUCACION XX1*, 2014, vol. 17, no 1, p. 201-220.
30. RENDER, JAY HEIZER Y. BARRY. DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN Y DE OPERACIONES. 2019.
31. RENDÓN-MACÍAS, Mario Enrique; VILLASÍS-KEEVE, Miguel Ángel; MIRANDA-NOVALES, María Guadalupe. Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 2016, vol. 63, no 4, p. 397-407.
32. RIVERA QUISPE, Adderly Lester. Implementación de las 5's para mejorar la productividad en el área de procesos de la empresa fhortagro industriales SAC en Puente Piedra-2017. 2017.
33. ROJAS JAUREGUI, Anggela Pamela; GISBERT SOLER, Victor. LEAN MANUFACTURING: TOOLS TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN BUSINESSES. *3C EMPRESA*, 2017, p. 116-124.
34. SALAZAR PINTO, Cecilia; CASTILLO GALARZA, Santiago del; DEL CASTILLO GALARZA, Santiago. Fundamentos básicos de estadística. 2017.

35. SANGANI, Rushank; KOTTUR, Vijaya Kumar N. Enhancement in productivity by integration of 5S methodology and time and motion study. En Proceedings of International Conference on Intelligent Manufacturing and Automation. Springer, Singapore, 2019. p. 541-550.
36. SARRIA YÉPEZ, Mónica Patricia; FONSECA VILLAMARÍN, Guillermo Alberto; BOCANEGRA-HERRERA, Claudia Cristina. Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. Revista Ean, 2017, no 83, p. 51-71.
37. TAFUR TAPIA, Fanny Yudith. Filosofía lean manufacturing para mejorar la productividad: Una revisión de la literatura científica. 2019.
38. TRUJILLO URQUIZO, Luis Gerardo. Optimización en la producción de bebidas para una envasadora, mediante aplicación de herramientas lean. 2019.
39. URQUÍA, Lesly. Implementación de la metodología 5S para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Artimoda SA en SJL, 2017. 2017. Tesis Doctoral. Tesis (Título profesional de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV\\_4d7fb08012aee26f25fa5fbaefe632f2](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_4d7fb08012aee26f25fa5fbaefe632f2).
40. VERMA, Ram Babu; JHA, Sanjay Kumar. Implementation of 5S Framework and Barriers modelling through Interpretive Structure Modelling in a Micro Small Medium Enterprise. International Journal of Recent Technology and Engineering, 2019, vol. 8, no 3, p. 7010-7019.

## ANEXOS

### Anexo A1. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	INSTRUMENTO
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> <b>5S</b>	Sangani y Kottur (2019), menciona que es una herramienta de uso sencilla que conlleva a tener mejoras continuas en el área de labores, afirmando que no solo se aplica en organizaciones también en casas, talleres, entre otros lugares, así también de la misma forma menciona que es una metodología que dio sus primeras apariciones en los años 60 las 5 S iniciales que se derivan de su origen Japones.	Con la aplicación de Las 5S se pretende contrarrestar los problemas detectados ya que esta herramienta ayudará con el propósito de mejorar la productividad en el área.	Organización	$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$ Logro de auditoría	Razón	Check List
			Orden	$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$ Logro de auditoría	Razón	Check List
			Limpieza	$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$ Logro de auditoría	Razón	Check List
			Control Visual	$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$ Logro de auditoría	Razón	Check List
			Disciplina y hábito	$\% \text{ logro} = \frac{\text{Logro alcanzado}}{\text{Logro esperado}} \times 100$ Logro de auditoría	Razón	Check List
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> <b>PRODUCTIVIDAD</b>	López (2018), afirma: La productividad es la cantidad de trabajo útil en relación de un tiempo determinado que una persona, maquina o sistema puede realizar. El incremento de la productividad conlleva al logro de producir más con poco trabajo o poco capital.	La productividad será medida a través de los indicadores de eficiencia y eficacia al proponer una aplicación de 5s se pretende elevar esta variable.	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	Razón	Registro consolidado mensual
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \times 100$	Razón	Registro consolidado mensual

## Anexo A2. Instrumento de recolección de datos

### Check list: HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN DEL ÁREA DE PELETIZADO

HOJA DE REGISTRO DE INSPECCIÓN INICIAL DEL ÁREA DE PELETIZADO				
EVALUADOR:		FECHA:		
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Lea la pregunta y marque con una "x" en la casilla de "puntaje" de 0 a 2 considerando 0 = Mal; 1 = Regular; 2 = Bien				
Item a evaluar				
N°	ORGANIZACIÓN	Valores asignados		
		0	1	2
1	Objetos y/o herramientas necesarias			
2	Objetos y/o herramientas ordenadas			
3	Objetos y/o herramientas identificadas			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>ORDEN</b>				
1	Están marcadas y definidas las zonas en el área			
2	Hay estantería en el área			
3	La estantería está debidamente identificada			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>LIMPIEZA</b>				
1	Área libre de basura			
2	Se realiza inspección del área y la maquinaria			
3	La limpieza es constante en el área			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>CONTROL VISUAL</b>				
1	Existen formatos estándares de procedimientos			
2	Existen formatos estándares de control			
3	Se han implementado mejoras			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				
<b>DISCIPLINA Y HÁBITO</b>				
1	Se realiza algún control de orden y limpieza en el área			
2	Se realizan informes diarios			
3	Objetos y/o herramientas ordenadas, identificadas y clasificadas			
<b>PUNTAJE TOTAL</b>				





## Anexo A3. Certificado de Validez

Instrumento de medición de variable independiente y dependiente



Certificado de validez de contenido del instrumento que mide  
Instrumento de medición de variable independiente y dependiente

Nº	DIMENSIONES / ítems	Coherencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: 5 S</b>							
1	Dimensión 1: Organización  $\text{Recursos necesario} = \left( \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Total de recursos}} \right) \times 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Orden  $\text{Recursos ordenados} = \left( \frac{\text{Cantidad de recursos ordenados}}{\text{Total de recursos}} \right) \times 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Limpieza  $\text{Limpieza} = \left( \frac{\text{Limpieza ejecutada}}{\text{Limpieza programada}} \right) \times 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Control Visual  $\text{Instrucciones brindadas} = \left( \frac{\text{Instrucciones aplicadas}}{\text{Instrucciones planificadas}} \right) \times 100$	X		X		X		
5	Dimensión 5: Disciplina y hábito  $\text{Auditoría} = \left( \frac{\text{Puntaje obtenido de la auditoría}}{\text{Puntaje total de auditoría}} \right) \times 100$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
8	Dimensión 1: Eficiencia  $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	X		X		X		
9	Dimensión 2: Eficacia  $\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \times 100$	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. Mg. Molina Vilchez, Jaime E. DNI:06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

29 de setiembre 2021

Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

**Certificado de validez de contenido del instrumento que mide  
Instrumento de medición de variable independiente y dependiente**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Coherencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: 5 S</b>								
1	Dimensión 1: Organización $\text{Recursos necesario} = \left( \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Total de recursos}} \right) \times 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Orden $\text{Recursos ordenados} = \left( \frac{\text{Cantidad de recursos ordenados}}{\text{Total de recursos}} \right) \times 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Limpieza $\text{Limpieza} = \left( \frac{\text{Limpieza ejecutada}}{\text{Limpieza programada}} \right) \times 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Control Visual $\text{Instrucciones brindadas} = \left( \frac{\text{Instrucciones aplicadas}}{\text{Instrucciones planificadas}} \right) \times 100$	X		X		X		
5	Dimensión 5: Disciplina y hábito $\text{Auditoria} = \left( \frac{\text{Puntaje obtenido de la auditoria}}{\text{Puntaje total de auditoria}} \right) \times 100$	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
8	Dimensión 1: Eficiencia $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	X		X		X		
9	Dimensión 2: Eficacia $\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \times 100$	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): es pertinente \_\_\_\_\_**
**Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ x ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]**
**Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Rodríguez Alegre Lino Rolando DNI: 06535058**
**Especialidad del validador: Ing Pesquero Tecnólogo Mag Administración**

- <sup>1</sup> **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo  
<sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

**23 de octubre del 2021**

**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Coherencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: S S</b>							
1	Dimensión 1: Organización  $\text{Recursos necesario} = \left( \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Total de recursos}} \right) \times 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Orden  $\text{Recursos ordenados} = \left( \frac{\text{Cantidad de recursos ordenados}}{\text{Total de recursos}} \right) \times 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Limpieza  $\text{Limpieza} = \left( \frac{\text{Limpieza ejecutada}}{\text{Limpieza programada}} \right) \times 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Control Visual  $\text{Instrucciones brindadas} = \left( \frac{\text{Instrucciones aplicadas}}{\text{Instrucciones planificadas}} \right) \times 100$	X		X		X		
5	Dimensión 5: Disciplina y hábito  $\text{Auditoria} = \left( \frac{\text{Puntaje obtenido de la auditoria}}{\text{Puntaje total de auditoria}} \right) \times 100$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
8	Dimensión 1: Eficiencia  $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	X		X		X		
9	Dimensión 2: Eficacia  $\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \times 100$	X		X		X		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. José La Rosa Zeña Ramos DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específicos del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Mg. Jose La Rosa Zeña Ramos  
DNI: 17533125