



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**Gestión de la producción utilizando herramientas de
manufactura esbelta para aumentar la productividad
en la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor:

Bach. Salas Flores, Frank Richard
<https://orcid.org/0000-0002-7669-9773>

Asesor:

Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto
<https://orcid.org/0000-0003-4573-3868>

Línea de Investigación
Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú
2024

**GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE
MANUFACTURA ESBELTA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA
EMPRESA CACAO EL REY INDUSTRIAS S.A.C**

Aprobación del Jurado

Dr. Manuel Humberto Vásquez Coronado

Presidente del Jurado de Tesis

Dr. Nelson Alejandro Puyen Farias

Secretario del Jurado de Tesis

Mg. Jorge Tomás Cumpa Vásquez

Vocal del Jurado de Tesis



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, es Salas Flores, Frank Richard del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declarando bajo juramento que es autor del trabajo titulado:

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CACAO EL REY INDUSTRIAS S.A.C

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Salas Flores, Frank Richard	DNI: 43813717	
-----------------------------	---------------	--

Pimentel, 23 de septiembre de 2024

SALAFLORES_FRANKRICHARD_INFORMECOMPLETO.docx

Convocatoria Octubre 24
My Files
Universidad Señor de Sipan

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::26396:409967784

Fecha de entrega
27 nov 2024, 1:05 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
27 nov 2024, 1:09 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
SALAFLORES_FRANKRICHARD_INFORMECOMPLETO.docx

Tamaño de archivo
2.5 MB

136 Páginas

25,654 Palabras

140,521 Caracteres

turnitin
Página 1 of 139 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid:::26396:409967784

turnitin
Página 2 of 139 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid:::26396:409967784

13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas,

Derechos Reservados - Copyright
Dirección de Tecnologías de la Información
Desarrollo de Sistemas
eSeass@uss.edu.pe

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

11%  Fuentes de Internet
0%  Publicaciones
5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

DEDICATORIA

A mis padres por haberme inculcado principios y valores, muchos de mis logros se los debo a ustedes, que me formaron con rectitud y amor. A mis hijos que fueron mi mayor motivación para culminar mis estudios demostrándoles que con perseverancia y sacrificio se puede lograr metas.

A mi esposa por su paciencia, por su empeño, por su fuerza, por su amor, por su comprensión porque la amo sobre todas las cosas. A mis hermanos por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme llegar a culminar esta etapa de mi vida profesional, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad, así como a todas aquellas personas que durante este tiempo me acompañaron y apoyaron, creyendo en mis objetivos y metas trazadas.

Agradezco sinceramente al Dr. Manuel Humberto Vásquez Coronado por sus sabios consejos para poder culminar exitosamente esta investigación.

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CACAO EL REY INDUSTRIAS S.A.C

PRODUCTION MANAGEMENT USING LEAN MANUFACTURING TOOLS TO INCREASE PRODUCTIVITY IN THE COMPANY CACAO EL REY INDUSTRIAS S.A.C

Frank Richard Salas Flores¹

Resumen

La empresa tenía el problema de baja productividad debido a que se tenía paradas excesivas de máquinas que intervienen en la fabricación de nibs de cacao, escasez de limpieza y desorden en el área de labores, se tiene una gestión inadecuada de producción, errores por parte de trabajadores al hacerse actividades; la metodología fue de tipo aplicada porque se emplearon teorías ya existentes, el diseño fue no experimental, se empleó una muestra que fue los 6 trabajadores encargados de la fabricación de nibs de cacao y el proceso de fabricación del mismo; las técnicas para recopilar datos fueron la entrevista, la observación, la encuesta. Los resultados mostraron que mediante la herramienta 9S el nivel de cumplimiento propuesto abarcará de promedio un puntaje global de 18.11 que equivaldrá porcentualmente a 90.55%, se propuso el TPM basado en programas de mantenimientos autónomo o preventivo donde se reducirán las averías no planeadas de la descascarilladora, para poderse dar el SMED se realizarán tareas de cambio de utillaje de la llenadora donde el cambio de formato pasará de 86.5 min a 72.5 min disminuyéndose en 14 minutos el tiempo. En conclusión, la productividad cambio de 7.79 a 8.60 kilos producidos de nibs de cacao/hora-hombre variando en 10.37%, además hubo un cambio de 11.68 a 12.90 kilos producidos de nibs de cacao/hora-máquina variando en 10.42%; la relación del Beneficio/Costo fue de 1.46 siendo rentable para Cacao el Rey Industrias S.A.C ya que fue mayor a 1, donde por cada 1 sol que se invierta se tendrá de ganancia 0.46 soles.

Palabras claves: productividad, 9S, TPM, SMED, capacitación, fabricación, cacao

¹ Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: sfloresfrankric@uss.edu.pe código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7669-9773>

Abstract

The company had the problem of low productivity due to excessive stops of machines involved in the manufacture of cocoa nibs, lack of cleanliness and disorder in the work area, inadequate production management, errors on the part of workers when doing activities; the methodology was of an applied type because existing theories were used, the design was non-experimental, a sample was used that was the 6 workers in charge of manufacturing cocoa nibs and the manufacturing process thereof; the techniques to collect data were the interview, the observation, the survey. The results showed that through the 9S tool, the proposed level of compliance will cover, on average, a global score of 18.11, which will be equivalent to 90.55%, the TPM will be based on autonomous or preventive maintenance programs where unplanned breakdowns of the sheller will be reduced, in order to be able to give the SMED, filler tool change tasks will be carried out where the change of format will go from 86.5 min to 72.5 min, reducing the time by 14 minutes. In conclusion, the productivity changed from 7.79 to 8.60 kilos produced of cocoa nibs/hour-man, varying by 10.37%; there was also a change from 11.68 to 12.90 kilos of cocoa nibs produced/hour-machine, varying by 10.42%; the Profit/Cost ratio was 1.46, being profitable for Cacao el Rey Industrias S.A.C since it was greater than 1, where for every 1 sole invested, there will be a profit of 0.46 soles.

Keywords: Productivity, 9S, TPM, SMED, training, manufacturing, cacao

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	122
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Formulación del problema.....	222
1.3. Hipótesis	23
1.4. Objetivos	23
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	244
II. MATERIAL Y MÉTODO	355
2.1. Tipo y diseño de investigación	35
2.2. Variables, Operacionalización.....	366
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	388
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	388
2.5. Procedimiento de análisis de datos	40
2.6. Criterios éticos	41
III. RESULTADOS	42
3.1. Resultados	42
3.2. Discusión de resultados	140
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	144
4.1. Conclusiones.....	144
4.2. Recomendaciones	146
REFERENCIAS	147
ANEXOS.....	150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente	37
Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente	38
Tabla 3. Prueba referente a confiabilidad	40
Tabla 4. Relación de productos en Cacao el Rey Industrias S.A.C.....	43
Tabla 5. Proveedores de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C.	43
Tabla 6. Clientes de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C.....	44
Tabla 7. Valor de las ventas mensuales en la empresa	44
Tabla 8. Resultado de la observación.....	48
Tabla 9. Atrasos en el proceso de fabricación de nibs de cacao.....	49
Tabla 10. Se tiene programado señalizarse la línea de labores	50
Tabla 11. Se les da a las máquinas un mantenimiento autónomo	51
Tabla 12. Durante el cambio del utillaje se presenta obstáculos.....	52
Tabla 13. Se brindan capacitaciones de trabajo	53
Tabla 14. Resultados de la entrevista al jefe de fabricación de nibs de cacao	54
Tabla 15. Horas hombre mensuales en el año 2021	59
Tabla 16. Productividad del factor hombre en el año 2021	60
Tabla 17. Horas máquina mensuales en el año 2021	62
Tabla 18. Productividad del factor máquina en el año 2021	63
Tabla 19. Propuestas de solución a problemas encontrados	66
Tabla 20. Disposición final de elementos identificados.....	73
Tabla 21. Criterios asociados al ordenamiento de materiales	74
Tabla 22. Materiales para el pintado.....	75
Tabla 23. Frecuencia de tareas de pulcritud.....	77
Tabla 24. Equipos de protección personal (EPP).....	78
Tabla 25. Escala de evaluación y propuesta para contrastar	84
Tabla 26. Tabla de procedimientos estandarizados	86
Tabla 27. Monitoreo de equipos y herramientas.....	90
Tabla 28. Promedio en torno a las 9S.....	98
Tabla 29. Comparativo programa de mantenimiento preventivo antes y después.....	103
Tabla 30. Programa de mantenimiento preventivo a la descascarilladora	106
Tabla 31. Programa de mantenimiento autónomo a la descascarilladora	109
Tabla 32. Disponibilidad de máquinas, tiempo medio fallas y reparación	112
Tabla 33. Implementación de TPM (Mantenimiento Productivo Total)	113
Tabla 34. Comparativa TPM antes y después del programa preventivo	114
Tabla 35. Hoja de disminución de cambios rápidos - (DOP)	120
Tabla 36. Hoja de disminución de cambios rápidos - (Gantt)	121
Tabla 37. Hoja de disminución asociada a tareas	123
Tabla 38. Hoja de disminución asociada a tareas - (Gantt).....	124
Tabla 39. Programa de capacitación dirigido a trabajadores.....	125
Tabla 40. Horas hombre mensuales propuesto	130
Tabla 41. Productividad del factor hombre propuesto	131
Tabla 42. Horas máquina mensuales propuesto	133
Tabla 43. Productividad del factor máquina propuesto.....	134
Tabla 44. Beneficio de la propuesta.....	137
Tabla 45. Requerimientos asociados a 9S, SMED, TPM	137
Tabla 46. Costos de capacitación al personal	139
Tabla 47. Costos generales	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pilares del TPM que hacen frente a pérdidas en equipos	33
Figura 2. Organigrama de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C.	43
Figura 3. Diagrama de Pareto de valor de las ventas	45
Figura 4. DOP de fabricación de nibs de cacao	47
Figura 5. Se planifica eliminarse mudas de la zona de labores	49
Figura 6. Las averías son prolongadas de las máquinas	50
Figura 7. Se les da a las máquinas un mantenimiento preventivo eficiente.....	51
Figura 8. Dispone oportunamente de las herramientas para cambiar utillaje	52
Figura 9. Se cuenta con instructivos de labor específicos.....	53
Figura 10. Diagrama de Ishikawa de Cacao el Rey Industrias S.A.C	57
Figura 11. Análisis FODA de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C.....	58
Figura 12. Acta de conformación del comité 9S	69
Figura 13. Organigrama para aplicarse 9S.....	71
Figura 14. Decisiones en torno a elementos	72
Figura 15. Modelo de tarjeta roja.....	73
Figura 16. Formato de almacenaje propuesto para herramientas.....	75
Figura 17. Letrero propuesto para conservarse el orden	76
Figura 18. Formato de herramientas a prestarse	80
Figura 19. Formato de evaluación de coordinación.....	83
Figura 20. Formulario de inspección de calidad	87
Figura 21. Formulario de capacitación	89
Figura 22. Evaluación propuesta de 9S.....	92
Figura 23. Radar 9S actual y propuesto	98
Figura 24. Cronograma de aplicación 9S – Diagrama de Gantt.....	99
Figura 25. Formato para sustituirse piezas	110
Figura 26. Formato de orden para lubricación.....	111

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En un artículo científico realizado en Venezuela se indica que los países que producen cacao en su mayoría pertenecen al continente africano donde Ghana y Costa de Marfil representan en el mercado el 76 % de las exportaciones, el 7% pertenece a compañías de Asia y Oceanía y un 17 % representa a países de América Latina, sin embargo los países subdesarrollados tienen inconvenientes en la producción de derivados del cacao como polvo, pasta, licor, manteca de cacao debido a que se genera una cantidad considerable de desperdicios, se tienen paradas de fabricación debido a que las máquinas presentan averías generándose en ocasiones tiempos muertos por lo que se vende menos productos a compradores de cacao de países desarrollados que no lo producen siendo Alemania, Suiza, Francia, Holanda, España, Reino Unido, Estados Unidos básicamente, quienes los emplean para elaborar ya sean bebidas, chocolates, medicamentos, jabones, cosméticos que han significado por muchos años una tradición fuerte a nivel mundial [1].

En un artículo científico en Ecuador se afirma que la inversión de índole extranjera en el rubro de cacao ecuatoriano no es de las mejores a causa de carencia respecto a incentivos, por lo que no existe una implementación de programas destinados a brindar asistencia de índole técnica para elevar la productividad, ni se intensifica la correcta industrialización de derivados del cacao ya sea manteca de cacao, licor, pasta o el mismo nibs de cacao para incrementarse las exportaciones, teniéndose más bien ataques concerniente a plagas siendo la denominada escoba de bruja y monilla las que han generado en los años últimos una baja en la fabricación, además el personal carece de habilidades específicas desarrolladas para laborar profesionalmente ya que no se les ha otorgado una sólida capacitación basada en instructivos de labores para que puedan realizar una correcta gestión en torno a la producción [2].

En una investigación hecha en Ecuador se menciona que la productividad baja en ciertas empresas que fabrican derivados de cacao son causadas debido a que se usan máquinas repotenciadas debido a que suelen detenerse en actividad plena teniendo que forzosamente repararse para proseguir produciéndose, ocasionándose imprevistos en cuanto a retrasos de proceso, donde consecuentemente no es alcanzada los propósitos estipulados al mes, existe además errores considerables de los técnicos y de diversos operarios al hacer sus labores, ya que no son capaces de resolver sencillos problemas, carecen de una sólida motivación argumentando que sus pagos son extremadamente bajos, sintiéndose considerablemente explotados ya que bastantes suelen laborar por encima de ocho horas diarias, existe poca inversión hecha por dueños de compañías que desean más ganar sin importarles mínimamente cómo se encuentra el personal en cuanto a capacitación, siendo esto contraproducente ya que no se logra tener avances exitosos [3].

Se expresa en un estudio realizado en Lima que compañías productoras de diversos derivados de cacao peruano con elevado valor nutricional presentan una cantidad considerable de desperdicios diversos esparcidos en la línea de trabajo a causa que utilizan maquinarias las cuales presentan inconvenientes de calibración, de averías de termostato, entre otras que ocasionan paradas de producción de índole prolongada generándose una baja productividad donde se escasea de un sólido conocimiento de carácter profesional por parte de técnicos para hacer diagnósticos, planificar trabajos de mantenimiento a las máquinas cometiéndose muchos errores muy considerables al hacerse por ejemplo cambio en cuanto a utillajes, además no hay señalizaciones completas en la zona de labores en comparación con otras compañías líderes en el sector ubicadas por ejemplo en Ghana, Costa de Marfil que utilizan bien sus recursos ya sea mano de obra, maquinaria, etc. [4].

En Lima, en un artículo científico se manifiesta que compañías que fabrican diversos productos que son derivados del cacao se tiene inconvenientes al gestionarse la producción ya que se tienen errores humanos por ejemplo de personal responsable al manipular la

tostadora ya que en ocasiones la humedad no es la correcta en el grano de cacao tostado generándose la aparición en un porcentaje considerable de Ocratoxina A (OTA) que viene a ser una micotoxina de carácter inmunosupresora, neurotóxica, carcinógena, genotóxica y teratogénica teniéndose que tener un control adecuado de los límites permisibles para evitar que se ocasionen daños en la salud del consumidor, donde existe la imperiosa necesidad que el personal fabrique en todo momento concentrado controlándose por ejemplo la temperatura, presión de máquinas diversas que son usadas en el procesamiento por ejemplo de nibs de cacao, manteca de cacao, etc. [5].

En un estudio científico hecho en Cuzco se apreció que el progreso de la productividad en Perú en los años últimos ha tenido un sobresaliente atascamiento ya que se ha estado creciendo con una mayor lentitud de manera anual, donde el crecimiento concerniente a productividad inferior ha sido al 1.4% anualmente ya que se dispone generalmente de mano de obra que no está a cabalidad capacitada para hacer diversas actividades esenciales de índole industriales, existiendo un considerable desorden, donde no se han desarrollado buenos hábitos como la disciplina, coordinación, buena comunicación, puntualidad, compromiso, constancia en las compañías diversas de carácter agroindustriales donde los cuellos de botella saltan a la vista, se tienen máquinas muy antiguas a las cuales se les hace poco mantenimiento de carácter planificado teniéndose comúnmente averías ya que no suele hacerse inversiones respetables por lado de empresarios con el propósito de renovarlas [6].

En una investigación hecha en Tarapoto, se manifiesta que una máquina involucrada en la fabricación de derivados de cacao que presenta comúnmente inconvenientes de averías es la descascarilladora donde se producen detenciones prolongadas de producción de nibs de cacao ya que los diversos granos referentes al cacao se quiebran o parten en distintos calibres donde en ocasiones no son del tamaño exigido por el cliente teniendo el personal que hacer un desmontado de la máquina perdiéndose valioso tiempo en hacer trabajos de mantenimiento correctivo que no ha sido planeado, además se producen una cantidad

considerable de desperdicios, esto es debido a que no se gestiona correctamente la producción ya que no se hace empleo de herramientas de ingeniería como el TPM en un momento oportuno antes que se presenten inconvenientes asociadas a averías, no se emplea 9S para hacerse señalizaciones en línea de labores donde se pueda mejorar diversos hábitos del personal en torno a la coordinación, disciplina, constancia, no se emplea el SMED por lo que se presenta falencias en torno a cambio de utillajes diversos [7].

Al revisarse un artículo científico realizado en el departamento de San Martín se menciona que existen inconvenientes en maquinarias destinadas a fabricar derivados del cacao como la tostadora donde en ocasiones el termostato se descalibra marcando una temperatura falsa a la requerida para tener una humedad de 7.5%, además la descascarilladora cuya función es separar el grano de la cáscara de cacao debido a disimilitudes en cuanto a densidades, también suele averiarse ya que si no se realiza un adecuado ajuste referente a la presión de aire se produce un elevado contenido de cáscaras afectando de forma directa la calidad no siendo aceptado por el cliente, en otros caos si se tiene una succión fuerte en demasía va a encontrarse cacao en la cáscara ocasionándose mermas altas donde es de suma importancia tener personal que este bien capacitado para que sepa cómo actuar ante diversas situaciones que acontezcan [8].

En San Martín, en un estudio científico se aprecia que una de las causas para tener una productividad baja referente al factor máquina es que no se realiza un adecuado tostado de los granos de cacao en la tostadora por lo que no se disminuye de manera correcta los valores porcentuales en torno a humedad siendo desfavorable al instante de retirarse la cascarilla del cacao y en algunas ocasiones la temperatura no es la propicia para liberarse determinados ácidos de índole volátiles que se encuentran en el grano generándose productos con un sabor menos suave al paladar, referente al personal no cuentan con buenos hábitos como la disciplina, coordinación, buena comunicación, puntualidad, compromiso,

constancia para hacer tareas organizadas que beneficien las correctas operaciones que se hagan durante el tostado [9].

En una investigación realizada en Colombia por [10], el objetivo trazado fue mejorar la productividad en una compañía colombiana aplicando la herramienta de manufactura esbelta 5S. Referente a la metodología usada se usó el Ishikawa para saber las causas de la baja productividad, así como el Pareto, conjuntamente con el empleo de check list donde se marcó una ficha de acuerdo a los desperdicios visualizados. Respecto a los resultados puede mencionarse que se encontró un desorden considerable en la línea de labor, retrasos concernientes a cambio de insumos en la fabricación, empleados que desperdiciaban su tiempo realizando acciones de poca valía. En conclusión, referente a los inconvenientes presentados se propuso el uso de las 5S donde se mejoró el orden respecto a la línea de labor, la ubicación de las herramientas se mejoró, el personal mejoró en cuanto a la disciplina, se estandarizó el proceso, por lo que la productividad pudo verse mejorada de 21 a 27 piezas fabricadas/hora-hombre variando en 28.57%.

En un estudio científico hecho en Ecuador por [11], el objetivo esencial fue hacer un plan de mejora cimentado en producción esbelta para elevarse la productividad en la fabricación de una azucarera. La metodología empleada fue netamente descriptiva de tipo, donde la muestra fue el proceso específico destinado a fabricarse el azúcar, se utilizaron de técnicas la aplicación de entrevista, a su vez encuesta a personal. De resultados se apreciaron que las razones de baja productividad eran debidas a la existencia de mudas diversas en zona de fabricación teniéndose claramente cuello de botella, poco orden, detenciones por no contarse con mantenimientos propicios de maquinarias, luego los datos se plasmaron netamente en tablas y figuras que se analizaron, donde se propuso las 9S para mejorar el orden, pulcritud; el TPM para hacerse un mantenimiento a la maquinaria de índole planificado y el SMED para cambio rápido de discos. Se concluye que la productividad varió de 27 a 35 bolsas de azúcar fabricada/h-H a 35 representando un cambio del 29.63%.

En un estudio científico realizado en Colombia por [12], el objetivo fue mejorarse la productividad en la fabricación de chocolate de mesa en una compañía colombiana aplicándose herramientas de esbelta manufactura. La metodología abarcó el uso de cuestionario a los 14 empleados de la línea de fabricación de chocolates, entrevista al supervisor, check list. Referente a los resultados pudo conocerse de la entrevista que se tienen serios inconvenientes en la moldeadora debido a su antigüedad teniendo averías que detienen la fabricación, se tienen inconvenientes en la tostadora, generándose bastante desperdicio. En conclusión, se aplicó las 9S donde el porcentaje de cumplimiento en cuanto a orden, estandarización, disciplina paso de 62.38% a 91.12% variando en 28.74%, se usó también el TPM esencialmente los pilares de capacitación al personal, mantenimiento ya sea autónomo, preventivo a las máquinas que tenían averías; lográndose elevar la productividad encontrada de 41 a 49 cajas de chocolates fabricados/hora-máquina variando en 19.51%.

En una investigación dada en Lima por [13], el objetivo fue elevarse la productividad en la línea de moldeo de chocolates aplicando herramientas de esbelta manufactura. Se utilizó esencialmente una metodología cimentada en herramientas como Ishikawa, FODA, Pareto para hacer diagnósticos. De los resultados pudo distinguirse la presencia de desorden, falta de pulcritud, averías en la moldeadora que generaba paradas prolongadas, escasez de disciplina por parte del personal, errores de operarios al manipular las máquinas. En conclusión, los problemas referentes a estandarización, aseo, orden, disciplina que se distinguieron se corrigieron aplicando 5S donde el porcentaje de cumplimiento fue de 92.15%, las averías de las máquinas se redujeron usándose 4 pilares del TPM que fueron un preventivo mantenimiento, autónomo mantenimiento a la moldeadora esencialmente, capacitación y mejora localizada, donde pudo cambiarse la productividad de 34 a 39 paquetes de chocolates fabricados/hora-máquina variando en 14.71%.

En un artículo científico dado en Chiclayo por [14], el objetivo fue mejorar la productividad de una compañía mediante el uso de la metodología DMAIC. De metodología se emplearon herramientas ya sean diagramas referentes a los procesos, Pareto, SIPOC, Ishikawa, AMFE para diagnosticar las razones por la que la productividad se encontraba en valores bajos. De resultados puede mencionarse que se identificaron inconvenientes como materia prima excesivamente desperdiciada, fallas referentes a simetrías en el corte de piezas generándose defectuosos productos. En conclusión, se propuso que se implemente 5S, estandarización concerniente a los procesos, programa de capacitación; la productividad pasó de 1.93 a 2.17 unidades fabricadas/hora-hombre, de 452 a 508.68 unidades fabricadas/operario, de 4.4 a 4.85 unidades fabricadas/kilogramo y de 0.142 a 0.189 unidades fabricadas/soles; donde la productividad de la compañía se elevó en 12% referente a horas-hombre y en 25% concerniente al costo de materiales, cabe destacar que la propuesta fue viable ya que el B/C fue 1.85.

En una investigación hecha en Chiclayo por [15], el objetivo general fue incrementar la productividad en una compañía chiclayana mediante lean manufacturing. La metodología que se usó fue descriptiva respecto al tipo, a su vez se usó el cuestionario a los 10 empleados que fue la muestra. Referente a los resultados de la totalidad de encuestados el 70% respondió que, si se tiene un desorden excesivo, en cambio un 30% respondió lo contrario; el 72% contestó que se tienen paradas en la fabricación debido a fallas de las maquinarias, en cambio un 28% contestó lo opuesto. En conclusión para mejorarse los inconvenientes se propuso usar las 5S destinado a tener una clasificación correcta de los materiales, un orden correcto en la ubicación de las herramientas, aseo en la línea de labor correcta, estandarización referente al proceso, disciplina; a su vez se propuso el TPM destinado a reducir la aparición de fallas de las maquinarias a través de un programa de mantenimiento tanto autónomo como preventivo, programa de capacitación, con esto la productividad pasó de 27 a 34 paquetes fabricados/h-H cambiando en 25.93%.

En un artículo científico por [16], realizado en Tarapoto, el objetivo esencial fue aumentar la productividad en una compañía agroindustrial mediante una mejora basada en TPM. Referente a la metodología que se empleó puede mencionarse que fue aplicada y no experimental, la población se compuso por los procesos en su totalidad del área de fabricación donde la muestra fue específicamente el proceso de fabricación con mayor criticidad, se usó cuestionarios aplicados al personal, el check list donde se marcó en una ficha de interrogantes los desperdicios visualizados, a su vez se usó la revisión documentaria con la finalidad de conocer a fondo los inconvenientes suscitados. De resultados se presentó que existían diversos desperdicios en torno a la fabricación, averías de diversas máquinas por fallas, existía instantes que no había stock de materia prima. En conclusión, se propuso el TPM para disminuirse los desperdicios, se propuso 5 pilares como mantenimiento planeado, autónomo, mejora focalizada, se estableció condiciones ideales de seguridad, capacitación; la productividad subió de 45 a 52 cajas fabricadas/hora-hombre variando en 15.56%.

En una investigación hecha en Tarapoto por [17], el objetivo esencial fue elevar la productividad en una compañía industrial empleando la gestión de procesos. Se aplicó la metodología aplicada respecto al tipo, teniéndose una población y muestra equivalente conformada por 22 individuos, usándose el cuestionario al personal, la entrevista al supervisor, el Pareto, Ishikawa para hacer un diagnóstico de causas que provocaban la baja productividad. De resultados fueron propuestas para mejorar las paradas continuas el implemento de unas maquinarias novedosas cumpliendo correctamente sus tareas referentes específicamente a codificado, envasado y sellado. Por conclusión la productividad referente al factor máquina de huevos estando sancochados cambió de 42.57 a 109.33 unidades fabricadas/hora-máquina con un cambio porcentual del 151.77%; la productividad de la maquinaria referente al envasado, codificado y sellado cambió de 27.88 a 103.3 unidades fabricadas/hora-máquina cambiando porcentualmente en 259.24%.

En un estudio científico hecho en el departamento de San Martín por [18], el objetivo esencial fue elevar la productividad en la línea de fabricación de chocolate de una compañía mediante la implementación del SMED. La metodología empleada se basó en el uso de 3 técnicas siendo estas la recolección referente a datos existentes en la compañía, la encuesta a los 16 empleados, la observación donde se tomó apuntes generados de la realidad visualizada apoyado de un registro referente a datos donde se anotó los sucesos ocurridos de forma lógica y ordenada, la población se conformó por el proceso de fabricación de chocolates en barra durante el periodo agosto a noviembre 2019, tomándose de muestra la producción referente a chocolates en tableta en 14 días. De resultados se pudo saber que existían inconvenientes para realizar el cambio de utillaje para fabricar chocolates de diversos sabores por lo que se aplicó el SMED que consistió en comprimirse el periodo de ciclo de fabricación reduciéndose en 17 minutos. En conclusión, la productividad con las mejoras varió de 26 a 33 barras de chocolates fabricados/h-H cambiando porcentualmente en 26.92%.

La empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C, localizada en Tarapoto se dedica a producir derivados del cacao como nibs de cacao, pasta de cacao, manteca de cacao, torta trozada de cacao, cocoa estando presente 13 años en el mercado desde septiembre del 2008. Actualmente la compañía en estudio antes mencionada tiene una productividad baja a causa que se tiene una cantidad considerable de desperdicios en cuanto a nibs de cacao que no presentan un tamaño homogéneo al ser en ocasiones de un calibre no deseado como consecuencia que la máquina tostadora en ocasiones tiene inconvenientes con el termostato que indica falsas señales de temperatura óptima teniéndose una humedad incorrecta al hacerse el tostado ocasionando que el calibre del nibs partido de cacao sea menor a 1.5 que es un valor mínimo que exige el cliente esto se debe a que no se hace un mantenimiento planificado cada cierto tiempo determinado, además se tiene inconvenientes con la máquina descascarilladora en cuanto al calibrado donde se tiene en ocasiones fricciones en los martillos sin fin generándose nibs de cacao mal partidos a causa que no se realizan los ajustes respectivos, y cuando se ocasionan paradas ya sea de la tostadora o descascarilladora se

pierde tiempo valioso en hacer las reparaciones correspondientes disminuyéndose la producción, no aprovechándose de manera correcta los recursos que se disponen. El personal responsable de la fabricación del nibs de cacao también presenta en ocasiones errores al realizar sus funciones ya que cuando el operario no manipula correctamente la tostadora se generan desperdicios ya que la humedad no es la correcta y se tienen nibs de cacao con un calibre inferior a 1.5 es decir que no es aceptable existiendo carencia de un programa de capacitación.

En la compañía Cacao El Rey Industrias S.A.C se aprecia desperdicios regados en la línea de fabricación siendo por ejemplo cáscaras de cacao en suelo, entre otros; existe la carencia de formatos de controles respecto a las máquinas, además se carece de instructivos de trabajo para que cada empleado sepa realizar sus tareas correctamente debiéndose mejorar la disciplina, la constancia, el compromiso, la coordinación.

Se justifica porque la empresa tiene problemas generados en la línea de producción respecto a desperdicios presentados en el procesamiento de nibs de cacao ya que se tiene averías en la máquina tostadora, descascarilladora y se pierde tiempo valioso en hacer las reparaciones correspondientes disminuyéndose la producción, se pierde tiempo haciéndose cambio de utillaje, no aprovechándose los recursos que se disponen correctamente.

La justificación práctica para beneficiar a la empresa ya que se podrá alcanzar una mejora de la productividad de la mano de obra, factor máquina, factor material haciéndose empleo de herramientas diversas de producción esbelta ya que se propondrá para reducirse las paradas de maquinarias hacer un mantenimiento tanto preventivo como autónomo siendo estos pilares del TPM, se propondrá mejorarse el orden, la pulcritud, la comunicación, el bienestar del personal con las 9S, disminuyéndose el tiempo de cambio de utillajes con el SMED.

La justificación concerniente a lo económico para beneficiar a la empresa ya que se tendrá unos valores monetarios mejorados considerablemente concernientes a la fabricación de nibs de cacao al disminuirse tareas que no generen valor donde se plasme en una elevada productividad a mínimo costo a través de la gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta.

La justificación social para beneficiar a la empresa ya que se mejorará considerablemente el clima laboral de empleados mediante las 9S, impactándose también al grupo de labor en la línea de fabricación de nibs de cacao y a su vez podrán desarrollarse conocimientos en su ámbito individual al realizarse capacitaciones.

Es importante el estudio porque ha de analizarse el estado actual de los problemas que vienen dándose en la línea de fabricación de nibs de cacao que negativamente repercuten en la productividad, para proponerse las herramientas de esbelta producción en la línea de fabricación se considerarán las 9S, TPM, SMED destinadas a ayudar a mejorar permanentemente la gestión de la producción ya sea a corto plazo o mediano, así mismo se contribuirá a habilidades incentivarse en el personal para conservarse la pulcritud, el orden, la organización tanto de equipos, herramientas que se usen en la producción de nibs donde estos últimos puedan encontrarse de manera sencilla ya que van a estar clasificados en una específica ubicación, además el cambio del utillaje se va a buscar que se efectúe en un menor tiempo para disminuirse las demoras, se va a buscar reducir las averías de las máquinas para tenerlas operativas al requerirse.

1.2. Formulación del problema

¿La gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta permitirá aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C?

1.3. Hipótesis

La adecuada gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta como TPM, 9S, SMED si permite aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos General

Realizar una propuesta de gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C

1.4.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar las causas relacionadas con la gestión de la producción que impactan negativamente en la productividad de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C
- b) Elaborar la propuesta de gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C
- c) Calcular la productividad antes y después con la propuesta en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C
- d) Calcular la razón beneficio/costo en el caso de implementarse la propuesta en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C

1.5. Teorías relacionadas al tema

1.5.1. Productividad

La productividad viene a ser una relación de la cuantía de productos obtenidos mediante un proceso productivo entre los recursos usados para obtenerse tal producción [19].

La productividad es esencialmente fabricarse productos empleándose el costo menor posible, usándose eficientemente los recursos que tienen a disposición como materiales, máquina, etc. [20].

La productividad viene a ser una medida de índole económica donde se calcula la cuantía de bienes/servicios producidos por factor empleado ya sea capital, trabajador, maquinaria, etc. en un determinado periodo de tiempo [21].

1.5.1.1. Tipos de productividad

La productividad parcial es la relación de las cantidades producidas entre los recursos, por ejemplo, la productividad laboral es la distribución de la producción entre las horas-hombre empleadas en un periodo de tiempo determinado, que es una medida parcial porque solo se toma un recurso [20].

Productividad global es el resultado determinado por los valores totales de producción que realiza una empresa en su proceso productivo y los costos totales de los factores de producción utilizados [20].

1.5.1.2. Factores que afectan la productividad

La productividad es una razón con la cual la fabricación lograda relacionada en un establecido intervalo de tiempo está basada en cuantías de recursos usados para alcanzarla.

Abarca la productividad realizarse más empleándose una cantidad de recursos menor donde algo es productivo al brindarse un propicio valor, donde elevarse la productividad en una compañía es primordial para que crezca.

El cálculo de la productividad es un inicial punto para hacerse un pronóstico del correcto uso respecto a recursos diversos que una compañía dispone.

Determinarse indicadores ayuda a cuantificar formalidad, asistencia, actitud concerniente a labores, empleo idóneo de tiempo, el comunitario trabajo, para después relacionar los exitosos resultados con incentivos que se tengan de productividad, en si no tendrían que ser premiados donde los trabajadores tendrían que hacerlos por hábito de labor [22].

Al incrementarse el ejercicio en torno a fabricaciones por parte de empleados se logra elevarse de promedio un 7% la productividad [22].

Aumentándose los controles respecto a calidad logra elevarse de promedio de 4 al 9% la respectiva productividad, pero además se alcanza el beneplácito referente a los clientes [23].

Variándose las respectivas tácticas de reconocimientos a empleados pueden estos alcanzar un 15-25% al subirse la productividad y a la vez paralelamente en una compañía subirse la calidad [24].

1.5.1.3. Cálculo de la productividad

La productividad se puede expresar dimensionalmente en mano de obra, máquina,

Donde:

$$P_{\text{Mano de obra}} = \frac{\text{Kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{hora – hombre}}$$

$$P_{\text{Máquina}} = \frac{\text{Kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{hora – máquina}}$$

1.5.2. Gestión de la producción

Se entiende por gestión de la producción a diversas actividades que son estructuradas en una compañía destinada a que lo relacionado a la labor tienda a llegarse a puerto bueno cumpliéndose 3 aspectos esenciales: plazos, costes, calidad; ya que a través de su aplicación es factible cumplirse las metas corporativas donde pueda cualquier actividad emprendida ser positiva para un negocio [25].

La gestión de producción abarca el empleo tanto de técnicas como métodos con la finalidad de convertir las materias primas que se utilicen en productos finalizados, radica el proceso en una serie de actividades donde se relacionen los indicados elementos, partiendo por el humano recurso, manipulándose las materias primas a través de máquinas esenciales, con la finalidad de lograrse un producto de nivel referente a calidad y cuantía esperada [26].

La gestión de la producción es un cúmulo de diversos aspectos tomados en una empresa para la fabricación mejorarse, debiendo ser organizadas, planificadas, sistematizadas, clasificadas donde la esencial meta es realizarse un cúmulo de actividades escoltándose, supervisándose el área en la que pueda progresarse en el proceso procurándose alcanzar el continuo progreso, debiéndose de manifestarse, transmitirse a los

diversos trabajadores de una compañía por encargados del cambio destinado a que apoyen y puedan involucrarse en equipo para lograrse resultados buenos [23].

1.5.2.1. Manufactura esbelta

El concepto manufactura esbelta aparece especialmente del sistema que realizó Toyota referente a la fabricación donde es aplicado correctamente las herramientas que ayudan a reconocerse y erradicarse los desperdicios o mudas para alcanzarse elevar la productividad, disminuyéndose el costo de producción y el tiempo [24].

La básica finalidad de la esbelta manufactura es generarse flujo de valores, abarcándose la aplicación de un sistema que funcione conforme a requerimiento de los encargados de compras en torno a demanda, de manera ágil, económica, donde se reduzca las diversas operaciones que no den valor, centrándose en tácticas específicas a tenerse en consideración en una empresa que busque que se mejore el valor [23].

Una de las teorías esenciales de la manufactura esbelta es erradicarse mudas generadas de distintas tareas que gasten recursos no generando significativo valor, donde la esbelta producción refiere las siguientes variedades de mudas en torno a sobreproducción al producirse en exceso, innecesario tiempo de esperas, inútiles desplazamientos, sobre procesos, stock o inventarios en demasía, fallas por parte del personal [22].

1.5.2.2. Herramienta de manufactura esbelta 9S

Las 9S son esencialmente una metodología de índole compleja donde se tratan las elementales 5S agregándose 4S asociadas al progreso de carácter individual de los diversos trabajadores, en la que generalmente es implementada las 9S mediante 2 fases, donde en la primera se procede a instruir al personal en temas que abarcan las 5S tradicionales y en la segunda se instruye a los trabajadores para que obtengan destrezas de constancia,

coordinación, sincronización y compromiso mediante un minucioso programa de progreso de habilidades de carácter gerenciales [27].

Seiri es ordenar, abarca en realizarse un determinado acomodo basado en tipos dependiendo del espacio con el que se cuente donde se deseche los despilfarros diversos que se encuentren, donde para este fin es preponderante poder identificarse lo útil en función a uso que tenga donde ha de separarse lo inútil siendo reubicado en zonas determinadas o simplemente desterrándolo a la basura [28].

Seiton es organizar, abarca en eliminarse esencialmente todo lo que hay de más que posea importancia menor respecto a las labores que son hechas, donde se obtenga una específica ubicación por cada objeto, de tal forma que logre tenerse cuando se requiera en el periodo factible menor donde se disminuya los plazos destinados a hacerse búsquedas diversas en la que se pueda ahorrar el espacio suficiente [29].

Seiso es pulcritud, abarca el respectivo aseo que debe hacerse en la línea de labores, a las diversas máquinas, así como herramientas distintas empleadas donde se realice más que solamente el simple trapeado y barrido, debiendo de ser encontradas ciertas anomalías que se den, donde deben ser empleadas pinturas de varios colores para que se distingan los lugares en los que han de hacerse tareas en particular [30].

Seiketsu es equilibrio, abarca que las 3S primeras sean desarrolladas suficientemente de forma netamente conjunta, siendo muy esencial que el personal de una compañía en particular posea un estado desarrollado en torno a bienestar individual habiendo una simbiosis determinada de lo que es hecho conjuntamente con lo que el individuo siente [30].

Shitsuke es disciplina, abarca en hacerse un esfuerzo en particular por lado del trabajador donde es trascendentalmente requerido que se desarrolle a cabalidad el hábito necesario de cumplir procedimientos específicos en torno al orden, controles diversos asociados a actos donde se genere la suficiente calidad, confianza [30].

Shikari es constancia, abarca que se preserven a cabalidad diversos hábitos de índole positivos a través de la práctica constantemente por lado del trabajador teniéndose plena voluntad para hacerse diversas acciones no sucumbiéndose a tentaciones distintas que no posean un propósito definido [30].

Shitsukoku es compromiso, abarca tomar acciones positivas hasta llegarse al final concerniente a diversas tareas donde se cumpla a cabalidad responsablemente las obligaciones que se contraigan, en la que el trabajador sea quien tiene que ser alimentado espiritualmente para que tenga la capacidad de ejecutar labores de carácter cotidiano de manera entusiasta [30].

Seishoo es coordinación, abarca que el diverso personal de una compañía industrial debe de ejercer labores que se les encomiende de forma conjunta existiendo una correcta comunicación entre ellos con la firme convicción de alcanzarse metas comunes coordinándose lo que debe de hacerse en un instante en particular [30].

Seido es estandarización, abarca que en el interior de una compañía en específico es esencial que se cumpla cabalmente diversos reglamentos, normas, procedimientos enfocados en estándares netamente relacionados a calidad debiéndose de aportar considerablemente hacia el cumplimiento sólido de metas que se consideren [30].

1.5.2.3. Herramienta de manufactura esbelta SMED

El SMED es esencialmente una herramienta específica para hacerse un análisis respectivo de variantes en la calibración donde se estudie los tiempos para cambiar el utillaje en torno a máquinas que producen teniéndose 10 minutos de límite [22].

El SMED es elementalmente hacerse cambios en torno a utillajes teniendo solamente un único dígito de minuto por operación, usándose máximo 10 minutos, donde el periodo concerniente a cambios es evidentemente el que transcurre desde el preciso momento que la pieza final buena sale de un previo lote hasta que la primera pieza salga en buen estado del lote después de ocurrirse el cambio respectivo [23].

El SMED es sumamente útil al elevarse la capacidad para fabricar, haciendo factible producirse distintos tipos de productos, minimizándose diversas pérdidas asociadas al material, reduciéndose el plazo perdido en un determinado cambio, disminuyéndose considerablemente el inventario, donde se minimice los tiempos estipulados para hacerse a entregas, en la que se disminuya el tamaño en cuanto a lotes diversos [23]. Los pasos de SMED son:

Medirse y visualizarse el periodo global de cambios, donde el equipo de trabajadores ha de dedicarse a apreciar a detalle un cambio en específico, en la que del equipo un integrante a de grabar en video la secuencia de índole completa incluyéndose el desplazamiento en torno a individuos, diversos movimientos que se hagan con las manos de parte del personal que esté realizando el cambio de un producto específico, en la que los integrantes restantes del equipo SMED busquen diversas oportunidades asociadas a hacerse considerables mejoras, siendo elemental que se tomen apuntes de tiempos para hacer cambios mediante el accionar de un cronómetro especial al momento oportuno que sale el

último producto bueno concerniente al previo lote donde se pare hasta el momento que el bien primero bueno salga del lote posterior [23].

Separarse distintas tareas de carácter internas de las externas, donde se reúne el equipo SMED con la firme intención de analizar el respectivo video donde ha de comenzarse revisándose las tareas tomándose apuntes en una específica tabla llamada SMED análisis teniéndose la finalidad de reducirse los tiempos asociados a darse cambios, donde las diversas tareas logren hacerse previo o luego de darse el paro, clasificándose en tareas de carácter externas en una específica tabla, cuando la máquina deba que detenerse esencialmente para hacerse tareas serán esencialmente clasificadas como internas [23].

Convertirse diversas internas tareas en externas moviéndose aquellas que fuera estén del paro, donde se analiza las actividades que se realizan en el paro, pudiéndose ya sea mejorar o simplificar, donde las diversas acciones asociadas a cambios comunes deberán comunicar la efectiva necesidad de realizarse un cambio contándose con esenciales herramientas para poderse realizar los cambios, donde el operador debe de fluidamente comunicarse con el respectivo supervisor, haciéndose buenas inspecciones junto con papeleos asociados al cambio, donde se contacte a personal responsable inmediatamente [23].

Quitarse de internas tareas desperdicios, donde deba de emplearse herramientas diversas ya sea llaves, destornilladores, etc. Con la finalidad de rápidamente actuar para disminuirse el cambio asociado a partes haciéndose ajustes respectivos, donde se reduzca las necesidades diversas de al extremo irse de la respectiva máquina mediante la labor realizada por el equipo SMED, donde se diseñe estándares de partes para eliminarse diversos cambios asociados a partes, debiéndose de reubicar ya sean partes o materiales para reducirse múltiples tareas de desplazo o búsqueda [23].

Desperdicios retirarse de externas tareas, donde tienen que disminuirse los papeleos diversos para bajarse los desperdicios de índole externos asociados a tareas múltiples, reubicándose el almacenaje respectivo con la finalidad del tiempo reducirse relacionado a desplazamientos y traslados donde se empleen listas diversas asociadas a hacerse verificaciones donde se mejore ya sea la eficiencia y precisión [23].

Estandarizarse manteniéndose un procedimiento novedoso, donde en esta parte final referida a las diversas mejoras deben de determinarse instrucciones diversas o múltiples procedimientos que sean muy sencillos con la firme intención de hacerse el cambio, aparte de la respectiva lista asociada a hacerse verificaciones esenciales donde se asegure que los logros sean alcanzados [23].

1.5.2.4. Herramienta de manufactura esbelta TPM

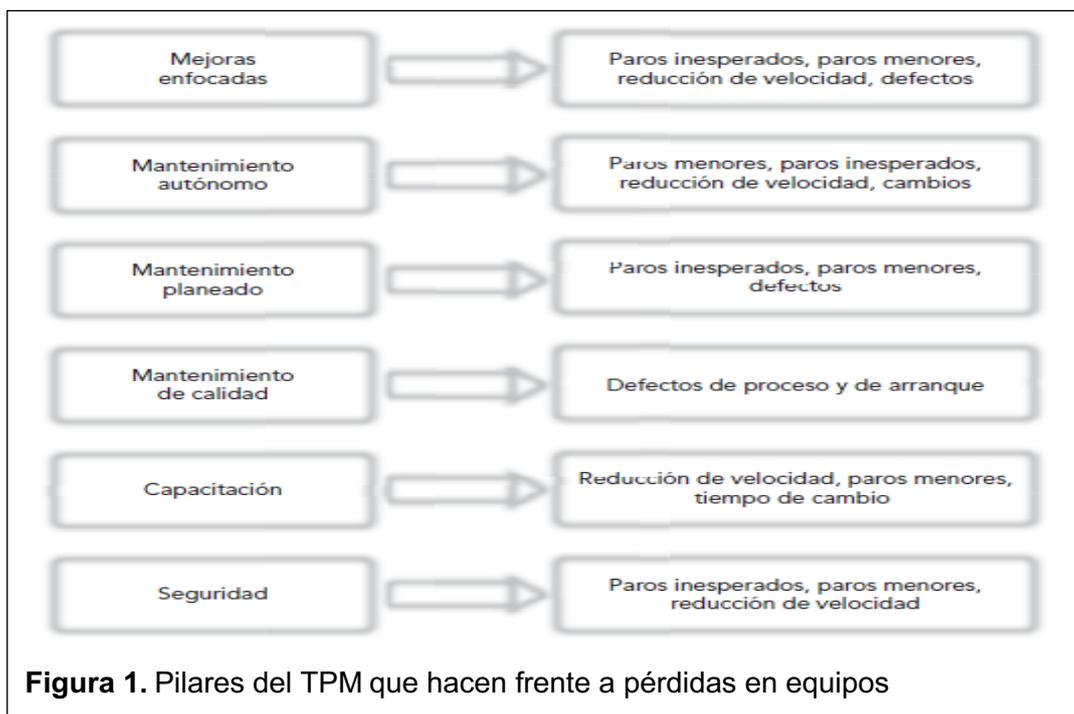
TPM es un método proactivo de gestión de herramientas de labor en una línea de fabricación sugiriendo que el personal se anticipe arreglando ellos por su cuenta inconvenientes asociados a las máquinas que suelen usar [24].

TPM referente a producción esbelta es una herramienta cuyo propósito es disminuirse las mudas en la fabricación eliminándose cuellos de botella, además de conservarse las máquinas operativas para fabricarse a su capacidad mejor productos con calidad buena requerida sin tenerse detenciones no planeadas [22].

TPM concerniente a la producción esbelta sirve para disponerse de maquinarias operativas añadiéndose la adecuada colaboración de empleados de la compañía donde se enfoque en la autónoma renovación teniendo en cuenta a los operarios que usan la máquina, también ayudando a conseguirse una permanente mejora en calidad, productividad

respecto a los productos evitándose apariciones de averías usándose de mejor manera el recurso humano [23].

a. Los 6 pilares del TPM para combatirse las 6 pérdidas en los equipos son



b. Procedimiento para realizarse el TPM

b.1 Hacerse un aseo exhaustivo a la máquina: En esta parte primero pasa a explicarse a los integrantes en su totalidad del equipo TPM el procedimiento global para aplicarse el TPM junto con las ventajas, luego se hace el aseo exhaustivo del equipo utilizándose trapos o telas junto con desengrasantes. Mientras se hace el aseo exhaustivo, el líder referente al equipo va explicando a que en su totalidad los integrantes tienen que intervenir no solamente aseando, sino usando la pulcritud para detectarse ocasiones de inseguras condiciones, escasez de lubricantes para maquinarias, dañados elementos, flojas piezas o que se encuentren rotas, etc. [23].

b.2 Implementarse un mantenimiento autónomo: En esta parte es esencial tenerse aplicadas las 5S primeras en zona de labor ya que la pulcritud y el orden son el cimiento de este mantenimiento que representa al corazón del TPM ya que los operarios ahora van a ser

responsables permanentemente de conocer el estado de su equipo a disposición, del cuidado, detectando fallas previo a su aparición. Al aplicarse el mantenimiento autónomo, debe el equipo reunir datos relevantes ya sea de manuales de maquinarias y de experiencias de operarios, técnicos, ingenieros, etc., para establecerse un diario programa donde sea considerado la lubricación, aseo del equipo, ajustes menores, revisiones referentes a parámetros, etc. [23].

b.3 Establecerse un programa destinado a hacerse un mantenimiento predictivo y preventivo: Destinado a asegurarse la eliminación concerniente al forzado desgaste hacerse un programa concerniente a tareas predictivas y preventivas será clave para aplicarse el TPM, aquí el equipo tiene que hacer un plan de tareas periódicas cimentada en datos presentes en manuales, sugerencias del fabricante, experiencias que tengan técnicos, además de aportaciones dadas por operarios; una vez se establezca del mantenimiento la frecuencia, el equipo tiene que analizar los repuestos que deben estar a disposición en almacén [23].

b.4 Establecerse un análisis referente a fiabilidad: Para hacerse un análisis referente a fiabilidad de equipos tiene que realizarse un análisis tanto de modo como efectos de fallos, donde se redactará un escrito para identificarse los componentes totales claves de equipos, donde se detallan las averías que se pueden dar provocando fallas [23].

b.5 Presentarse los logros alcanzados: Aquí se debe de preparar una presentación con la finalidad que la gerencia de planta aprecie los resultados que se lograron; donde la presentación debe de tener 3 aspectos siendo estas la situación presente cómo se encontraba el área, las oportunidades, las condiciones, etc.; en segundo lugar que se realizó referente a tareas; en tercer lugar que se logró ya sean programas, capacitaciones, etc.; aquí tienen que intervenir el equipo completo junto con la dirección [23].

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

El estudio científico hecho se cimentó en un enfoque netamente cuantitativo donde se procedió a hacerse cálculos numéricos asociados a productividad parcial referente a factores como máquina, hombre; se usó la estadística donde generó figuras referentes a los diversos datos recogidos en los instrumentos aplicados al personal de Cacao El Rey Industrias S.A.C.

El estudio científico que se planteó fue de tipo descriptiva debido a que fue descrita la forma de gestionarse correctamente la producción en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C durante el año 2021.

La investigación hecha fue de tipo aplicada ya que se usaron conocimientos netamente técnicos referidos a producción esbelta donde se procedió a analizarse y también buscarse la mejora en torno el problema de productividad baja.

La investigación aplicada es cuando se usa conocimientos plasmándolos en la práctica siendo estos estudios de carácter científicos con la finalidad de encontrarse soluciones factibles.

2.1.2. Diseño de investigación

El diseño asociado a la investigación hecha fue netamente no experimental a causa que no se existió tipo alguno de manipulación referente a gestión de producción ni en torno a productividad donde solamente se procedió a observar las situaciones dadas en la realidad en la compañía. Fue transversal además porque en un único momento se recopiló datos.

El diseño de carácter no experimental es aquel donde la esencial tarea del investigador es visualizar las falencias existentes para posteriormente analizarse sin manipularse la variable independiente.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

Variable dependiente: Productividad

Variable independiente: Gestión de la producción

2.2.2. Operacionalización

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Productividad	Es la relación de producto acabado en una producción conjuntamente con los recursos empleados	Es usada como indicador que aborda la relación entre la producción lograda y los recursos usados en un determinado tiempo	Mano de Obra Máquina	Pmo= producción/horas-hombre Pmaq= producción/horas-máquina	Guía del análisis documental Guía del análisis documental	kilos producidos de nibs de cacao/horas-hombre kilos producidos de nibs de cacao/horas-máquina	numérica	Razón

Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Gestión de la producción	Es la organización de los procesos productivos destinados a maximizar el uso de recursos	Es un conjunto de tareas que abarcan la planificación, supervisión y controles en torno a recursos	9S	Cumplimiento de las 9S	guía de observación	numérico	numérica	Razón
			TPM	Disminución de paradas excesivas	cuestionario	numérico	numérica	Razón
			SMED	Reducción del tiempo de cambio de utillaje	guía de la entrevista	numérico	numérica	Razón

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

2.3.1. Población

La población fue el personal de la compañía compuesto totalmente por 18 trabajadores y los procesos de fabricación de derivados de cacao de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

2.3.2. Muestra

La muestra fue los 6 trabajadores encargados de la fabricación de nibs de cacao y el proceso de fabricación del mismo de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

2.3.3. Muestreo

El muestreo fue netamente no probabilístico y además por conveniencia por ser una muestra relativamente pequeña siendo el resultado específico de la disponibilidad en torno al acceso de datos.

2.3.4. Criterios de selección

En cuanto a los criterios asociados a la inclusión tenemos a los colaboradores de la compañía Cacao El Rey Industrias S.A.C. ubicada en Tarapoto, procesos, maquinaria.

En cuanto a los criterios asociados a la exclusión tenemos a otras empresas de cacao también ubicadas en Tarapoto.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos

El análisis documental fue esencialmente una técnica que se empleó con la intención de tomarse datos esenciales que fueron necesitados en la investigación ya sea la producción mensual nibs de cacao, los recursos usados en torno a cantidades de horas-hombre, horas-máquina en la compañía Cacao El Rey Industrias S.A.C. en función al proceso

estudiado. El instrumento respectivo que se usó fue la guía de análisis documentario con el cual se registraron los valores numéricos de la producción en torno a nibs de cacao, la mano de obra usada para hacer las diversas tareas del personal revisándose información en documentos que habían archivados.

La entrevista fue básicamente una técnica elemental que se usó con el firme propósito de tenerse información referente a la gestión de la producción de nibs de cacao y fue hecha al jefe encargado de la fabricación, acá fueron participes 2 individuos, siendo estos el entrevistado representado por el jefe y el respectivo entrevistador representado por el investigador donde se formularon diversas interrogantes de carácter abiertas que fueron respondidas en base a conocimientos adquiridos y experiencias.

Consistió básicamente la entrevista en hacerse averiguaciones con diversas preguntas de interés que fueron respondidas para poder hacer un diagnóstico en torno a problemas encontrados en Cacao El Rey Industrias S.A.C. El instrumento que se empleó fue la guía de entrevista donde pudo registrarse las diversas respuestas dadas por el empleado antes mencionado que fue entrevistado referente a la fabricación de nibs de cacao.

La observación fue esencialmente una técnica que fue empleada con el firme propósito de conocerse visualmente cómo se encontraba la compañía en torno al orden, pulcritud, para saber que errores suelen hacer los trabajadores encargados del nibs de cacao. El instrumento usado fue básicamente la guía de la observación donde se registró en base a diversos ítems formulados cómo se encontraba la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

La encuesta fue netamente una técnica empleada donde se obtuvo datos de las diversas mudas ocurridas en la línea de producción de de nibs de cacao, se aplicó a los operarios donde se supo claramente las causas diversas que hacían que la gestión no sea la adecuada. El instrumento empleado fue esencialmente el cuestionario donde se registró en

base a diversas respuestas que dieron los operarios basados en escala likert con alternativas que fueron marcadas con un respectivo círculo y luego se realizó un conteo.

2.4.2. Validez y confiabilidad

La validez se midió netamente con juicio de expertos cuyos ingenieros fueron cabaes profesionales con experiencia reconocida que evaluaron los instrumentos en base a criterios de claridad, suficiencia, organización, viabilidad, validez.

La confiabilidad asociada a los datos empleados en la investigación de carácter científica fue rotundamente real de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. Para determinarse el valor referente al cuestionario aplicado fue usado el Alfa de Cronbach donde el resultado logrado fue 0.818 que interpretándose es esencialmente buena.

Tabla 3. Prueba de confiabilidad

Alfa de cronbach	Elementos considerados
0.818	10

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Se procedió a analizarse los diversos datos que se juntaron como resultado de aplicar los distintos instrumentos que fueron mencionados en el apartado anterior siendo la guía de entrevista al respectivo jefe de producción de nibs de cacao, además del cuestionario a los diversos operarios, en la que previamente se ordenó la información, se procesó para luego aplicarse el programa Microsoft Excel con el firme propósito de generarse diversas tablas o figuras de índole netamente estadístico cimentado en las diversas respuestas que se tuvieron, después se procedió a hacerse las respectivas interpretaciones por tabla o figura que se obtuvo, así mismo se usaron herramientas útiles para hacer diagnósticos como el imprescindible diagrama de Ishikawa, teniéndose como inconveniente esencial la baja productividad, donde se indicaron las causas que solían producir el problema se cimentó en

4M siendo estas material, método, maquinaria, mano de obra, además se hizo un análisis FODA para conocerse esencialmente las debilidades y amenazas.

2.6. Criterios éticos

La transparencia fue esencialmente un criterio considerado como primordial debido a que se mostró datos verdaderos de la compañía Cacao El Rey Industrias S.A.C. en el periodo efectivo que se realizó la investigación, donde hubo un respeto cabal en torno a párrafos de diversos autores de artículos, libros tomados en consideración usándose citas bibliográficas.

Al hacerse el estudio respectivo existió un cabal respeto en torno a la discreción de las identidades de los múltiples operadores, jefe encargado del nibs de cacao de la compañía Cacao El Rey Industrias S.A.C. que intervinieron de manera esencial dando respuestas a diversos instrumentos que contestaron, donde se evitó en todo instante no mencionar sus nombres para evitarse un posible perjuicio en su puesto de labores donde se procedió a mantener el criterio de confidencialidad.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados

3.1.1. Diagnóstico de la empresa

3.1.1.1. Información general de la empresa

La empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. se encuentra localizada Av. Vía de evitamiento cuadra 27 S/N en la ciudad de Tarapoto, departamento de San Martín cuenta con RUC N° 20450359484, se caracteriza por ser líder en torno a almacenaje, selección y procesamiento de diversos granos de cacao en su región, cuenta específicamente con una notoria red que supera los 3 mil asociados agricultores, distribuidos estratégicamente en 65 lugares para el acopio, donde la capacidad de carácter operativa junto con los granos selectos la han convertido en capaz de poder abastecer tanto al mercado peruano ofertando varias toneladas de cacao anualmente, exportándose derivados que son usados en múltiples industrias de índole alimentaria, farmacéutica, cosmética tanto en países de Norteamérica, Europa y Asia.

La misión de la empresa es satisfacer las diversas necesidades que posean los clientes en el rubro específico del cacao y chocolate referente a los derivados que se ofertan contándose con valores sólidos como la puntualidad, ética, confianza, compromiso.

La visión de Cacao El Rey Industrias S.A.C. es poder llegar a ser un aliado potencial de carácter comercial en el rubro del cacao en diferentes e importantes mercados tanto internacionales como nacionales donde se otorguen derivados del cacao integrales de elevada calidad.

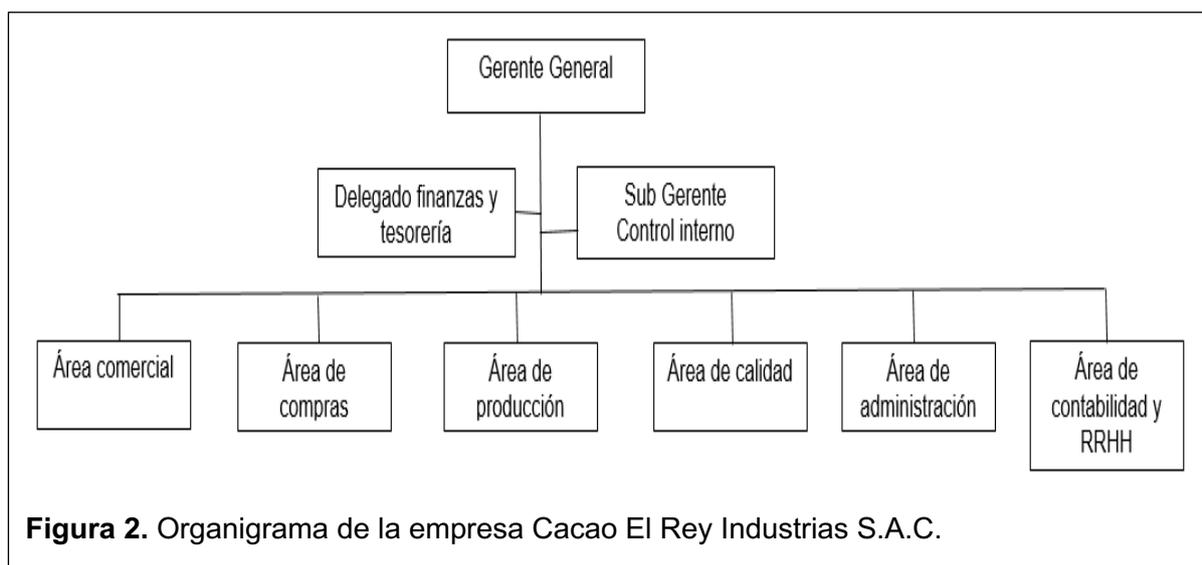


Tabla 4. Relación de productos fabricados en Cacao El Rey Industrias S.A.C.

N°	Producto derivado de cacao
1	Nibs de cacao
2	Manteca de cacao
3	Pasta de cacao
4	Cocoa
5	Torta trozada de cacao

Tabla 5. Proveedores de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

N°	Proveedor de Cacao El Rey Industrias S.A.C.
1	Cooperativa agraria Acopagro Ltda.
2	Exportadora Romex S.A
3	Cooperativa agraria industrial Naranjillo Ltda.
4	Packing tech Perú S.A.C
5	Plásticos Bolsitex S.A.C
6	Grupo PML S.A.C
7	Tiamat Perú S.A.C
8	Cooperativa agraria Allima cacao Ltda.

La empresa comúnmente suele comprar en su mayoría al proveedor Cooperativa agraria Acopagro Ltda los granos de cacao que utiliza para la fabricación de derivados de cacao.

Tabla 6. Clientes de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

N°	Cliente de Cacao El Rey Industrias S.A.C.	País
1	NEDERLAND	Holanda
2	TOUTON	España
3	INDCRESA	España
4	OLAM	Estados Unidos
5	AMCO	Estados Unidos
6	DISTRINAL	Colombia
7	LA ORQUIDEA	Perú

La empresa suele vender los derivados de cacao a diversos países del extranjero como Holanda, España, EEUU, Colombia; también se vende en el mercado peruano.

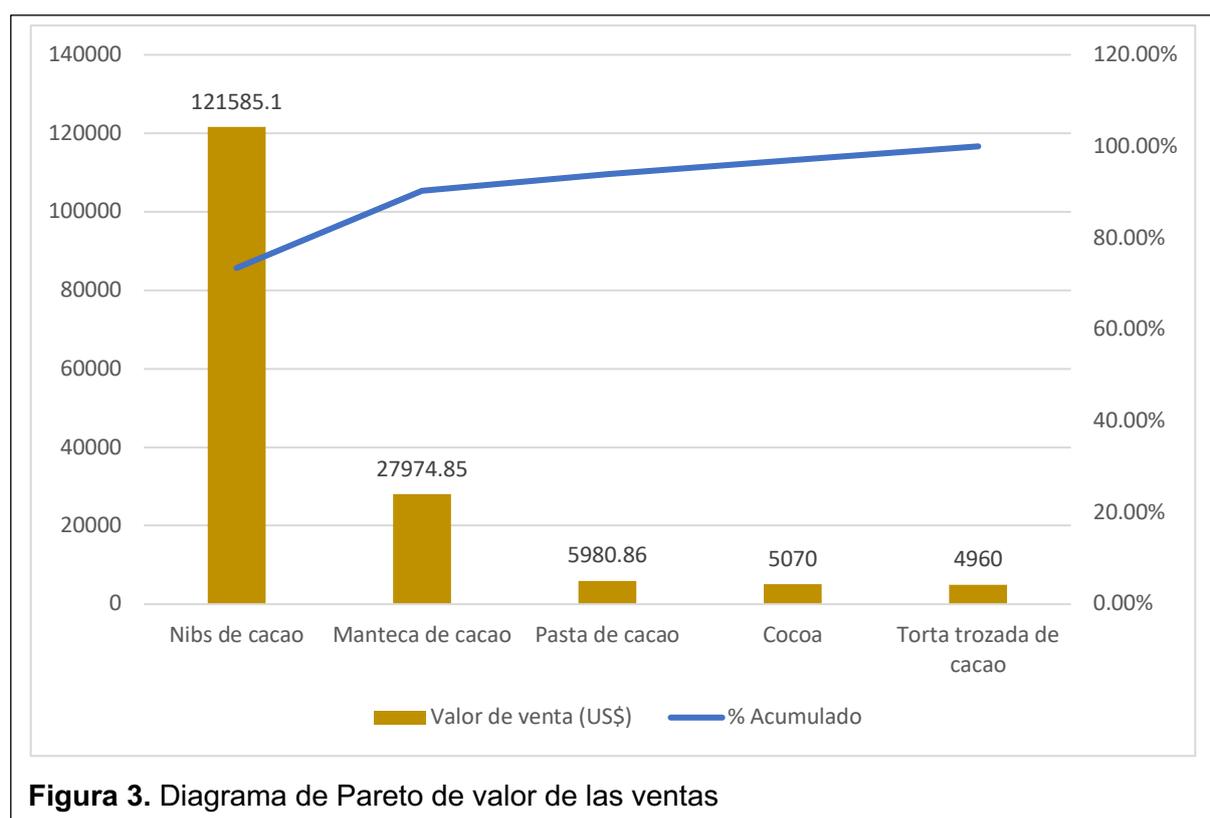
3.1.1.2. Descripción del proceso productivo de derivados de cacao

Para poderse describir el proceso productivo de derivados de cacao se va a realizar un diagrama de Pareto de los productos que aportan mayor valor a la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

Tabla 7. Valor de las ventas mensuales en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

N°	Producto	Precio unitario (US\$/kilo)	Venta (kilos)	Valor de venta (US\$)	%	% Acumulado
1	Nibs de cacao	9.10	13361	121668.10	73.43%	73.43%

2	Manteca de cacao	4.35	6431	27974.85	16.90%	90.33%
3	Pasta de cacao	1.49	4014	5980.86	3.61%	93.94%
4	Cocoa	2.60	1950	5070.00	3.06%	97.00%
5	Torta trozada de cacao	3.10	1600	4960.00	3.00%	100.00%
Total			27356	165570.80	100.00%	



Como resultado que se muestra en la figura el producto que aporta mayor valor a la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. es el nibs de cacao que servirá para hacer la propuesta de investigación. Los nibs de cacao son trozos pequeños de granos fragmentados de cacao, que poseen un amargo sabor parecido al chocolate.

Descripción del proceso fabricación de nibs de cacao

a) Limpieza de granos de cacao. Los granos de cacao pasan por la limpiadora donde son eliminadas diversas impurezas que pueden ser piedras, paja, etc. Ya que esto puede ocasionar desgastes indeseables en las máquinas en procesamientos que se realicen posteriormente. Específicamente en esta parte se pasa por zarandas vibratorias eliminándose las partículas que haya ya sean demasiado grandes o pequeñas, después un determinado flujo de aire es encargado de la separación de partículas que tienen densidad baja de las semillas respectivas de cacao, donde la eliminación respectiva tanto del polvo como arena es sumamente esencial por ser abrasivos ya que velozmente desgastaría las máquinas.

b) Secado. En esta parte se procede a la homogenización respectiva de los granos de cacao en la secadora con la finalidad de tenerse un calibre granulométrico correcto de acuerdo a los requerimientos de la clientela.

c) Tostado. La operación en mención es realizada específicamente en una tostadora a una temperatura aproximada entre 95 a 110 °C por espacio de 30 minutos, durante esta parte los granos tienden a deshidratarse en torno de un 2% - 7% referente a la humedad, donde partiendo del contenido que se tenga de humedad natural conjuntamente con el calentamiento respectivo de los granos son promovidos de manera conjunta unas 26 reacciones de índole químicas donde intervienen los diversos compuestos que dan origen tanto al sabor como aroma del producto final.

d) Descascarillado. Esta parte es realizada en una máquina denominada descascarilladora donde se realiza la adecuada extracción de la cáscara siendo un requisito previamente establecido para elaborarse un producto que sea de calidad, donde la cáscara al ser altamente fibrosa es muy dura por lo que de manera ideal debe retirarse enteramente para esto se hace un proceso específico de calentado de las superficies de los granos para que las cáscaras sean separadas con facilidad mayor.

e) Envasado. La operación en mención es realizada específicamente en una máquina denominada llenadora donde ingresan las bolsas de polietileno de densidad baja sirviendo de envoltura para realizarse el empacado inmediato de los nibs de cacao.

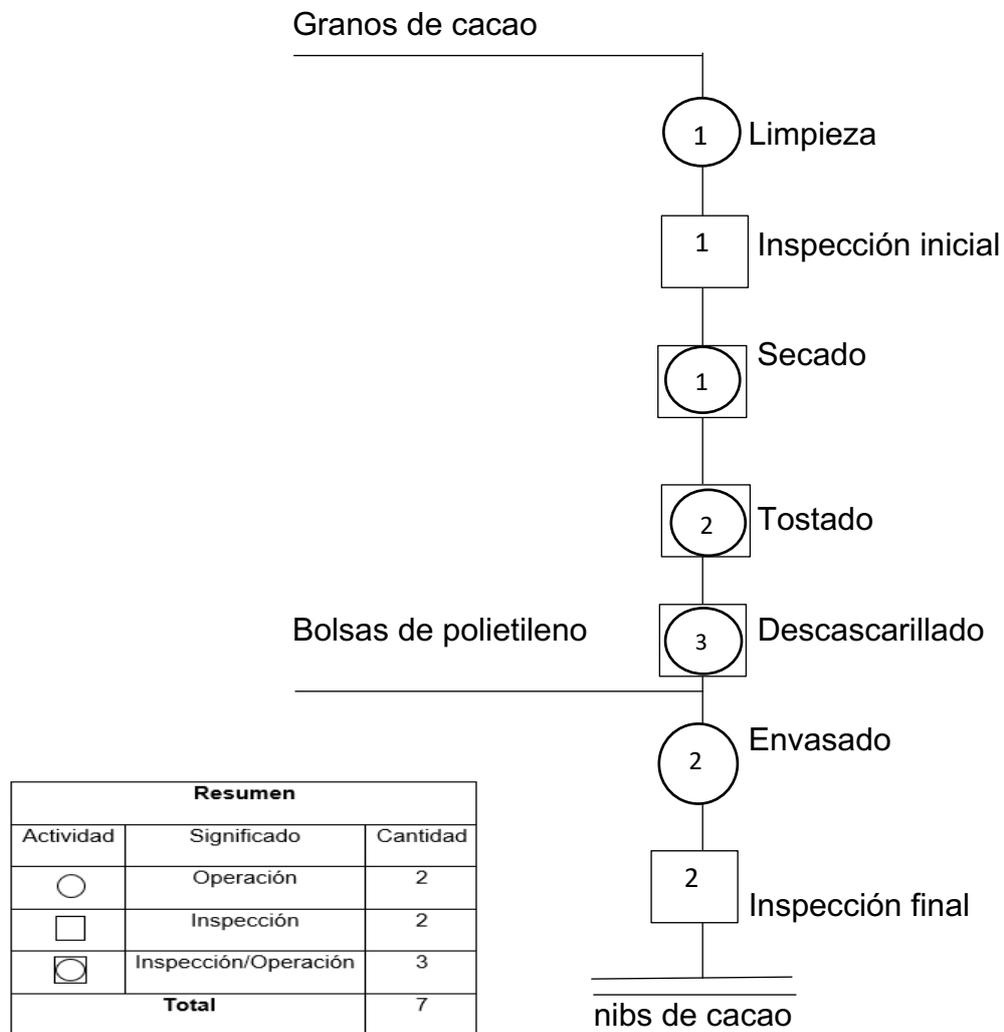


Figura 4. DOP de fabricación de nibs de cacao

3.1.1.3. Análisis de la problemática

3.1.1.3.1. Resultados de la aplicación de Instrumentos

Resultados de la observación

Tabla 8. Resultado de la observación

N°	Acciones a evaluar	Si	No	Observación
1	Hay cosas inútiles que pueden molestar en la línea de labor	X		
2	Se tienen residuos en el entorno de labor	X		Algunos se encuentran
3	El personal comete errores al manipular las máquinas	X		Algunos de ellos
4	Están los materiales de medición identificados	X		
5	Están los materiales de aseo en su ubicación y correctamente identificados	X		
6	La distribución de la planta es la adecuada		X	
7	Hay maquinaria inutilizada en línea de labores		X	
8	Existen cáscaras de cacao tiradas en el suelo	X		
9	La línea de fabricación de nibs de cacao está aseada		X	
10	Hay herramientas para cambiar el utillaje cercanas al personal		X	

De la observación se pudo conocer que en Cacao El Rey Industrias S.A.C. el personal comete errores al manipular las máquinas, se tienen residuos en el entorno de labor, existe

cáscaras de cacao tiradas en el suelo, no hay herramientas para cambiar el utillaje cercanas al personal.

Resultado de la encuesta a operarios de producción

Tabla 9. Atrasos en el proceso de fabricación de nibs de cacao

Opción	Cantidad de trabajadores	Porcentaje
Nada de acuerdo	0	0.00%
Poco de acuerdo	1	16.67%
Ni poco ni mucho de acuerdo	1	16.67%
Bastante de acuerdo	2	33.33%
Muy de acuerdo	2	33.33%
Total	6	100.00%

De los 6 trabajadores encuestados encargados de la fabricación de nibs de cacao respondieron el 66.66% que están bastante o muy de acuerdo en que hay atrasos en el proceso de fabricación de nibs de cacao, generándose pérdidas de tiempo que no es bien aprovechado para hacerse tareas de valor.

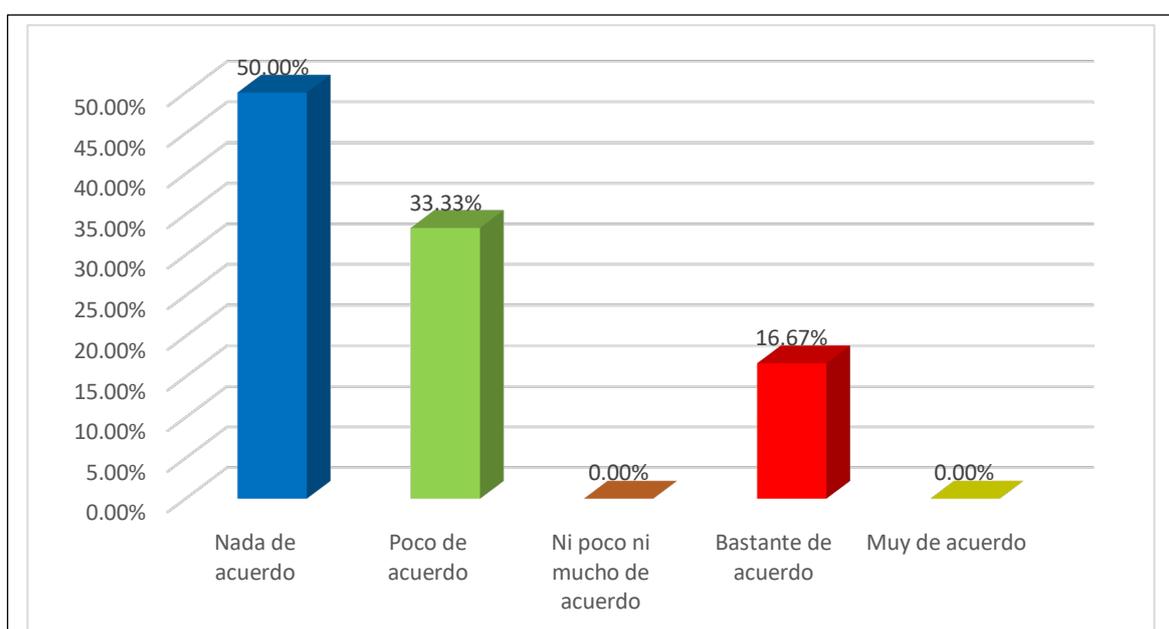


Figura 5. Se planifica eliminarse mudas de la zona de labores

Referente al total de operarios encuestados contestaron el 83.33% que estaban nada o poco de acuerdo en que se planifica eliminarse mudas dispersas de la zona de labores, generándose acumulaciones de materiales inservibles que estropean el libre tránsito.

Tabla 10. Se tiene programado señalizarse la línea de labores

Opción	Cantidad de trabajadores	Porcentaje
Nada de acuerdo	2	33.33%
Poco de acuerdo	3	50.00%
Ni poco ni mucho de acuerdo	0	0.00%
Bastante de acuerdo	1	16.67%
Muy de acuerdo	0	0.00%
Total	6	100.00%

De los 6 trabajadores encuestados encargados de producir nibs de cacao respondieron el 83.33% que estaban nada o poco de acuerdo en que se tiene programado señalizarse la línea de labores, generándose desorden en el área de trabajo ya que los trabajadores se cruzan al desplazarse.

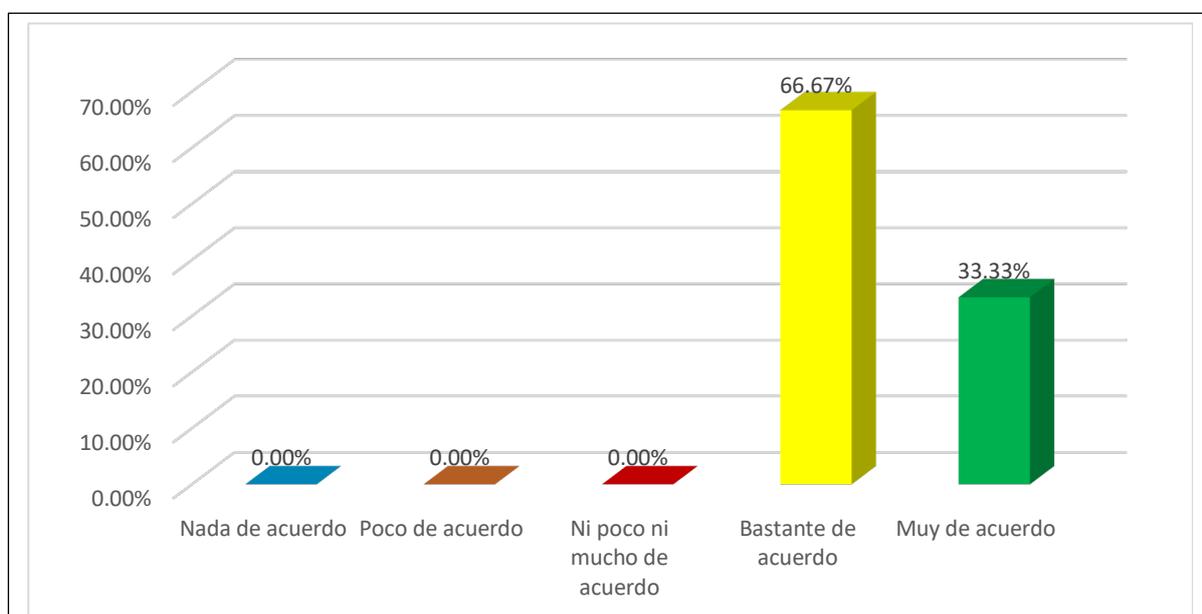


Figura 6. Las averías son prolongadas de las máquinas

Considerando al personal encuestado en su totalidad respondieron el 100.00% que se encontraban muy o bastante de acuerdo en que las averías son prolongadas de las máquinas, generándose que la producción se vea disminuida ya que no se dispone básicamente de la tostadora, descascarilladora a tiempo completo.

Tabla 11. Se les da a las máquinas un mantenimiento autónomo

Opción	Cantidad de trabajadores	Porcentaje
Nada de acuerdo	4	66.67%
Poco de acuerdo	2	33.33%
Ni poco ni mucho de acuerdo	0	0.00%
Bastante de acuerdo	0	0.00%
Muy de acuerdo	0	0.00%
Total	6	100.00%

De los 6 operarios encuestados responsables de fabricar nibs de cacao respondieron el 100.00% que estaban nada o poco de acuerdo en que se les da a las máquinas un mantenimiento autónomo, generándose paradas de la descascarilladora, tostadora ya que no se sabe a precisión las tareas sencillas a hacer referente a ajustes, lubricaciones, no existiendo responsabilidad del operario.

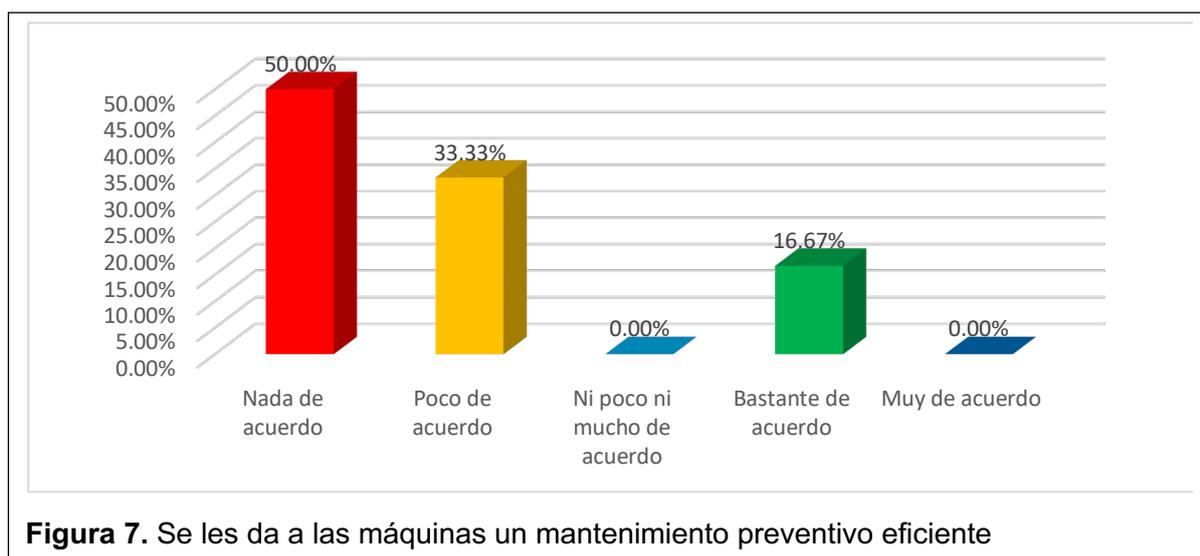


Figura 7. Se les da a las máquinas un mantenimiento preventivo eficiente

Tomándose en cuenta a todos los trabajadores encuestados contestaron el 83.33% que se encontraban nada o poco de acuerdo en que se les da a las máquinas un mantenimiento preventivo eficiente, generándose averías en las máquinas que se prolongan por varias horas.

Tabla 12. Durante el cambio del utillaje se presenta obstáculos

Opción	Cantidad de trabajadores	Porcentaje
Nada de acuerdo	1	16.67%
Poco de acuerdo	0	0.00%
Ni poco ni mucho de acuerdo	0	0.00%
Bastante de acuerdo	3	50.00%
Muy de acuerdo	2	33.33%
Total	6	100.00%

De los 6 operarios que fueron encuestados que intervienen en la fabricación de nibs de cacao contestaron el 83.33% que se encontraban bastante o muy de acuerdo en que durante el cambio del utillaje se presenta obstáculos, generándose pérdidas de valioso tiempo ya que el personal no está cabalmente instruido para hacer esta tarea.

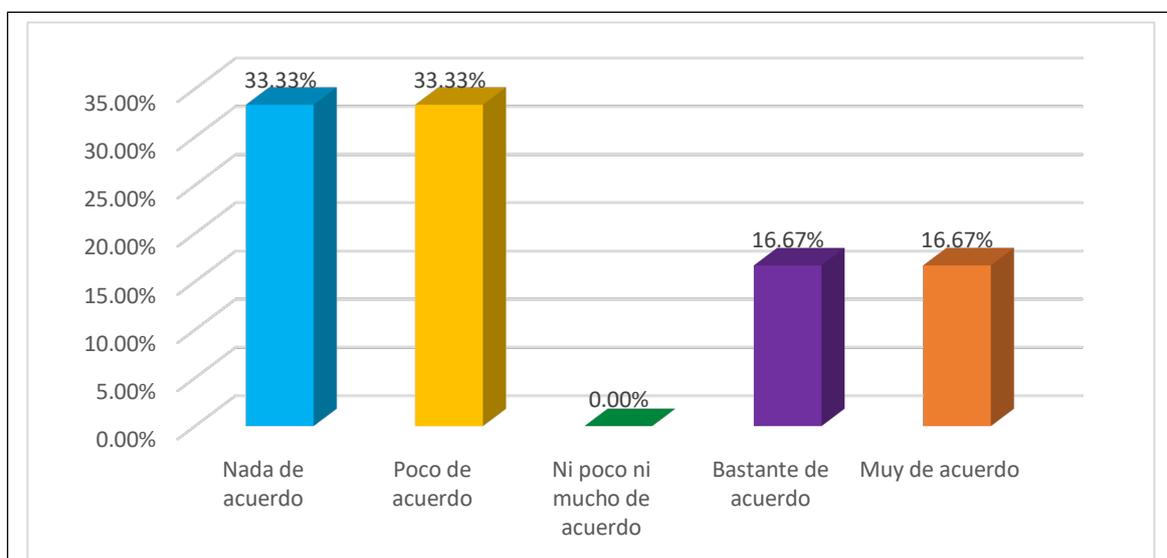


Figura 8. Dispones oportunamente de las herramientas para cambiar utillaje

Concerniente a la totalidad de encuestados respondieron específicamente el 66.66% que está poco o nada de acuerdo en que se dispone oportunamente de las herramientas para cambiar utillaje, generándose atrasos ya que se tiene que ir al almacén a buscar las herramientas necesarias.

Tabla 13. Se brindan capacitaciones de trabajo

Opción	Cantidad de trabajadores	Porcentaje
Nada de acuerdo	2	33.33%
Poco de acuerdo	2	33.33%
Ni poco ni mucho de acuerdo	0	0.00%
Bastante de acuerdo	1	16.67%
Muy de acuerdo	1	16.67%
Total	6	100.00%

Tomándose en cuenta a todos los 6 operarios que pasaron por la encuesta contestaron el 66.66% que se encontraban nada o poco de acuerdo en que se brindan capacitaciones de trabajo, generándose errores al manipularse las máquinas tales como la tostadora, descascarilladora.

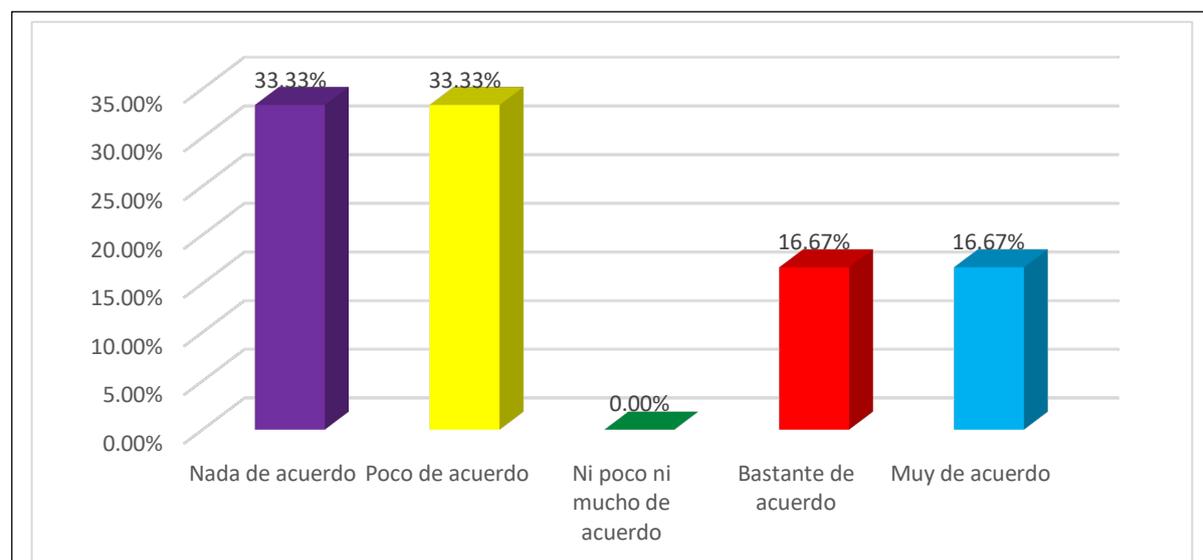


Figura 9. Se cuenta con instructivos de labor específicos

De los 6 operarios encuestados responsables de la fabricación de nibs de cacao respondieron el 66.66% que estaba nada o poco de acuerdo en que se cuenta con instructivos de labor específicos, generándose fallas laborales por parte de los trabajadores al realizar tareas específicas importantes.

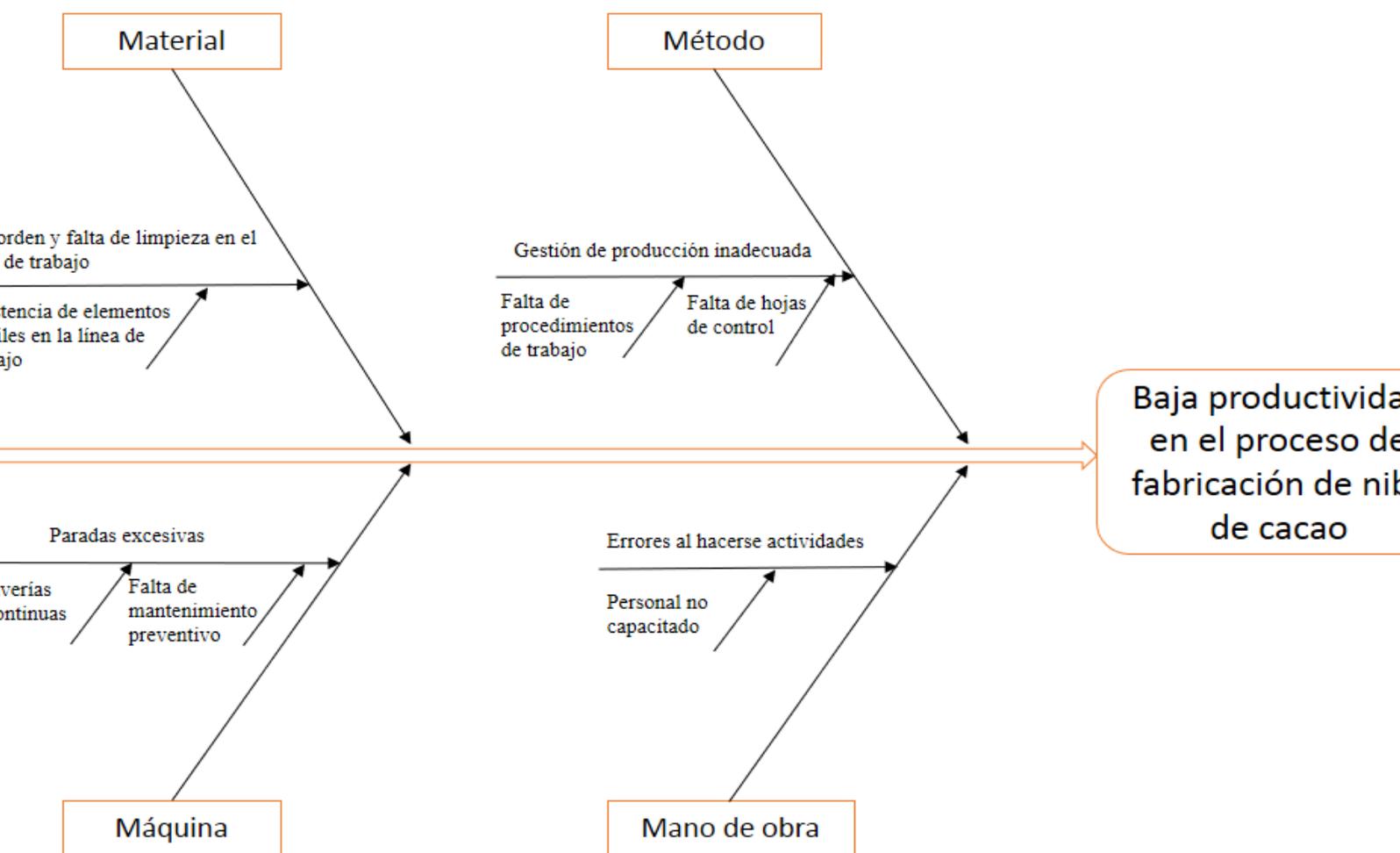
Tabla 14. Resultados de la entrevista al jefe de fabricación de nibs de cacao

Pregunta formulada	Respuesta del entrevistado
1. ¿Qué errores cometen comúnmente los operarios en la fabricación de nibs de cacao?	Esencialmente los errores que se cometen es que no se verifica la regulación de las compuertas de aire de separación de cascara, no se verifica la limpieza de las zarandas de selección.
2. ¿Qué opina respecto a la disciplina, coordinación por parte del personal?	La disciplina, coordinación son valores indispensables que faltan desarrollarse por parte del personal para tenerse un correcto desenvolvimiento en torno a actividades que se encomiendan hacer durante el proceso de manufactura de nibs de cacao.
3. ¿Por qué se producen mermas en el proceso de fabricación de nibs de cacao?	Esencialmente se producen mermas porque el grano no está bien tostado, el grano en ocasiones que se tuesta no tiene un buen enfriado, no está bien calibrada las compuertas de aire para separación de cáscara de cacao.
4. ¿Qué tipo de averías presentan las máquinas?	Las averías comunes son el desgaste de elementos rotativos ya sean bocinas de bronce, ejes de contacto, rodajes, desgaste de elementos de transmisión como fajas, cadenas, acoples, agotamiento de elementos de suspensión ya sean flejes, resortes.

5. ¿Qué tipo de mantenimientos se realizan a las máquinas?	Básicamente se hace un mantenimiento de carácter correctivo donde se da soluciones a las diversas averías de máquina que suelen presentarse en un momento determinado en el proceso de fabricación de nibs de cacao.
6. ¿A qué considera usted se deben los atrasos en la fabricación de nibs de cacao?	Los atrasos en la fabricación de nibs de cacao se deben elementalmente a las diversas fallas de carácter mecánicas imprevistas que suelen presentarse en las máquinas como la tostadora, descascarilladora específicamente.
7. ¿Qué inconvenientes se tienen en el cambio de utillaje para poder fabricar nibs de cacao?	Referente al cambio de utillaje los inconvenientes que se tienen son el factor tiempo en cambiar las mallas de la zaranda para un requerimiento especial en el calibre tal como el tamaño del nibs que se solicita, requerido por el cliente.
8. ¿Qué formatos de control hacen falta a la empresa en la línea de fabricación de nibs de cacao?	Hacen falta algunos formatos de control en la línea de fabricación de nibs de cacao tales como ordenes de lubricaciones, registro de sustitución de piezas, ordenes de labores, registro de fallos, etc.
9. ¿Qué tipo de capacitaciones se brinda a los trabajadores en la empresa?	Básicamente las capacitaciones brindadas son en torno a BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y SST (Seguridad y Salud en el Trabajo) para que puedan hacer bien sus tareas para tenerse nibs de cacao.
10. ¿Qué medidas se podrían tomar para mejorar la productividad en la empresa?	Las medidas que se podrían tomar para mejorarse la productividad son capacitaciones y entrenamientos de índole motivacional, realizarse tareas de mantenimiento preventivo para anticiparse a fallas futuras de las máquinas.

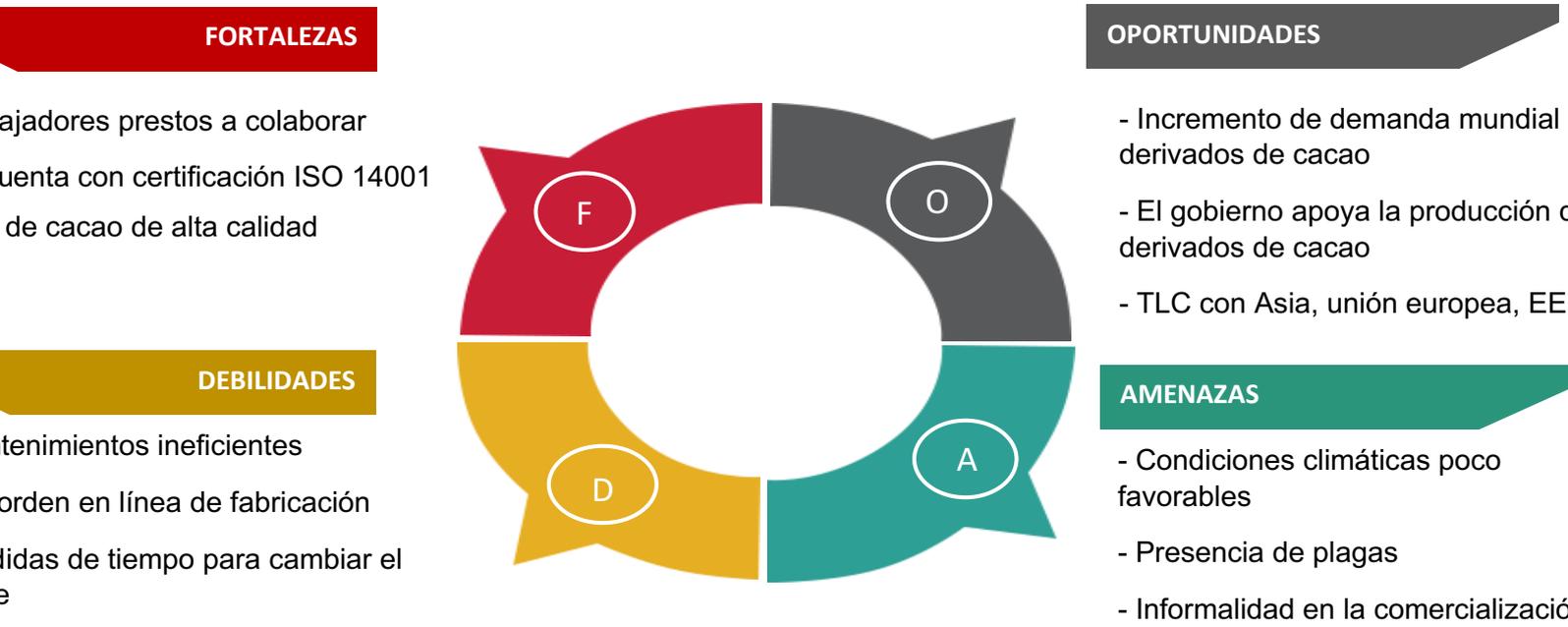
De la entrevista hecha al jefe de fabricación de nibs de cacao de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C pudo conocerse que los errores que se cometen es que no se verifica la regulación de las compuertas de aire de separación de cascara, no se verifica la limpieza concerniente a las zarandas de selección; las averías comunes son el desgaste de elementos rotativos ya sean bocinas de bronce, ejes de contacto, rodajes, desgaste de elementos de transmisión como fajas, cadenas, acoples, agotamiento de elementos de suspensión ya sean flejes, resortes, etc.

Herramientas de diagnóstico



0. Diagrama de Ishikawa de Cacao el Rey Industrias S.A.C

Ishikawa se diagnosticó que los problemas que negativamente impactan en la baja productividad de Cacao el Rey Industrias S.A.C. son las excesivas de máquinas que intervienen en la fabricación de nibs de cacao, escasez de limpieza y desorden en el área de producción, una gestión inadecuada de producción, errores por parte de trabajadores al hacerse actividades.



Análisis FODA de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C

En el análisis FODA de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C se tiene como debilidades mantenimientos ineficientes, desorden en la fabricación de nibs de cacao, pérdidas de tiempo para cambiar utillaje.

Situación actual de la productividad

La productividad del factor hombre en la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C en el año 2021 fue calculada teniendo en cuenta los datos de horas-hombre empleadas, producción de nibs de cacao que son mostrados a continuación

Horas hombre mensuales en el año 2021

Mes	N° de trabajadores	x Horas de trabajo diario	x Días trabajados al mes	= Cantidad de Horas
Ene - 2021	6 hombres	12 h/día	23 días	1656 h-H
Feb - 2021	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Mar - 2021	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Abr - 2021	6 hombres	12 h/día	23 días	1656 h-H
May - 2021	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Jun - 2021	6 hombres	12 h/día	25 días	1800 h-H
Jul - 2021	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Ago - 2021	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Sep - 2021	6 hombres	12 h/día	23 días	1656 h-H
Oct - 2021	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H

Nov - 2021	6 hombres	12 h/día	23 días	1656 h-H
Dic - 2021	6 hombres	12 h/día	25 días	1800 h-H

Productividad del factor hombre en el año 2021

	Año 2021											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Producción de nibs (kg)	13978	12786	14732	14486	14156	13598	13275	13128	12965	12817	12368	12368
13361 kilos producidos de nibs de cacao												
Horas-hombre	1656	1728	1728	1656	1728	1800	1728	1728	1656	1728	1656	1656
1716 Horas-hombre												
Productividad (kg/h-h)	8.44	7.40	8.53	8.75	8.19	7.55	7.68	7.60	7.83	7.42	7.47	7.47

o de 7.79 kilos producidos de nibs de cacao/Horas-hombre

idad

ividad promedio del factor hombre se calcula de la forma siguiente

$$\text{idad}_{\text{Fh}} = \frac{\text{kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{horas} - \text{Hombre}}$$

$$\text{idad}_{\text{Fh}} = \frac{13361 \text{ kilos producidos de nibs de cacao}}{1716 \text{ horas} - \text{Hombre}}$$

$$\text{idad}_{\text{Fh}} = 7.79 \frac{\text{kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{horas} - \text{Hombre}}$$

productividad del factor máquina en la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C en el año 2021 fue calculada teniendo

a las horas-máquina empleadas, producción de nibs de cacao que son mostrados a continuación

Horas máquina mensuales en el año 2021

Mes	N° de máquinas	x Horas de trabajo diario	x Días trabajados al mes	= Cantidad de Horas-m
ene - 2021	4 máquinas	12 h/día	23 días	1104 h-maq
feb - 2021	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
mar - 2021	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
abr - 2021	4 máquinas	12 h/día	23 días	1104 h-maq
may - 2021	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
jun - 2021	4 máquinas	12 h/día	25 días	1200 h-maq
jul - 2021	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
ago - 2021	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
sep - 2021	4 máquinas	12 h/día	23 días	1104 h-maq
oct - 2021	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
nov - 2021	4 máquinas	12 h/día	23 días	1104 h-maq
dic - 2021	4 máquinas	12 h/día	25 días	1200 h-maq

Productividad del factor máquina en el año 2021

	Año 2021											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Producción	13978	12786	14732	14486	14156	13598	13275	13128	12965	12817	12368	12368
Producción de nibs												
Producción de nibs (kilos)	13361 kilos producidos de nibs de cacao											
Producción de horas-máquina	1104	1152	1152	1104	1152	1200	1152	1152	1104	1152	1104	1104
Producción de horas-máquina	1144 horas-máquina											
Productividad	12.66	11.10	12.79	13.12	12.29	11.33	11.52	11.40	11.74	11.13	11.20	11.20

o de
idad

11.68 kilos producidos de nibs de cacao/ horas-máquina

ividad promedio del factor máquina se calcula de la forma siguiente

$$\text{idad}_{Fm} = \frac{\text{kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{horas} - \text{Máquina}}$$

$$\text{idad}_{Fm} = \frac{13361 \text{ kilos producidos de nibs de cacao}}{1144 \text{ horas} - \text{Máquina}}$$

$$\text{idad}_{Fm} = 11.68 \frac{\text{kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{horas} - \text{Máquina}}$$

3.1.2. Propuesta de investigación

3.1.2.1. Fundamentación

Las propuestas estarán cimentadas en la filosofía específica de producción esbelta que cabalmente han de implementarse en la línea de producción de nibs de cacao en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C con la finalidad de reducirse las diversas mudas que no generan un valor ya que se tienen paradas no planeadas por escasez de mantenimientos de índole preventivo, autónomo a la descascarilladora, desorden por desperdicios dispersos, excesivo tiempo de cambio de utillaje, donde para poderse mejorar los problemas mencionados es esencial emplearse de manera correcta herramientas como TPM, 9 S, SMED para usarse mejor el tiempo que se disponga en tareas que si produzcan valor.

3.1.2.2. Objetivos de la propuesta

Aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C mediante la gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta.

3.1.2.3. Desarrollo de la propuesta

Tabla 19. Propuestas de solución a problemas encontrados

Problema	Causa	Propuesta	Estrategias	Procedimientos y Pasos	Guías Detalladas
1. Desorden y falta de limpieza en el área de trabajo	Presencia de elementos inútiles	Herramienta 9S	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un programa 9S (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar, Sustentar, Seguridad, Salud, Social y Sostenibilidad). - Gestión visual en áreas de trabajo. - Auditorías periódicas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificar: Identificar y eliminar objetos innecesarios. 2. Ordenar: Definir espacios específicos para herramientas. 3. Limpiar: Establecer rutinas de limpieza. 4. Estandarizar: Crear procedimientos claros. 5. Sustentar y Seguridad: Monitorear y reforzar continuamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Guía Visual: Crear carteles indicando las 9S. - Guía de Auditorías: Incluir un checklist con criterios para cada S. - Plan de Revisión: Realizar inspecciones mensuales con seguimiento de hallazgos.
2. Paradas excesivas de las máquinas	Averías continuas	Herramienta TPM	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un mantenimiento preventivo. - Capacitar a operadores en mantenimiento autónomo. - Digitalizar el registro de mantenimiento. - Implementar sensores 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear un cronograma de mantenimiento. 2. Capacitar al personal en detección temprana de fallas. 3. Implementar un registro digital para controlar historial de averías. 4. Usar software para programar alertas automáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de Inspección: Describir cada paso para verificar el estado de las máquinas. - Manual de Capacitación: Incluir procedimientos detallados para el mantenimiento autónomo y correctivo.

			para monitoreo predictivo.		- Checklists diarios para operadores.
3. Excesivo tiempo de cambio de utillaje	Demoras en búsqueda de herramientas y acomodos	Herramienta SMED	<ul style="list-style-type: none"> - Reorganizar estaciones de trabajo. - Simplificar el diseño de herramientas. - Implementar guías visuales para el utillaje. - Usar carros móviles de herramientas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapa de procesos: Analizar y reducir pasos internos y externos. 2. Implementar marcajes para la ubicación rápida de herramientas. 3. Rediseñar herramientas para ajustes rápidos. 4. Entrenar personal en procedimientos optimizados de cambio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Guía para el Cambio Rápido: Incluir diagramas de flujo con tiempos estimados. - Manual de Organización: Establecer ubicaciones fijas y codificación de herramientas. - Plan de Revisión: Ajustar estrategias según análisis de tiempos.
4. Errores al realizar actividades	Personal no capacitado	Capacitación al Personal	<ul style="list-style-type: none"> - Crear un programa de formación continua. - Diseñar procedimientos operativos estándar (POE). - Implementar simulacros prácticos. - Establecer un sistema de incentivos por desempeño. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un diagnóstico de habilidades. 2. Crear módulos de formación teórica y práctica. 3. Estandarizar actividades con procedimientos escritos y gráficos. 4. Evaluar periódicamente al personal con pruebas y simulaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de Capacitación: Describir objetivos y competencias esperadas. - Manual de POE: Documentar procesos paso a paso con imágenes o diagramas. - Plan de Incentivos: Definir criterios para premiar la reducción de errores.

Propuesta 1. Herramienta 9S

La empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C posee el problema de desorden y falta de aseo en el área de labor a causa de tenerse elementos inútiles por ende se está proponiendo a cabalidad las 9S ya que servirá para erradicarse las mudas, además los trabajadores desarrollarán hábitos de coordinación, constancia, disciplina, desarrollo de compromiso donde se aprovechará sencillamente mejor el tiempo mediante tareas que sobresalgan la línea en línea de fabricación de nibs de cacao.

Tareas preliminares de 9S

Las tareas de carácter preliminares serán aquellas que abarcarán tanto la sensibilización como el entendimiento del lado de los diversos trabajadores concerniente a la implementación de 9S con el evidente propósito de poderse ser más eficientes alcanzándose una participación sólida de los distintos colaboradores para obtenerse resultados positivos. La fase en mención abarcará:

Sensibilización de gerencia. Es indispensable obtenerse del lado de gerencia un sólido compromiso respecto a la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C ya que, sin su contribución, poder implementarse las 9S podría no llegarse a alcanzar un correcto funcionamiento o en el peor de los casos podría regresarse al punto de origen, siendo por lo tanto imprescindible que haya una comunicación buena donde se informen y enseñen a los trabajadores lo que se quiere lograr haciéndose tareas donde los colaboradores entiendan la necesidad de aplicarse 9S.

Conformación del comité 9S. Con la finalidad de poderse implementar las 9S eficientemente será vital poder tenerse un equipo comprometido, que posea la cualidad de ser de índole multidisciplinario que sirva para apoyar y a la vez supervisar las tareas que se hagan en torno a la implementación, donde ha de designarse un comité denominado 9S

donde han de participar 3 trabajadores que serán colaboradores los cuales han de encargarse de hacer las pertinentes coordinaciones referentes a las 9S, respecto a la presidencia está estará en manos del gerente administrativo de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

ACTA DE CONFORMACIÓN DEL COMITÉ 9S

ACTA N°:	Fecha:
Hora de Inicio:	Lugar de Reunión:

1. Objetivo de la Reunión

Conformar el Comité 9S para garantizar la implementación, control y mejora de las prácticas relacionadas con la metodología 9S en la fabricación de nibs de cacao en la empresa Cacao El Rey Industrias SAC.

2. Orden del Día

- Presentación de la metodología 9S.
- Definición de roles y responsabilidades del Comité.
- Elección de los miembros del Comité 9S.
- Aprobación de las funciones del Comité.
- Programación de reuniones periódicas.

3. Asistentes

N°	Nombre Completo	Cargo	Firma
1			
2			
3			
4			
5			

4. Elección de los Miembros del Comité

Se llevó a cabo la elección de los miembros del Comité 9S con los siguientes resultados:

Cargo en el Comité	Nombre Completo	Cargo Laboral	Funciones Principales
Presidente			Supervisar la implementación general y coordinar actividades del Comité.
Secretario			Registrar actas, documentar acuerdos y gestionar la comunicación interna del Comité.
Coordinador de Seguridad			Velar por el cumplimiento de las prácticas seguras relacionadas con 9S.
Coordinador de Calidad			Monitorear y evaluar el impacto de 9S en los procesos relacionados a la calidad.
Representante de Operación			Implementar las prácticas 9S en las áreas operativas y reportar avances o inconvenientes.

5. Acuerdos y Compromisos

- a. **Capacitación Inicial:** Programar sesiones de capacitación sobre la metodología 9S para todo el personal.
- b. **Cronograma de Implementación:** El Comité debe presentar un cronograma detallado en la próxima reunión.
- c. **Indicadores de Seguimiento:** Se definirán métricas clave para evaluar el impacto de las prácticas 9S.
- d. **Reuniones Periódicas:** El Comité se reunirá mensualmente para evaluar avances y resolver problemas.

6. Cierre de la Reunión

La reunión finalizó a las _____ con los acuerdos previamente detallados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Secretario	Supervisor	Presidente

Figura 12. Acta de conformación del comité de 9S

Charlas a trabajadores. Esencialmente en la primera y segunda semana respecto a las tareas de carácter preliminares han de hacerse charlas con la firme intención que se familiaricen los trabajadores con las 9S concerniente a las diversas ventajas que pueden obtenerse mediante la correcta implementación en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. En las charlas programadas que se hagan ha de tomarse en consideración las distintas opiniones que aporten los colaboradores donde se les motive a tener un intercambio concerniente a ideas, sugerencias; así mismo se propone el uso de gigantografías y afiches destinado a promocionar las 9S.

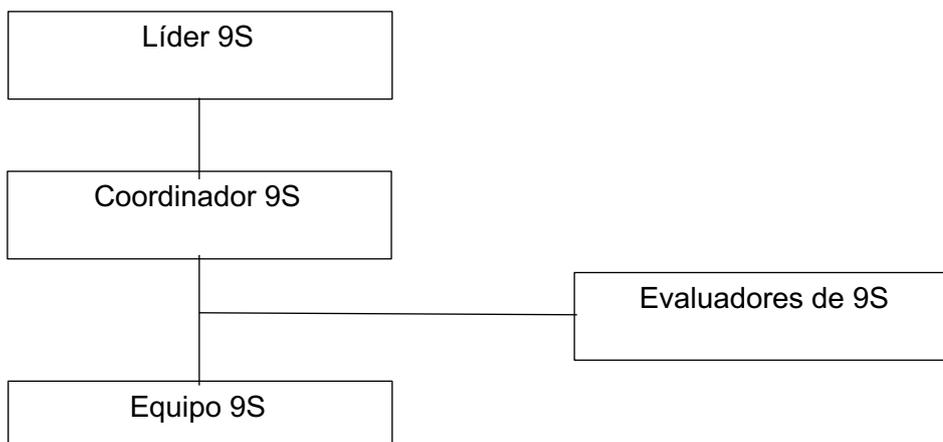


Figura 13. Organigrama para aplicarse 9S

Plan para realizarse las 9S

1S (orden)

Esta referido a la organización donde se pretenderá erradicarse elementos inútiles mediante el aprovechamiento correcto en torno al espacio que se destine a realizarse labores donde aquí ha de clasificarse y evaluarse los diversos elementos, con esto también se contribuirá a alcanzarse una pulcritud mayor, un ambiente que sea más propicio para laborar donde se disminuyan las pérdidas referentes al tiempo valioso.

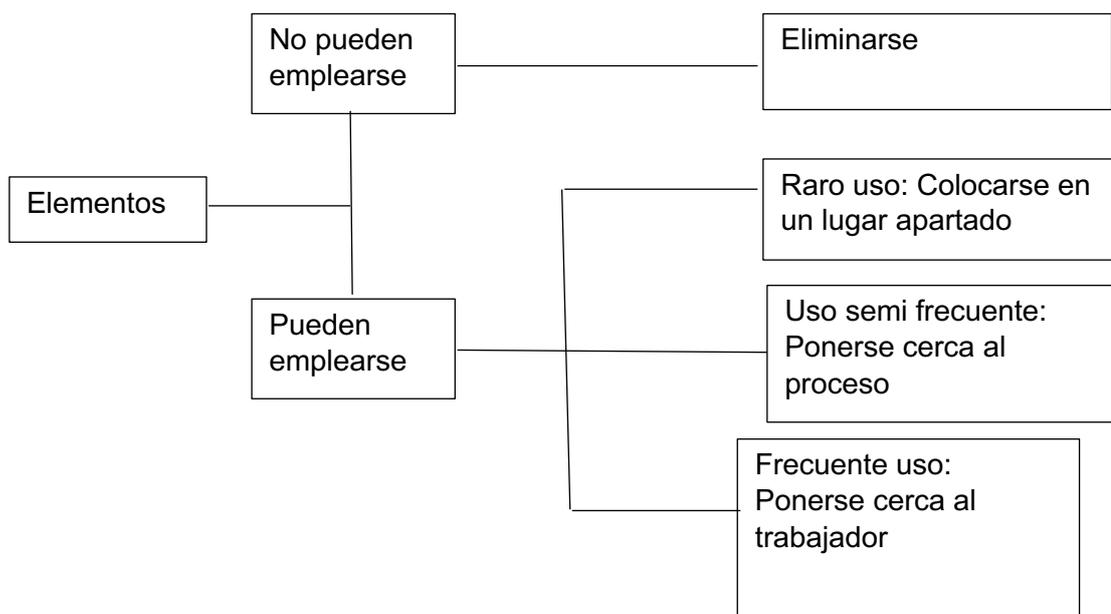


Figura 14. Decisiones asociadas a elementos

Empleo de tarjeta rojas

Se pretenderá proponer usarse tarjetas rojas que sean adhesivas con la finalidad de poder clasificar los elementos que se tengan presentes.

Tarjeta Roja

Fecha: _____ Número: _____

Área: _____

Nombre

Del elemento: _____

Cantidad: _____

Disposición:

Trasladar

Eliminar

Inspeccionar

Comentario:

Figura 15. Modelo de tarjeta roja. Adaptado de Socconini (2019)

Posteriormente a lograrse a cabalidad la identificación de elementos netamente no útiles en la línea respectiva asociada a fabricación de nibs de cacao en la que sean asignadas las tarjetas diversas rojas deberá de procederse a evaluarse mediante la tabla la disposición respectiva final de forma conjunta con el respectivo personal involucrado en la tarea mostrada.

Tabla 20. Disposición final de elementos identificados

Elemento que ha sido identificado	Cuantía	Disposición final
Mandiles rotos	6	Eliminar
Tinas sin usar	6	Trasladar a almacén
Jarras rotas	14	Eliminar
Cuadernos rotos	4	Eliminar

Balanzas sin usar	1	Trasladar a almacén
Escobas sin usar	1	Trasladar a almacén
Mascarillas deterioradas	16	Eliminar
Tocas deterioradas	13	Eliminar
Baldes rotos	14	Eliminar
Cargadores deteriorados	2	Eliminar
Guantes deteriorados	16	Eliminar

2S (organización)

Se refiere al orden donde se propone cabalmente colocarse los elementos considerados necesarios en ubicaciones donde puedan fácilmente encontrarse de manera inmediata, estando cercanos a diversos equipos, máquinas con la firme intención de aprovecharse de mejor forma los tiempos, donde el área destinada a labores deberá contar con señalizaciones.

Tabla 21. Criterios para ordenar materiales

Frecuencia de utilización	Acción a hacerse
Al día	Ubicarlo junto al laborador
En diversas oportunidades al día	Ubicarlo cerca al laborador
En diversas oportunidades semanalmente	Ubicarlo cercano a línea de trabajo
Pocas veces anualmente	Ubicarlo directamente en almacén

El equipo 9S tendrá por responsabilidad organizar los diversos ambientes para darse un almacenaje correcto. En la figura 15 se propone un formato a tenerse en consideración.

Formato destinado al almacenaje	
Coordinador 9S:	
Fecha:	
Frecuencia de uso:	
Herramienta:	
Observación:	
Acciones a darse:	

Figura 16. Formato propuesto de almacenaje de materiales

Con la finalidad de tenerse el orden esperado se propone la estrategia de señalización, donde ha de ser pintado el piso para identificarse los diversos lugares donde el personal suele transitar. Para realizarse tendrá que darse una reunión de labores con el grupo responsable de las 9S donde han de estipularse los materiales a usarse en torno a pinturas de colores variados para realizarse las señalizaciones en línea de labores, donde se propone:

Tabla 22. Materiales para el pintado

Cantidad de materiales
2 galones de pintura naranja
2 galones de pintura verde
1 galón de pintura amarilla
1 galón de pintura negra
1 galón de pintura blanca
3 unidades de brochas
2 galones de thinner
10 rollos de cinta adhesiva

Con el sólido propósito de hacerse señalizaciones, se procederá diluyéndose cada pinturas de color con thinner moviéndose hasta tener la consistencia correcta, luego con el uso de brochas se pintarán las superficies donde ha de transitar el personal en tono naranja con holgura ancha, las zonas donde se darán diversas operaciones de máquinas en tono verde, la superficie destinada a materiales ha de pintarse tono blanco, las diversas líneas divisorias han de pintarse tono amarillo contando con 10 cm de ancho empleándose acá la cinta de característica adhesiva, se colocarán además marcas en las cuales no podrá ubicarse equipos que han de pintarse en tono negro.

En la figura 16 se propone un letrero para materiales diversos o herramientas posean un orden correcto en línea de fabricación de nibs de cacao.

Herramienta o Material:	
Operador:	
Fecha en que se adquirió:	
Proceso:	
Observación:	

Figura 17. Letrero asociado al orden que se propone

3S (limpieza)

Se refiere a la limpieza donde es absolutamente esencial no solo con la finalidad de tenerse un ambiente adecuado donde se organice las tareas de labores, además deberá de ser incluido de forma directa diversos aspectos en torno al mantenimiento de máquinas, donde se está proponiendo reducirse residuos como grasas sucias distintas que sean acumulables en partes móviles responsables del desgaste excesivo en los componentes e inclusive también en partes eléctricas donde específicamente la mugre pueda estar concentrada o en paneles de controles.

Evidentemente el aspecto en torno a la pulcritud de la empresa permitirá realizarse las tareas diversas de manera lo más eficientemente posible ya que no se reducirán los elementos que sean considerados como obstaculizadores del desplazamiento del personal, además se plantea la eliminación permanente de elementos que son inservibles durante el aseo.

La pulcritud será esencialmente un factor preponderante donde se evaluará de forma física las máquinas ya que durante el tiempo destinado al aseo podrán ser detectadas averías presentes. Pudiendo apreciarse acá que no solo habrá un enfoque centrado en conservarse aseadas las superficies, sino también se harán reparaciones con la finalidad de poder realizarse tareas de valor.

Los procedimientos de aseo a hacerse en la empresa deberían ser hechos por trabajadores responsables de la pulcritud, sin embargo hay que considerarse que el aseo en torno a herramientas demanda de tareas de carácter técnico ya que no únicamente se va a limpiar sino se evaluarán también las maquinarias en torno a su estado, por tanto es preponderante que el personal que esté realizando el manipuleo respectivo de máquinas sean los encargados de asear y evaluar las mismas después de cada actividad donde se considere revisiones visuales previamente al funcionamiento.

Tabla 23. Frecuencia de pulcritud de tareas

Tarea	Responsable y frecuencia
Asear alrededor de cada maquinaria	Operarios realizándolo cada semana
Asear la maquinaria	Operarios realizándolo cada semana
Otorgar un mantenimiento preventivo a la maquinaria	Técnicos mecánicos realizándolo cada mes
Asear línea de nibs de cacao	Operarios realizándolo cada día

4S (bienestar personal)

Se refiere al bienestar personal donde deberá de haber un enfoque sólido destinado a poder cumplirse a cabalidad las 3S primeras donde ha de conservarse de manera propicia ya sea la pulcritud, clasificación, organización en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. teniéndose la firme intención de un ambiente bueno tenerse para realizarse las tareas.

El bienestar de índole personal no solamente ha de consistir en obtenerse un ambiente correctamente pulcro y organizado donde se desarrolle diversas labores normalmente, además se tendrán en cuenta aspectos vitales como el uso completo concerniente a diversas indumentarias en torno a seguridad para prevenirse distintos accidentes que puedan ocurrirse.

Referente a aspectos diversos que han de considerarse será sumamente esencial realizarse múltiples controles de índole visual donde la finalidad sea poder descubrirse diversas anomalías que puedan darse en línea de labores que puedan tal vez afectar el bienestar de los colaboradores.

Será sumamente necesario la utilización correcta de los diversos EPP por parte de los trabajadores al instante de hacer sus labores teniéndose la firme intención de ser minimizados los riesgos de darse accidentes, donde para tal fin está proponiéndose adquirir algunos EPP que faltan en cuanto a cantidades siendo estos cascos, guantes, calzado, lentes de seguridad, mandiles, mascarillas, etc.

Tabla 24. Equipos de Protección Personal (EPP)

Área	Actividad Principal	Riesgos Identificados	EPP Recomendado	Justificación
Zona del Tostador	Operar el tostador de cacao	Quemaduras, exposición a altas	- Guantes térmicos resistentes al calor - Protector auditivo	Proteger contra altas temperaturas,

		temperaturas, ruido, partículas en el aire	(orejeras o tapones) - Mascarilla N95	ruido constante y partículas de cáscara en el aire.
			- Ropa de algodón de manga larga resistente al calor - Calzado de seguridad con suela antideslizante	Evitar quemaduras y mejorar la seguridad ante posibles derrames o resbalones.
Zona de Descascari lladora	Separar cáscara del grano tostado	Exposición a polvo y partículas, ruido, atrapamiento de manos o ropa en las máquinas	- Guantes de nitrilo o látex - Mascarilla N95 - Gafas de seguridad - Protector auditivo	Proteger contra polvo, partículas en suspensión, ruido y posibles lesiones por atrapamiento.
			- Ropa ajustada para evitar atrapamientos - Calzado de seguridad con puntera de acero	Reducir riesgos de lesiones mecánicas y proteger pies ante posibles caídas de objetos pesados.
General (Zona de Máquinas)	Supervisión y mantenimiento preventivo	Contacto con partes móviles, aceites lubricantes, desconexión o corte involuntario de energía	- Guantes anticorte - Casco de seguridad - chaleco reflectante (en caso de áreas con baja iluminación)	Prevenir cortes, golpes y garantizar visibilidad en espacios reducidos o poco iluminados.

Notas Importantes

- **Capacitación:** Asegurar que el personal esté entrenado para usar correctamente los EPP y operar las máquinas.
- **Señalización:** Incluir carteles que indiquen el uso obligatorio de EPP en estas áreas.
- **Revisión periódica:** Inspeccionar los EPP antes de cada jornada para garantizar que estén en condiciones óptimas.

5S (disciplina)

Esta referido a la disciplina, donde serán involucrados los trabajadores destinado a poder darse exitosamente las primeras 4S, donde será primordial la conservación en torno a la disciplina para ello se propone motivarse constantemente a los trabajadores siendo parte fundamental el líder concerniente a 9S, donde será esencial que se cumplan los compromisos existentes mediante normas establecidas para desarrollarse a cabalidad las 9S siendo imprescindibles para poder la efectividad garantizarse.

Un factor imprescindible para que tenga éxito esta S está referida esencialmente al autocontrol que desarrollen los trabajadores basado en seguirse normas que sean estipuladas por la empresa donde se pueda conservar el estado propicio de los materiales para ello se pretende la pertinente colaboración referente a directivos los cuales tendrán una obligación de carácter esencialmente moral para aplicarse las 9S donde tendrán que darse de manera inmediata informes concerniente a falencias que se encuentren.

Herramienta requerida para prestarse
Solicita:
Fecha de prestación:
Hora de prestación:

Fecha de devolución:		
Hora de devolución:		
Descripción de herramienta solicitada	Estado de carácter operativo	
	No	Si
Encargado:		
Email:		
Rúbrica:		

Figura 18. Formato de herramientas a prestarse

6S (constancia)

Esta referido a la constancia, donde diversos elementos han de tenerse en cuenta para que está S tenga el éxito esperado del lado de los trabajadores de Cacao El Rey Industrias S.A.C., donde se propone:

Desarrollarse la creatividad en los trabajadores a través de la realización de asignaciones diversas que representen un desafío donde adquieran habilidades.

Otorgarse la suficiente confianza al trabajador para que pueda cabalmente comunicarse de manera libre manifestando sugerencias que aporten valor.

Desarrollarse la firme convicción de lograr propósitos donde los trabajadores sean capaces de superar las expectativas referentes a sus hábitos de labor donde pueda evidenciarse sus aportes.

Impulsarse la perseverancia y firmeza en torno a las emociones de los trabajadores para que hagan a cabalidad sus funciones referentes a la fabricación de nibs de cacao sin perderse tiempo.

7S (compromiso)

Se refiere al compromiso que tendrá la gerencia y el personal referente a la propuesta para aplicar las 9S siendo un factor preponderante, donde las tareas diversas que se hagan sean con la intención firme de tenerse mejoras sostenidas en el tiempo siendo muy favorables para la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. en torno a la fabricación del nibs de cacao. Debido a esto tendrán que ser establecidos diversos incentivos los cuales no necesariamente deberán de ser de índole monetario si no impactando la parte emocional del trabajador mediante el reconocimiento de labores efectuadas, transmitiéndoles confianza o motivándolos en función a los logros alcanzados, para esto está proponiéndose lo siguiente:

Hacerse en la empresa a los trabajadores destacados un reconocimiento en público para que se sientan valorados en torno a las labores que efectúan.

Brindarse felicitaciones personalizadas a los trabajadores de forma verbal como por escrito en torno a sus aportes sobresalientes dadas por gerencia.

Estipularse de premio un día al mes al trabajador mejor destacado de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. donde pueda salir más temprano para que pueda disfrutarlo con su familia siendo el resultado de cumplir metas a cabalidad.

8S (coordinación)

Se refiere a la coordinación donde es primordial que se dé tanto previamente, durante y después de implementarse a cabalidad las 9S, donde se propone lo siguiente:

Coordinarse tareas de mejora respecto a la fabricación del nibs de cacao entre los trabajadores que intervienen en el proceso.

Realizarse entre los trabajadores coordinaciones pertinentes mediante dinámicas grupales para mejorarse la comunicación efectiva donde se exprese las diversas soluciones a tareas específicas donde se tenga dificultades.

Hacerse coordinaciones de manera periódicas a través de diversas reuniones donde se planifique las medidas a adoptarse, donde pueda evaluarse el progreso en torno a esta S.

Evaluación referente a coordinación					
Responsable:	Puntuación				
Rúbrica:					
Asunto a ser evaluado:	1	2	3	4	5
Saberes del tema					
Tiempo de tarea					
Tolerancia					
Orden conservado					
Manejo de máquina					
Correcto uso de máquina					
Labor en grupo					
Puntuación global					

Figura 19. Formato de evaluación de coordinación

Rúbrica de Evaluación:

- **1 (Deficiente):** El desempeño no cumple con los criterios mínimos esperados.

- **2 (Insuficiente):** Presenta deficiencias significativas que requieren mejora.
- **3 (Aceptable):** Cumple con los criterios básicos esperados.
- **4 (Bueno):** Desempeño adecuado con pocos errores.
- **5 (Excelente):** Desempeño excepcional, excede expectativas.

Tabla 25. Escala de evaluación y propuesta para contrastar

Asunto a ser Evaluado	1	2	3	4	5	Propuesta para Contrastar
	Deficiente	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	
Saberes del tema	Demuestra desconocimiento significativo del tema.	Conoce el tema pero tiene confusión en aspectos clave.	Conoce el tema de manera básica.	Posee conocimiento claro y suficiente del tema.	Domina el tema con profundidad y claridad.	Acción: Capacitación técnica periódica. Indicador: Incremento en el puntaje en próximas evaluaciones.
Tiempo de tarea	Toma mucho más tiempo del estimado.	Requiere más tiempo del planificado con retrasos evidentes.	Cumple con el tiempo mínimo esperado.	Realiza la tarea dentro del tiempo estimado sin dificultades.	Completa la tarea de manera eficiente y anticipada.	Acción: Reconocer el buen desempeño. Indicador: Mantener el nivel o lograr que otros miembros lo igualen.
Tolerancia	Muestra actitud conflictiva constante.	Es impaciente y genera dificultades de comunicación.	Mantiene tolerancia básica.	Demuestra comprensión y respeto en la mayoría de las situaciones.	Tiene una actitud colaborativa y comprensiva ejemplar.	Acción: Talleres de manejo emocional y resolución de conflictos. Indicador: Reducción de conflictos grupales.
Orden conservado	El área de trabajo está desordenada.	El orden es inconsistente y requiere supervisión.	Mantiene un orden básico en su área.	Conserva el área ordenada y funcional.	Su área está impecable y sirve como referencia.	Acción: Implementar auditorías visuales diarias. Indicador: Mejora en la

						consistencia del orden.
Manejo de máquina	Comete errores graves al operar.	Requiere supervisión constante para operar.	Opera con nivel aceptable y errores mínimos.	Maneja la máquina con precisión adecuada.	Tiene un manejo impecable y fluido de la máquina.	Acción: Mantener las capacitaciones continuas.
						Indicador: Estabilidad en la evaluación.
Correcto uso de máquina	Usa la máquina de manera incorrecta y peligrosa.	Comete fallos frecuentes en el uso correcto.	Usa la máquina correctamente con algunos errores.	Maneja correctamente y con cuidado.	Manejo correcto y seguro, con conciencia de su impacto.	Acción: Reconocimiento y uso del empleado como mentor.
						Indicador: Consistencia en el manejo del equipo.
Labor en grupo	Genera conflictos y dificulta la labor en equipo.	Participa de forma limitada y poco efectiva.	Colabora con el equipo de forma básica.	Contribuye activamente y fomenta la colaboración.	Es un miembro clave que fortalece al equipo con su liderazgo.	Acción: Dinámicas de trabajo en equipo y feedback constructivo.
						Indicador: Incremento en colaboración grupal.

9S (estandarización)

Está referido netamente a la estandarización, siendo sumamente esencial para poder mantenerse las mejoras que se alcancen a través de darse las 9S respectivas en la compañía Cacao El Rey Industrias S.A.C., donde han de estandarizarse las diversas operaciones que son identificadas así como las diversas mejoras de carácter prácticas lográndose con esto la mejora en torno a productividad de nibs de cacao fabricado erradicándose mudas, para esto es esencial contarse con condiciones estipuladas favorables en torno a materiales, equipos, y utensilios; conocimientos, destrezas desarrolladas de los trabajadores cimentado en

procedimientos que han de seguirse de forma cabal, responsable con el suficiente esmero hacia las metas trazadas.

Para la **estandarización** de las operaciones en la compañía **Cacao El Rey Industrias S.A.C.**, especialmente en lo relacionado con la producción de nibs de cacao, es crucial implementar **tablas, formularios y procedimientos** que faciliten y formalicen las buenas prácticas. Estos procedimientos garantizarán que los estándares se mantengan a lo largo del tiempo y que todos los empleados sigan las mismas prácticas de manera consistente. A continuación, presento ejemplos de herramientas para la estandarización:

1. Tabla de Procedimientos Estandarizados

Esta tabla es una herramienta para seguir y evaluar los procedimientos estándar de las operaciones.

Tabla 26. Procedimientos estandarizados

Área/Operación	Procedimiento Estándar	Frecuencia de Revisión	Responsable	Resultado Esperado	Cumplimiento (Sí/No)	Observaciones
Recepción de Cacao	Inspección de calidad de cacao (tamaño, humedad)	Diario	Jefe de Producción	Cacao en condiciones óptimas	Sí	Controlar la humedad antes de procesamiento
Molienda de Cacao	Proceso de molienda (ajuste de máquinas, control de temperatura)	Diario	Operador de Molienda	Molienda consistente y sin residuos	Sí	Recalibrar las máquinas cada semana
Fabricación de Nibs	Extracción de nibs con	Diario	Supervisor de	Alta calidad de nibs sin	No	Revisión de equipos

	procesos mecánicos		Producción	imperfecciones		para mayor eficiencia
Empaque de Nibs	Procedimiento de empaque (pesado, sellado, etiquetado)	Diario	Encargado de Empaque	Empaque correcto, sin errores	Sí	Capacitar a los empleados de empaque

Explicación:

- **Área/Operación:** Área de trabajo o proceso dentro de la producción.
- **Procedimiento Estándar:** Descripción breve del procedimiento que debe seguirse en esa área.
- **Frecuencia de Revisión:** Cada cuánto tiempo se revisa o evalúa el procedimiento (diario, semanal, etc.).
- **Responsable:** Persona encargada de garantizar que el procedimiento se siga.
- **Resultado Esperado:** El objetivo final de cada procedimiento.
- **Cumplimiento (Sí/No):** Registro de si el procedimiento fue seguido correctamente.
- **Observaciones:** Notas adicionales o puntos de mejora que puedan surgir durante la revisión.

2. Formulario de Inspección de Estándares de Calidad

Este formulario debe ser utilizado para inspeccionar el cumplimiento de las condiciones estándar de calidad durante la producción de nibs de cacao.

Formulario de Inspección de Calidad

Fecha de Inspección: [__/__/__]
Operación Inspeccionada: [_____]
Nombre del Inspector: [_____]

Condiciones del Cacao Recibido (Tamaño, Humedad): <input type="checkbox"/> Aceptable <input type="checkbox"/> No Aceptable
Temperatura de Molienda: <input type="checkbox"/> Dentro del rango <input type="checkbox"/> Fuera del rango
Condiciones de la Máquina de Molienda: <input type="checkbox"/> Funcionando correctamente <input type="checkbox"/> Requiere ajuste
Calidad de Nibs Producidos: <input type="checkbox"/> Sin imperfecciones <input type="checkbox"/> Con imperfecciones
Embalaje y Etiquetado: <input type="checkbox"/> Correcto <input type="checkbox"/> Incorrecto
Observaciones Adicionales: [_____]

Figura 20. Formulario de inspección de calidad

Explicación:

- **Fecha de Inspección:** La fecha en la que se lleva a cabo la inspección.
- **Operación Inspeccionada:** La etapa de la producción que está siendo revisada (por ejemplo, molienda, empaque).
- **Nombre del Inspector:** Quien realiza la inspección.
- **Condiciones del Cacao:** Revisión de las condiciones del cacao antes de ser procesado.
- **Temperatura de Molienda:** Verificación de si la temperatura en la molienda está dentro de los parámetros establecidos.
- **Condiciones de la Máquina de Molienda:** Evaluación de las máquinas utilizadas para la molienda.
- **Calidad de Nibs:** Inspección de los nibs producidos para detectar cualquier defecto.
- **Embalaje y Etiquetado:** Verificación del proceso de empaque y etiquetado de los productos.
- **Observaciones:** Notas adicionales sobre problemas o mejoras necesarias.

3. Formulario de Capacitación en Procedimientos Estandarizados

Para asegurar que todos los empleados están capacitados en los procedimientos estandarizados, este formulario puede ser utilizado.

Formulario de Capacitación

Nombre del Empleado: [_____]
Cargo: [_____]
Fecha de Capacitación: [// ____]
Procedimiento Capacitado:
[] Recepción de Cacao
[] Molienda de Cacao
[] Fabricación de Nibs
[] Empaque de Nibs
Evaluación de Comprensión: [] Alta [] Media [] Baja
Comentarios Adicionales: [_____]
Firma del Capacitado: [_____]
Firma del Instructor: [_____]

Figura 21. Formulario de capacitación

Explicación:

- **Nombre del Empleado:** Nombre del trabajador que está recibiendo la capacitación.
- **Cargo:** Cargo o puesto que desempeña el empleado.
- **Fecha de Capacitación:** Fecha en que se recibió la capacitación.
- **Procedimiento Capacitado:** Las áreas o procedimientos que se le enseñaron al trabajador.

- **Evaluación de Comprensión:** Evaluación del nivel de comprensión del procedimiento por parte del empleado.
- **Comentarios Adicionales:** Notas sobre la capacitación o puntos de mejora.
- **Firma del Capacitado:** Firma del trabajador que recibió la capacitación.
- **Firma del Instructor:** Firma del instructor que llevó a cabo la capacitación.

4. Tabla de Monitoreo de Equipos y Herramientas

Es esencial para la estandarización tener un seguimiento adecuado de los equipos y herramientas utilizados en la producción. Esta tabla permite registrar el estado y la fecha de mantenimiento de los equipos.

Tabla 27: Monitorio de equipos y herramientas

Equipo/Herramienta	Ubicación	Fecha Último Mantenimiento	Estado	Próximo Mantenimiento	Responsable de Mantenimiento	Observaciones
Molino de Cacao	Área de Molienda	10/11/2024	Bueno	10/12/2024	Jefe de Producción	Revisar frecuencia de molienda
Secadora de Cacao	Área de Secado	05/11/2024	Necesita ajuste	05/12/2024	Técnico de Mantenimiento	Ajustar temperatura de secado
Empacadora Automática	Área de Empaque	08/11/2024	Bueno	08/12/2024	Encargado de Mantenimiento	Verificar presión de aire

Explicación:

- **Equipo/Herramienta:** Nombre del equipo o herramienta.
- **Ubicación:** Lugar donde se encuentra ubicado el equipo.

- **Fecha Último Mantenimiento:** Fecha en que se realizó el último mantenimiento.
- **Estado:** Condición del equipo (bueno, requiere mantenimiento, etc.).
- **Próximo Mantenimiento:** Fecha programada para el siguiente mantenimiento.
- **Responsable de Mantenimiento:** Persona encargada de realizar el mantenimiento.
- **Observaciones:** Detalles sobre el estado o necesidades del equipo.

Resultados de darse las 9S

N° de S	Interrogante	Aspecto a tratarse	Actual					Propuesto				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1S	1	¿Carencia de mudas en la línea de labores?	x								x	
	2	¿Se dispone en línea de labores con herramientas conjuntamente con materiales adecuados?		x								x
	3	¿La línea de labores está exenta de molestosos obstáculos?			x							x
	4	¿Se puede apreciar señales informativas visibles?			x						x	
	Puntuación 1S			9					18			
2S	5	¿Hay una ubicación específica para diversas herramientas?		x								x
	6	¿Los insumos poseen un lugar específico en almacén?		x							x	

	7	¿Es fácil poderse identificar los diversos elementos?		x								x
	8	¿Es factible los insumos ubicarse en un lugar después de usarse?		x								x
Puntuación 2S			8				19					
3S	9	¿La línea de labores está exenta de basura?		x								x
	10	¿Hay un lugar destinado para ubicarse los desechos?			x						x	
	11	¿Se asea a diario la línea de labores?			x							x
	12	¿La línea de labores está exenta de olores desagradables?	x								x	
Puntuación 3S			9				18					
4S	13	¿Hay una rotulación cabal de salida ante emergencias?		x								x
	14	¿Hay señalizaciones en torno a seguridad para el trabajo?	x								x	

	15	¿Están identificadas cabalmente las zonas de riesgos?		x								x
	16	¿Se tienen condiciones de carácter ergonómicas correctas para ejercer labores?	x								x	
Puntuación 4S			6					18				
5S	17	¿Los pasos se siguen para realizarse tareas a diario?		x							x	
	18	¿El personal emite informes de inspecciones continuamente?			x							x
	19	¿Hay un control cabal de los documentos generados?		x							x	
	20	¿El personal sigue fehacientemente los procedimientos de labores?			x						x	
Puntuación 5S			10					17				
6S	21	¿Los trabajadores hacen sus tareas eficientemente?		x								x

	22	¿El personal tiene la firme convicción de lograr propósitos?		x							x	
	23	¿Los trabajadores han desarrollado hábitos positivos permanentemente?		x								x
	24	¿Se planifica y controla constantemente las tareas?		x								x
	Puntuación 6S			8					19			
7S	25	¿El personal aporta ideas de mejora en base a experiencias?		x							x	
	26	¿Son tomados en consideración los aportes de trabajadores?			x							x
	27	¿Los trabajadores están identificados con las metas de la empresa?		x							x	
	28	¿Se está cumpliendo la misión que tiene la empresa?			x						x	
	Puntuación 7S			10					17			

8S	29	¿Se aprecia cabalmente labor basado en equipo?			x							x
	30	¿Hay una efectiva comunicación en línea de labores?		x								x
	31	¿Los trabajadores coordinan las tareas a efectuar?		x							x	
	32	¿Hay grupos de labores conformados sólidamente para el proceso mejorarse?		x								x
	Puntuación 8S			9					19			
9S	33	¿Hay procedimientos específicos documentados?			x							x
	34	¿Se tienen políticas de trabajo cabalmente documentadas?		x								x
	35	¿Está asignada cabalmente las obligaciones de pulcritud?			x							x
	36	¿El proceso de fabricación de nibs de cacao está documentado?		x								x

	Puntuación 9S	10	18
	Promedio global de 9S	8.78	18.11

Figura 22. Evaluación propuesta de 9S

El nivel en cuanto al cumplimiento que se propone de las 9S tendrá de media un global puntaje de 18.11 que en porcentaje será 90.55% al erradicarse mudas teniéndose una notable mejoría en productividad en la línea donde se produce nibs de cacao.

Tabla 28. Promedios en torno a las 9S

N° de S	Propuesto			Actual		
	Puntuación	Interrogante	Promedio	Puntuación	Interrogante	Promedio
1	18.0	4	4.50	9.0	4	2.25
2	19.0	4	4.75	8.0	4	2.00
3	18.0	4	4.50	9.0	4	2.25
4	18.0	4	4.50	6.0	4	1.50
5	17.0	4	4.25	10.0	4	2.50
6	19.0	4	4.75	8.0	4	2.00
7	17.0	4	4.25	10.0	4	2.50
8	19.0	4	4.75	9.0	4	2.25
9	18.0	4	4.50	10.0	4	2.50

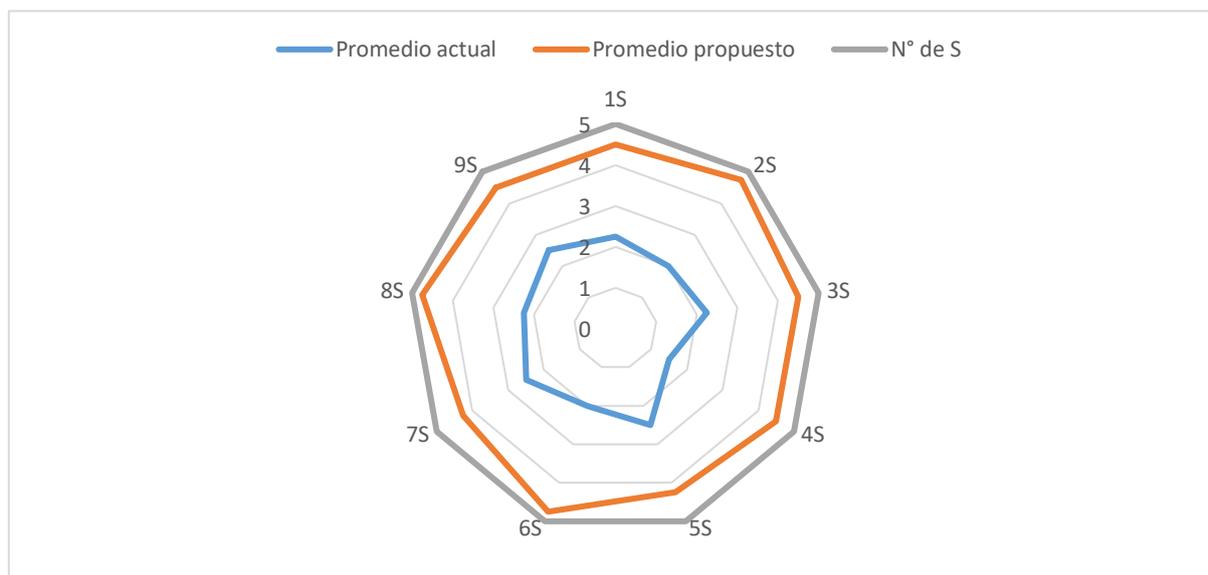


Figura 23. Radar 9S actual y propuesto

En torno la 1S actual se presenta de media asociada al puntaje de 2.25 y a través de la propuesta se está subiendo el valor a 4.50, así consecutivamente con las S posteriores, hasta estar en la 9S que en el presente se dispone por media de puntaje de 2.50 y con la propuesta se pretende mejorar a 4.50.

Mes 1:

Actividad	28/09-10/10	11/10-17/10	18/10-24/10
Capacitación a empleados de 9S	■		
Aplicación de 1S		■	
Aplicación de 2S			■
Aplicación de 3S			

Mes 2:

Actividad	01/11-08/11	09/11-15/11	16/11-22/11	23/11-29/11
Aplicación de 4S	■			
Aplicación de 5S		■		
Aplicación de 6S			■	
Aplicación de 7S				■

Mes 3:

Actividad	01/12-05/12	06/12-12/12	13/12-19/12	20/12-26/12
Aplicación de 8S	■			
Aplicación de 9S		■		
Supervisión 1 de 9S			■	
Supervisión 2 de 9S				■

Figura 24. Cronograma de aplicación 9S - Diagrama de Gantt**Propuesta 2. Herramienta TPM**

Debido al problema de paradas excesivas de la descascarilladora causado por averías continuas diversas se está proponiendo el TPM para disminuir las detenciones no planeadas al fabricarse nibs de cacao.

Las tareas que tendrán que darse estarán en torno a implementarse acciones tanto preventivas como autónomas debiendo estas estar estructuradas en etapas que son presentadas seguidamente.

Fase 1. Preparación

a) Liderazgo. Esto es sumamente necesario para lograrse un progreso que sea pleno en torno al personal. Por tanto, la gerencia como el jefe de fabricación de nibs de cacao deberán de estar comprometidos a ejercer actividades de liderazgo, donde se ayude de manera específica en la fase de inicio ya que más se hace uso de recursos de índole material o humano.

El jefe junto al gerente tendrá que tener claramente las ventajas de ponerse en práctica el TPM ya que se dará una gestión mejor en torno al mantenimiento, deberá de apoyarse con los diversos recursos esenciales para que se progrese correctamente la planeación.

b) Responsables del TPM. Deberá de haber un encargado de realizar las coordinaciones en torno al TPM, junto a un comité responsable donde será esencial que se disponga de 2 trabajadores que deberán estar bajo las respectivas órdenes del encargado del TPM, donde su función específica será apoyar en tareas de evaluación, capacitación, haciendo un seguimiento exhaustivo del TPM. Los trabajadores deberán tener buenos hábitos para laborar.

Se ha de difundir a cabalidad el TPM a través de campañas que estén esencialmente orientadas a brindar sólida información, donde se involucre a los trabajadores de la empresa en la que se les dé a conocer los pasos que se seguirán para aplicarse el TPM junto con el grado de responsabilidad que van a tener.

Fase 2: Ejecución

a) Pulcritud exhaustiva a maquinaria y entorno. Aquí esencialmente en primer lugar ha de explicarse en su totalidad a los diversos integrantes del respectivo equipo los pasos para aplicarse cabalmente el TPM, además de los múltiples beneficios, posteriormente se

realizará el aseo minucioso tanto a la maquinaria junto a su respectivo entorno usándose trapos industriales, etc.

Mientras se haga la minuciosa limpieza, el líder asociado al equipo TPM ha de explicar a los trabajadores de la línea donde se fabrica nibs de cacao que tienen que intervenir no únicamente aseando, sino además detectando diversas condiciones que puedan potencialmente causar averías donde falte darse lubricación, donde se tenga piezas flojas, rotas, etc.

Al hacerse el aseo correspondiente, de seguro los diversos integrantes del equipo TPM han de identificar piezas que pueden estar flojas, existir desalineado de motor, falta de lubricantes específicos, falta de determinados elementos, velocidades inadecuadas, riesgos referentes a la seguridad, etc. Cuando se encuentre una posible mejora, deberá ser registrado en una tabla de mejoras colocándose un aviso en el sitio correspondiente teniéndose a la vista.

La posible mejora que sea apreciada podrá ser clasificada en A, B o C. Donde la característica de índole A deberá ser hecha en el instante en que es realizada la tarea, que ha de tomar menos de 7 días; las de índole B deberán hacerse tomándose menos de 14 días, de índole C deberán realizarse tomándose menos de 30 días. La clasificación que se menciona se asignará para otorgarse una específica formalidad en torno al tiempo para ejecutarse.

b) Darse el mantenimiento preventivo en la descascarilladora. Ha de ser establecido el mantenimiento a usarse a través de tareas planeadas a hacerse a la máquina con la intención de anticiparse ante averías posibles evitándose forzadas paradas, atrasos al fabricarse nibs de cacao.

Teniéndose ya previstas las averías que puedan darse en la máquina basado en la vida útil deberá de contarse esencialmente con repuestos específicos para realizar cambios de piezas, lubricaciones de acuerdo al deterioro que pueda ser identificado.

El equipo TPM tendrá que hacer minuciosamente un programa referente a periódicas tareas a darse cimentadas en una documentación en torno a manuales diversos, sugerencias dadas por el respectivo fabricante, diversas experiencias que posean los técnicos mecánicos, eléctricos, así como las valiosas aportaciones que puedan brindar los operarios para poderse establecer referente al mantenimiento la frecuencia en que se va a realizar, donde el equipo TPM deberá analizar a cabalidad qué cambios que darse que sean positivos.

Para poderse ejecutar el programa de mantenimiento de índole preventivo será sumamente esencial contarse con el personal suficiente que deberá estar preparado a cabalidad para hacer las rutinas de carácter preventivas ya que preferentemente deberán de contar con sólidos conocimientos en torno a mecánica, electricidad, este aspecto vital ha de aplicarse mediante una coordinación referente a planeación de la fabricación de nibs de cacao, para hacerse de forma disciplinada dedicándose el tiempo suficiente para la ejecución.

En seguida ha de procederse detallándose el programa exhaustivo destinado a realizarse el mantenimiento de carácter preventivo de la descascarilladora para fabricar nibs de cacao ya que actualmente no se hace eficazmente.

A continuación, se presenta la tabla comparativa detallada que incluye diferentes aspectos clave de la operación de la maquina descascarilladora de nibs de cacao, antes y después de implementar un programa preventivo de mantenimiento. Esta tabla resalta las mejoras operativas y los beneficios tangibles esperados.

Tabla 29. Comparativo del Programa de mantenimiento preventivo a la descascarilladora antes y después

Aspecto	Antes del Programa Preventivo	Después del Programa Preventivo
Frecuencia de Fallas	Alta. Se presentan entre 3 a 7 fallas por mes debido a la falta de mantenimiento regular.	Baja. Se prevé una reducción a 0 a 1 fallas por mes gracias a inspecciones periódicas.
Tiempo de Inactividad	10 a 20 horas al mes de inactividad no programada, debido a fallas repentinas.	1 a 3 horas al mes de inactividad programada para tareas de mantenimiento preventivo.
Costos de Reparaciones	Altos, debido a reparaciones de emergencia y repuestos no planeados. Aumento de costos operativos.	Bajos, al reducirse las reparaciones de emergencia. Ahorro significativo en costos operativos.
Disponibilidad de Repuestos	Baja. No existe un plan de reposición de piezas críticas, lo que genera demoras.	Alta. Se implementa un inventario de repuestos clave con un sistema de pedidos anticipados.
Eficiencia de la Producción	Baja. El proceso de descascarado se interrumpe con frecuencia por fallas, afectando la producción.	Alta. Se reduce la cantidad de paradas no programadas, mejorando la productividad y la continuidad .
Vida Útil de los Componentes	Acelerada. El desgaste de los componentes es rápido debido a la falta de cuidados y mantenimiento.	Prolongada. El mantenimiento preventivo garantiza que los componentes se mantengan en condiciones óptimas.

Condición de la Maquinaria	Desgaste visible. Componentes como rodamientos, motores y poleas no reciben mantenimiento regular.	Condición óptima. Los componentes clave se revisan regularmente, se lubrican y se reemplazan cuando es necesario.
Planificación de Mantenimiento	No existe un plan organizado. Las inspecciones y ajustes se hacen solo cuando la máquina presenta fallas.	Existe un plan detallado de mantenimiento con cronograma mensual y tareas programadas.
Tiempo de Parada (Downtime)	Paradas prolongadas, que afectan las metas de producción y tiempos de entrega.	Paradas mínimas, que ocurren solo en horarios previamente acordados, sin afectar la producción.
Impacto en la Producción Total	Pérdida de productividad significativa. Paradas no planificadas afectan la producción.	Mayor productividad debido a la reducción de tiempos de inactividad y mejora continua.
Seguridad Operativa	Riesgo alto. El mal estado de la maquinaria puede generar accidentes o fallas graves.	Seguridad mejorada. El mantenimiento adecuado reduce los riesgos operativos y mejora la seguridad en la planta.
Manejo de Costos Operativos	Altos costos imprevistos por emergencias y paradas no planeadas.	Costos operativos más controlados gracias a la planificación y mantenimiento preventivo.
Impacto en la Calidad del Producto	La calidad del nibs de cacao puede verse afectada debido a	Mejor calidad del producto debido a la eficiencia continua de la máquina y menos interrupciones.

	fallas frecuentes que interrumpen el proceso.	
--	---	--

Detalle Adicional en Tiempos:

a. Antes del Programa Preventivo:

- Las operaciones toman más tiempo debido a ajustes constantes y fallas inesperadas. Por ejemplo, un lote de cacao de tamaño estándar puede tardar **3.5 horas** en completarse debido a interrupciones.

b. Después del Programa Preventivo:

- El mantenimiento regular elimina los retrasos y mejora la eficiencia operativa, reduciendo el tiempo de procesamiento a **2.8 horas por lote**, lo que representa un ahorro de aproximadamente **20% en tiempo por lote**.

Tabla 30. Programa de mantenimiento preventivo a la descascarilladora

Fallas	Acción a tomarse	Frecuencia	Materiales a utilizar	Equipos a utilizar	Responsable
Comportamiento en torno al motor	Limpiar, revestir e inspeccionar el correcto estado	A los 12 meses	waypes, thinner, brochas, pintura de índole anticorrosiva, caja de herramientas	Analizador en torno a vibraciones, tacómetro, multítester, compresor del aire	Técnico mecánico
Aislamiento respecto a cables	Proteger con nuevos aislantes el correcto estado físico	A los 12 meses	Tijeras, aislantes nuevos, trapo industrial		Técnico eléctrico
Contactos de índole auxiliares	Ajustar pernos, verificar parámetros adecuados de funcionamiento como temperatura, voltaje	A los 3 meses	Caja de herramientas, trapo industrial	Termómetro industrial, multítester	Técnico eléctrico
Rodamientos	Limpiar, lubricar, verificar la correcta vibración y movimiento	A los 3 meses	Aceite industrial	Analizador en torno a vibraciones	Técnico mecánico

Devanado del estator respecto al aislamiento	Limpiar el respectivo aislamiento haciéndose verificaciones	A los 6 meses	Trapos industriales, caja de herramientas	Multitester	Técnico eléctrico
Rotación en torno al eje	Verificar un adecuado movimiento teniéndose vibraciones correctas	A los 6 meses		Multitester, Analizador en torno a vibraciones	Técnico mecánico
Rodillo de goma	Cambiar rodillo, limpiar, lubricar	A los 12 meses	Rodillo nuevo, Aceite industrial, caja de herramientas	Lubricador de índole neumático	Técnico mecánico
Faja	Cambiar fajas, ajustar los pernos respectivos	A los 6 meses	Faja nueva, caja de herramientas		Técnico mecánico
Polea	Cambiar polea, limpiar, lubricar, verificar la suavidad en torno al movimiento	A los 12 meses	Polea nueva, Aceite industrial, caja de herramientas	Lubricador de índole neumático	Técnico mecánico

c) Darse el mantenimiento autónomo a la descascarilladora. Aquí es sumamente esencial que ya se tenga implementada las 9S que se propusieron en la línea donde se fabrica el nibs de cacao, debido a que el orden, pulcritud son el sólido cimiento para el mantenimiento de índole autónomo.

En esta etapa se comenzará por hacerse el programa referido al mantenimiento de carácter autónomo que en sí es el centro del TPM (mantenimiento productivo total), en la que los operarios deberán de tener la responsabilidad constante de conocer la maquinaria que este a su cargo, dándole los cuidados elementales, con la capacidad de detectarse fallas previas a que se produzcan.

Para poder aplicarse el mantenimiento de carácter autónomo, se tendrá que reunir previamente información de la máquina que sea relevante como manuales, experiencias y conocimientos que posea el jefe, técnicos, operarios, etc., para poderse determinar un programa que diariamente se realice donde sea consideradas las tareas básicas.

Aseo de la descascarilladora.

Ajustes sencillos.

Revisiones en torno a parámetros, etc.

Se ha de preparar específicamente un registro que deberá de ser llenado y firmado diariamente por el operador al instante que haga sus tareas.

El registro a usarse deberá estar colocado junto a la descascarilladora con la firme intención que pueda apreciarlo el operador a cargo pudiendo registrar las tareas que haga escribiéndose el número de la tarea en una tabla correspondiente, así como la fecha en que es ejecutado, de tal manera podrá conocerse quién fue el que hizo la actividad, donde el jefe podrá evaluar a diario lo que se está realizando en torno a tareas.

Será sumamente esencial crearse diversas indicaciones con la finalidad que las tareas sean hechas sin alguna duda, siguiéndose con seguridad los pasos de carácter correctos, donde las indicaciones serán de grandísimo apoyo para que el respectivo operador entienda el registro de mantenimiento de carácter autónomo.

Seguidamente se procede a detallarse el programa destinado a hacerse el mantenimiento de índole autónomo ya que actualmente no viene dándose esto a la descascarilladora en la línea donde se fabrica nibs de cacao.

Tabla 31. Programa de mantenimiento autónomo para la descascarilladora

Frecuencia	Acciones a tomarse	Materiales	Responsable
	Ajustar la velocidad de la descascarilladora	Caja de herramientas	
	Ajustar pernos de los componentes de la descascarilladora	Destornilladores, trapo industrial	
Diaria	Ajustar la velocidad asociada a la faja de la descascarilladora	Caja de herramientas	Operario de fabricación
	Calibrar la temperatura de la descascarilladora	Calibrador de temperatura	
	Limpiar externamente los componentes de la descascarilladora	Trapo industrial	

Finalmente, a través de este programa de mantenimiento propuestos de índole autónomo se reducirán las fallas pequeñas en la descascarilladora al fabricarse el nibs de cacao donde se recuperará tiempo sumamente valioso que será ahora destino a elevarse la productividad parcial del factor máquina.

Fase 3. Controles mediante formatos

Posteriormente a que sean realizadas las tareas elementales en torno a los mantenimientos propuestos de índole preventivo y autónomo donde se busca minimizar el número de averías en la descascarilladora que ocasionan paradas no planeadas deberá de llevarse unos controles usándose formatos donde se registren las sustituciones referentes a piezas, órdenes para lubricación.

Con los formatos se facilitará la retroalimentación concerniente a la mejora de índole continua para poderse enmendar puntos que sean flacos que todavía pueden tenerse al darse el mantenimiento, en esta fase se buscará a través de la aplicación que las averías mensuales vayan bajando de manera notable. Los formatos que se proponen usar son.

Registro para sustituirse piezas. Será útil al tenerse registrado el periodo que dure por pieza cambiarse pudiéndose realizar una programación correcta en torno a stocks de repuestos.

Máquina:	Fecha:	Realizado por:	
Pieza a sustituir			
Pieza a sustituir	Cantidad	Localización	Observación
Incorporaciones			
Pieza a incorporar	Cantidad	Localización	Observación

Figura 25. Formato para sustituirse piezas

Orden para lubricación. Ha de tomarse un registro en consideración con la firme intención de darse una constante inspección evitándose fallas de índole mayores que necesiten un mayor tiempo para darse la reparación.

Orden para lubricación			
Modelo de máquina:		Hora de inicio:	
		Hora de culminación:	
Fecha:			
Responsable:			
Firma:			
Aspectos considerados			
Parte a lubricarse	Lubricante	Cantidad	Duración
Observación:			

Figura 26. Formato de orden para lubricación

Para formular y elaborar una tabla TPM (Mantenimiento Productivo Total) que incluya cálculos de **disponibilidad de máquinas**, **tiempo medio entre fallas (MTBF)** y **tiempo medio de reparación (MTTR)**, primero es necesario entender y definir las fórmulas clave utilizadas en estos cálculos:

Fórmulas para el TPM:

1. Disponibilidad de la máquina (%):

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo total programado}} \times 100$$

Donde:

- Tiempo de operación: tiempo en que la máquina estuvo funcionando correctamente.
- Tiempo total programado: tiempo total planificado para que la máquina funcione (incluye tiempos de operación, fallas y mantenimiento).

2. Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF):

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de operación}}{\text{Número de fallas}}$$

3. Tiempo Medio de Reparación (MTTR):

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de reparación}}{\text{Número de fallas}}$$

Tabla 32. Disponibilidad de máquinas, tiempo medio entre fallas (MTBF) y tiempo medio de reparación (MTTR)

Mes	Tiempo Total Programado (h)	Tiempo de Operación (h)	Tiempo de Reparación (h)	Número de Fallas	MTBF (h)	MTTR (h)	Disponibilidad (%)
Enero	720	680	40	8	85.00	5.00	94.44
Febrero	672	640	32	6	106.67	5.33	95.24
Marzo	744	700	44	10	70.00	4.40	94.09
Abril	720	690	30	7	98.57	4.29	95.83
Mayo	744	710	34	9	78.89	3.78	95.43
Junio	720	680	40	8	85.00	5.00	94.44
Julio	744	710	34	8	88.75	4.25	95.43
Agosto	744	715	29	7	102.14	4.14	96.10
Septiembre	720	690	30	6	115.00	5.00	95.83
Octubre	744	705	39	8	88.13	4.88	94.77
Noviembre	720	690	30	7	98.57	4.29	95.83
Diciembre	744	710	34	8	88.75	4.25	95.43

Tabla 33. Implementación de TPM (Mantenimiento Productivo Total): Cálculos y Sustentación del Antes y Después del Programa Preventivo

Indicador	Antes del Programa Preventivo	Después del Programa Preventivo
Total de Horas Disponibles	720 horas/mes	720 horas/mes
Tiempo de Inactividad	10-20 horas/mes	1-3 horas/mes
Número de Fallas	3-7 fallas/mes	0-1 fallas/mes
Tiempo Total de Reparación	6-12 horas/mes	0.5-1.5 horas/mes

Cálculos Clave:

1. Disponibilidad de Máquinas:

$$\text{Disponibilidad}(\%) = \left(\frac{\text{Horas Disponibles} - \text{Tiempo de Inactividad}}{\text{Horas Disponibles}} \right) \times 100$$

- Antes del programa preventivo:

$$\text{Disponibilidad} = \left(\frac{720 - (10 \text{ a } 20)}{720} \right) \times 100 \approx 97.2\% \text{ a } 97.8\%$$

- Después del programa preventivo:

$$\text{Disponibilidad} = \left(\frac{720 - (1 \text{ a } 3)}{720} \right) \times 100 \approx 99.6\% \text{ a } 99.9\%$$

2. Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF):

Tiempo promedio que transcurre entre fallas.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Total de Horas Operativas}}{\text{Número de Fallas}}$$

- Antes del programa preventivo (fallas de 3 a 7):

$$MTBF = \frac{720}{3 \text{ a } 7} \approx 103 \text{ a } 240 \text{ horas}$$

- Después del programa preventivo (falla de 0 a 1):

$$MTBF = \frac{720}{1} = 720 \text{ horas}$$

3. Tiempo Medio de Reparación (MTTR):

Tiempo promedio para reparar la máquina tras una falla.

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo Total de Reparación}}{\text{Número de Fallas}}$$

- Antes del programa preventivo (6-12 horas de reparación, 3-7 fallas):

$$MTTR = \frac{6 \text{ a } 12}{3 \text{ a } 7} \approx 1 \text{ a } 4 \text{ horas}$$

- Después del programa preventivo (0.5-1.5 horas de reparación, 0-1 falla):

$$MTTR = \frac{0.5 \text{ a } 1.5}{1} \approx 0.5 \text{ a } 1.5 \text{ horas}$$

Tabla 34: Comparativa TPM antes y después del programa preventivo

Indicador	Antes del Programa Preventivo	Después del Programa Preventivo
Disponibilidad (%)	97.2% a 97.8%	99.6% a 99.9%
MTBF (Horas)	103 a 240	720
MTTR (Horas)	1 a 4	0.5 a 1.5
Fallas Mensuales	3 a 7	0 a 1
Tiempo de Inactividad	10-20 horas	1-3 horas
Costos de Reparación	Altos (no planificados)	Bajos (planificados)

Sustentación del Impacto del Programa Preventivo

1. Mejora en Disponibilidad:

Incremento significativo en la disponibilidad de la máquina, con una reducción de tiempo muerto no programado de hasta un 90%.

2. Mayor MTBF (Confiabilidad):

Antes, las fallas interrumpían operaciones de forma recurrente (103-240 horas entre fallas). Después, el tiempo entre fallas aumentó a 720 horas, logrando continuidad en la producción.

3. Reducción del MTTR (Mantenibilidad):

El tiempo de reparación por falla disminuyó de hasta 4 horas a un máximo de 1.5 horas, optimizando la respuesta ante fallas menores.

4. Beneficios Económicos:

- **Ahorros en Reparaciones:** Disminución de costos por emergencias imprevistas.
- **Productividad Aumentada:** Al reducir el tiempo de inactividad y aumentar la eficiencia, el volumen producido incrementó.

5. Seguridad y Calidad:

La máquina opera en condiciones óptimas, reduciendo riesgos y asegurando un producto final consistente.

Propuesta 3. Herramienta SMED

Debido al problema de excesivo tiempo de cambio de utillaje en la llenadora de nibs causado por las demoras para buscarse herramientas y acomodos se está proponiendo el SMED, donde ha de seguirse el procedimiento siguiente.

a. Medirse y observarse el tiempo asociado al cambio total

Se conformará un equipo el cual observará detalladamente los cambios que se den en la llenadora, donde específicamente un integrante ha de grabar la secuencia a seguirse completamente en formato de video, donde se incluirá el desplazamiento del personal, así como los movimientos asociados a las manos que hagan los trabajadores encargados de realizar los cambios en el utillaje, el resto de integrantes del equipo buscará donde se puede mejorar.

Es muy elemental que se anote el tiempo asociado al cambio de utillaje, donde se usará de cronómetro registrándose la salida del producto final en buenas condiciones del lote anterior parándose hasta que salga el primer producto en condiciones adecuadas del lote posterior.

a.1 Guía asociada al video

Ha de identificarse claramente a los que estén involucrados en el cambio en su totalidad, respetándose a cabalidad las decisiones de aquellos que no quieran ser filmados, se grabará en visión panorámica el proceso, los movimientos, las búsquedas asociadas a herramientas junto a interacciones diversas, acercándose lo suficientemente factible para ser captadas las tareas de índole manuales, además se usará una grabadora de voz específicamente para obtenerse precisos detalles, luego se editará el respectivo video del personal involucrado, finalmente se programará reuniones de labor para revisarse el video.

b. Separar tareas de índole internas y externas

El equipo ha de reunirse con la finalidad de analizarse minuciosamente el video, comenzándose con la revisión individual por tarea donde sea anotado lo que se haga antes o después de la detención, haciéndose una clasificación en torno a tareas externas, en la que la máquina cuando deba de pararse para hacerse las tareas han de clasificarse en internas.

c. Convertir diversas tareas de índole internas en externas

Con este paso en mención han de analizarse que variedades en torno a tareas que se realizan durante las detenciones podrán simplificarse. Para ello se presenta la guía siguiente.

c.1 Tareas de cambios comunes

Deberán de tenerse las herramientas apropiadas a la mano del trabajador para hacerse los cambios, donde ha de comunicarse la necesidad de su realización, donde el operador deberá de tener una correcta comunicación con el jefe, posteriormente se realizarán inspecciones y papeleos en torno al cambio contactándose al personal encargado de hacer los cambios al instante que se desee a cabalidad.

c.2 Tareas sugeridas

Deberán mantenerse cercanas las herramientas usándose un carrito denominado de cambios, donde ha de comunicarse el instante en que se realice un cambio, se estandarizarán roles asociados a operaciones diversas en relación a los miembros del equipo, se tendrá que esperar hasta que correctamente funcione la tarea para comenzarse con los papeleos, se hará un plan específico para hacerse variantes donde se contacte al personal de cambios previamente a que se den detenciones capacitándose a los operadores fehacientemente.

d. Eliminar despilfarros de tareas internas

Se emplearán herramientas diversas de acción rápida para disminuirse los cambios referentes a partes, ha de reducirse la necesidad de ir partiendo de la máquina a un extremo en búsqueda de herramientas reubicando la localización tanto de materiales como de partes para reducirse tareas innecesarias.

d.1 Método de carácter tradicional

Tradicionalmente se usan tuercas y roldanas, manuales referentes a herramientas, largos tornillos, ajuste en torno al centro, ajuste de la posición, manuales para hacer ajustes

asociados a velocidades y temperaturas mediante prueba y error, manuales de funcionamiento de botones de máquinas automáticas.

d.2 Método propuesto

Ha de emplearse menos tornillos, neumáticas herramientas, tuercas que sean básicamente de sola vuelta, pines destinados a centrar, topes para asegurar una posición específica, tiras que posean medidas para medirse posicionamientos diversos, determinarse velocidad como temperatura a un estándar de carácter predeterminado, moverse los controles cerca a los operarios para realizarse más rápido, documentarse en el recorrido el efecto del cambio generado.

e. Eliminar en relación a tareas externas los desperdicios

Ha de minimizarse los papeleos con la finalidad de reducirse desperdicios en tareas de índole externas, se reubicará el almacenaje buscándose minimizar el periodo asociado a traslados, se utilizará listas con las cuales se verificará mejoras en torno a eficiencia y precisión.

e.1 Situación de índole actual

Se guardan esencialmente las herramientas en la zona central de almacenaje donde se buscan los materiales de carácter necesarios para hacerse un cambio de utillaje deseado, se hacen tareas sin darse previas coordinaciones antes que se dé el cambio.

e.2 Situación que se propone

Ha de ser guardados en un área de carácter local las diversas herramientas cercanas a la máquina donde se van a usar, donde se seguirá un orden que tendrá que emplearse, se asegurará que los materiales sean los correctos, se usará una lista con la que ha de verificarse para lograrse una preparación estandarizada.

f. Estandarizarse y conservarse el procedimiento que sea nuevo

En esta parte deberán de determinarse instrucciones que sean muy claras y simples para darse el cambio, así como una lista que se destine para verificaciones en la que se asegure que diversos logros alcanzados puedan mantenerse consistentemente, deberán estar los procedimientos en documentos estipulados, deberá de haber una comunicación permanente entre el personal que esté involucrado debiéndose de capacitar a estos en torno al cambio, colocándose estandarizadas instrucciones de labores en área de nibs de cacao, se establecerán metas en torno al cambio de utillaje donde se medirá, publicará y rastrearán los tiempos asociados al cambio.

Aplicación del SMED

Fase 1

En esta fase inicial se tendrá en consideración el cambio de utillaje respecto a llenadora de nibs de cacao donde la tarea la hará el operador respectivo, donde el jefe será el encargado de brindar minuciosamente instrucciones al operador dándole información esencial destinado a que posible sea realizarse un trabajo correctamente. Así mismo deberá contarse con un firme apoyo de parte de un asistente que ha de estar encargado de tomar esenciales registros en torno a tiempos y diversos desplazamientos del personal en el proceso.

Fase 2

Se continuará con la toma concerniente a tiempos con la firme intención de conocer el tiempo en que se tarda un determinado operario para realizar el cambio de utillaje concerniente a la llenadora empleándose la hoja denominada de disminuciones asociada a cambios rápidos referente al SMED.

Tabla 35. Hoja de disminución de cambios rápidos - Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP)

N°	Tarea	Descripción	Tiempo (min)	Actividad
1	Desmontado de partes de anterior formato de la máquina llenadora	Eliminar las partes del formato anterior de la máquina.	6.0	Operación
2	Búsqueda y obtención de herramientas para cambio de utillaje	Ir en la búsqueda y traer las herramientas necesarias para el cambio de utillaje.	14.0	Operación
3	Limpieza de partes de la máquina llenadora	Limpiar las partes asociadas a la máquina llenadora antes de la instalación.	3.0	Operación
4	Instalación de accesorios en la línea de llenado	Colocar los accesorios en la línea de llenado para el nuevo formato.	3.5	Operación
5	Desmontaje de válvulas de llenado	Desmontar las válvulas de llenado anteriores.	4.5	Operación
6	Montaje de válvulas de llenado con nuevo utillaje	Montar las válvulas de llenado utilizando el nuevo utillaje.	6.0	Operación
7	Centrado de válvulas en el envase correspondiente	Centrar las válvulas en el envase correspondiente para asegurar su correcta alineación.	7.0	Operación
8	Cambio de pistón de entrada por el del nuevo formato	Reemplazar el pistón de entrada por el adecuado para el nuevo formato.	7.0	Operación
9	Cambio de centrador de cuello de la máquina llenadora	Reemplazar el centrador de cuello de la máquina llenadora.	11.0	Operación
10	Enjuague interior de la máquina llenadora	Enjuagar el interior de la máquina con suficiente detergente.	4.5	Operación
11	Reposo del detergente utilizado	Dejar reposar el detergente utilizado durante el tiempo recomendado.	9.0	Espera

12	Retiro del detergente empleado	Retirar el detergente usado de la máquina.	4.5	Operación
13	Pruebas para control de saneamiento de la máquina llenadora	Realizar pruebas de saneamiento para asegurar que la máquina esté limpia.	4.5	Inspección
14	Inicio de operación de envasado	Iniciar la operación de envasado de productos en la máquina.	2.0	Operación
Total			86.5 min	

Tabla 36. Hoja de disminución de cambios rápidos - Cronograma Gantt

N°	Tareas	Inicio (minutos)	Fin (minutos)
1	Desmontado de partes de anterior formato de la máquina llenadora	0	6
2	Ir en la búsqueda y traer acomodados, herramientas para cambio de utillaje del almacén	6	20
3	Limpiarse diversas partes asociadas a máquina llenadora	20	23
4	Ponerse los accesorios en línea de llenado	23	26.5
5	Desmontado en torno a válvulas de llenado	26.5	31
6	Montado asociado a válvulas de llenado con el nuevo utillaje	31	37
7	Centrado en torno a válvulas con el centro de la punta en el envase correspondiente	37	44
8	Cambiarse pistón asociado a la entrada por el del formato nuevo	44	51
9	Cambiado en relación a centrador de cuello de la máquina llenadora	51	62
10	Enjuagarse con suficiente detergente el interior de la máquina llenadora	62	66.5
11	Reposar el detergente utilizado	66.5	75.5
12	Retirar el detergente empleado	75.5	80
13	Realizar pruebas para controlar el saneamiento de la máquina llenadora	80	84.5
14	La operación de envasado comienza	84.5	86.5

Fase 3

Con la firme intención de hacer un análisis asociado al procedimiento para variarse el utillaje ha de ser usado la hoja denominada de cambios rápidos de disminución en torno al SMED.

Se procederá con el reconocimiento de actividades de carácter ya sean internas o externas con la firme intención de disminuirse los tiempos, donde se ha podido identificar que el personal emplea parte de su tiempo valioso en ir en la búsqueda y traerse acomodos, herramientas para cambio de utillaje del almacén, donde para mejorarse este inconveniente se propone la adquisición de 2 carritos multiherramientas que han ubicarse cercanos a la máquina llenadora con la firme intención que el personal tenga las herramientas y acomodos que necesita a disposición para hacer el cambio en torno al utillaje, de tal forma se logrará la reducción en torno a tiempo de desplazamiento.

Fase 4

Después de haberse propuesto como mejorarse el inconveniente de pérdidas innecesarias de tiempo va a procederse buscándose una estandarización en torno a las labores con el propósito de minimizarse el tiempo asociado al cambio reduciéndose en 14 min, por tanto, se tendría como global 72.5 min para darse la variante de utillaje en la máquina llenadora.

Esto será realizado a través de la ayuda de hoja de labores asociado al SMED para la labor poderse normalizar con el estudio respectivo en torno a tareas que permitan hacerse distinciones ya sea tareas de índole internas o externas. Las hojas asociadas a labores deberán estar cercanas al personal por tanto se pondrán sobre un estante cercano a la máquina llenadora de nibs de cacao.

Para realizarse la respectiva aplicación del SMED tendrá que darse un control correcto donde se apuntará el tiempo destinado al cambio del utillaje respecto a la máquina llenadora, así mismo se hará uso de la hoja de sucesos de forma única donde de condición se tendrá que las tareas de manera conjunta para cambiar utillaje sean de 72.5 minutos.

Tabla 37. Hoja de disminución asociada a tareas

N°	Tarea	Descripción	Tiempo (min)	Actividad
1	Desmontado de partes anteriores	Quitar partes del formato anterior.	6.0	Operación
2	Limpiarse partes de la máquina	Limpiar las partes internas y externas.	3.0	Operación
3	Ponerse accesorios	Instalar los accesorios necesarios para el nuevo formato de llenado.	3.5	Operación
4	Desmontado válvulas	Desmontar válvulas del sistema de llenado.	4.5	Operación
5	Montado válvulas con nuevo utillaje	Montar las válvulas con el nuevo utillaje.	6.0	Operación
6	Centrado de válvulas	Alinear válvulas y punta del envase.	7.0	Operación
7	Cambiar pistón	Sustituir pistón por el adecuado para el nuevo formato.	7.0	Operación
8	Cambiar centrador de cuello	Reemplazar el centrador del cuello de la máquina.	11.0	Operación
9	Enjuagar con detergente	Limpiar el interior con detergente.	4.5	Operación
10	Reposar detergente	Dejar reposar el detergente para limpiar bien.	9.0	Espera
11	Retirar detergente	Retirar el detergente usado.	4.5	Operación
12	Pruebas de saneamiento	Realizar pruebas de control para asegurar limpieza.	4.5	Inspección
13	Operación de envasado comienza	Iniciar el proceso de envasado.	2.0	Operación
Total			72.5 min	

El cronograma Gantt muestra las tareas y su duración total en una línea de tiempo.

Tabla 38. Hoja de disminución asociada a tareas - Cronograma Gantt

N°	Tareas	Inicio (minutos)	Fin (minutos)
1	Desmontado de partes de anterior formato de la máquina llenadora	0	6
2	Limpiarse diversas partes asociadas a la máquina llenadora	6	9
3	Ponerse los accesorios en línea de llenado	9	12.5
4	Desmontado en torno a válvulas de llenado	12.5	17
5	Montado asociado a válvulas de llenado con el nuevo utillaje	17	23
6	Centrado en torno a válvulas con el centro de la punta en el envase correspondiente	23	30
7	Cambiarse pistón asociado a la entrada por el del formato nuevo	30	37
8	Cambiado en relación a centrador de cuello de la máquina llenadora	37	48
9	Enjuagarse con suficiente detergente el interior de la máquina llenadora	48	52.5
10	Reposar el detergente utilizado	52.5	61.5
11	Retirar el detergente empleado	61.5	66
12	Realizarse de pruebas para controlarse el saneamiento de la máquina llenadora	66	70.5
13	La operación de envasado comienza	70.5	72.5

Propuesta 4. Capacitación del personal

Debido al problema de errores al hacerse actividades a causa de tenerse personal no capacitado se está proponiendo una capacitación al personal de Cacao el Rey Industrias S.A.C referente a temas asociados a SMED, 9S, TPM, que a cargo estará por un ingeniero industrial que disponga de especialización en producción esbelta y será otorgado a los diversos técnicos ya sean mecánicos, eléctricos, operarios, para que mejoren sus

conocimientos y habilidades. Por ende, se está proponiendo la siguiente tabla que consiste en un programa enfocado en temas trascendentales de esbelta producción.

Tabla 39. Programa de capacitación dirigido a trabajadores

Módulo	Tema a tratar	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Horas de capacitación	Objetivo	Método de enseñanza
1	Implementación de SMED	01/08/2022	06/08/2022	8 horas	Enseñar la metodología SMED para reducir tiempos de cambio de utillaje.	Teoría y prácticas en planta.
2	Acciones para reducir el tiempo asociado al cambio de utillaje	08/08/2022	13/08/2022	4 horas	Optimizar los tiempos de cambio de utillaje para mayor eficiencia en la producción.	Análisis de procesos reales y discusiones .
3	Implementación de TPM	15/08/2022	27/08/2022	24 horas	Capacitar sobre el mantenimiento preventivo y la participación en el cuidado	Teoría, práctica y diagnóstico de fallos.

					de la maquinaria.	
4	Acciones para reducir las paradas no planeadas de la maquinaria	01/09/2022	10/09/2022	12 horas	Identificar y prevenir paradas no planeadas, aumentando la disponibilidad de la maquinaria.	Talleres prácticos y análisis de casos.
5	Implementación de 9S (5S + Seguridad)	12/09/2022	10/12/2022	60 horas	Mejorar orden, limpieza, seguridad y disciplina en el entorno laboral mediante las 9S.	Teoría, práctica y visitas a la planta.
6	Acciones para elevar el cumplimiento de 9S	12/12/2022	23/12/2022	12 horas	Reforzar la implementación de las 9S y establecer acciones para mejorar el	Evaluación continua y retroalimentación.

					cumplimie nto.	
--	--	--	--	--	-------------------	--

El programa a proponerse poseerá 6 módulos donde se tratará temas de implementación de SMED, acciones para reducirse el tiempo asociado al cambio de utillaje, implementación de TPM, acciones para reducirse las paradas no planeadas de la descascarilladora, implementación de 9S, acciones para elevarse el cumplimiento de 9S, con el firme intención de elevarse la productividad ya sea del factor hombre, máquina donde se dispondrá en su totalidad de 120 horas en las que esencialmente a los trabajadores se capacitará.

Se calificará los diversos saberes que sean adquiridos luego que los módulos sean dictados a través de una prueba con alternativas para marcarse donde se podrá conocer que trabajadores poseen la sólida capacidad de poder asimilar de forma sumamente sencilla los conocimientos otorgados y aquellos que poseen un aprendizaje más lento, donde como estrategia se colocará a los que tengan mayor habilidad a colaborar enseñando a los que saben menos donde se despejen pendientes inquietudes.

A los trabajadores a de enseñárseles las 9S con la finalidad de mejorarse la pulcritud, orden, coordinación, constancia, disciplina. Con ello podrá:

Aprovecharse a cabalidad los recursos esencialmente el tiempo; se harán evidentes diversas anomalías que se den; se gozará de un clima de labores más seguro y agradable; se incrementará la capacidad respectiva para fabricarse más nibs de cacao de calidad y se tendrá un lugar más presentable.

Al personal se le enseñará el TPM para realizarse las diversas operaciones de manera continua en torno a la descascarilladora, donde se introducirá los conocimientos esenciales en torno a prevención, cero defectos ocasionados por la maquinaria, cero accidentes, defectos cero, donde los trabajadores sean partícipes, además:

Se mejora la calidad ya que la maquinaria contará con mayor precisión ocasionándose variaciones menores; la productividad se elevará considerablemente al aumentarse respecto a la maquinaria su disponibilidad; se aprovechará mejor el tiempo referente a tareas que valor producen; se mejorará la producción de nibs de cacao al contarse con maquinaria disponible cuando sea requeridas; se brindará una continuidad referente a las operaciones diversas; se mejorará el aprovechamiento en torno a herramientas; los operadores deberán estar mejor involucrados en el cuidado y conservación de maquinaria; se disminuirán de manera considerable las averías diversas ya que se harán mantenimientos programados; se reducirán las cantidades de rechazos, defectos de nibs que son generados por maquinaria repotenciada; se bajará los costos de índole operativos considerablemente.

A los trabajadores se les enseñará concerniente al SMED que sirve para reducirse considerablemente los tiempos de cambio de utillaje, aprovechándose mejor el tiempo con el que se cuenta al máximo al fabricarse más usándose menos tiempo al cambiarse determinadas partes, donde esencialmente el SMED será esencial para hacerse factible fabricarse nibs en formatos distintos; se incrementará la capacidad destinada a la fabricación; disminuirán las pérdidas concernientes a cacao; se mejorará los lotes en cuanto al tamaño; se reducirán los niveles concernientes al inventario; se reducirá los tiempos referentes a entregas, se aumentará la flexibilidad en torno a dar respuestas a demandas de la clientela; se disminuirá el tiempo asociado a darse respuestas; se reducirá el tiempo que se pierda generado al hacerse cambios.

El SMED abarcará esencialmente el cambio en torno al formato de la maquinaria para fabricar nibs, esta tarea será realizada netamente por el operador, donde la persona encargada de dar una capacitación cabalmente correcta será el ingeniero a contratarse en cual brindará información específica destinada a que puedan hacerse las tareas adecuadamente.

Aquí va a tenerse que seleccionar un trabajador con sólidos conocimientos en cual actuará como asistente que esencialmente se encargará de tomar los respectivos registros en torno a tiempos, así como desplazamientos que se hagan en el proceso.

3.1.2.4. Situación de la productividad con la propuesta

Al haberse propuesto las 9S va a mejorarse el orden y la limpieza en el área de labores, a su vez se van a desarrollar hábitos como la disciplina, coordinación, constancia, compromiso por parte de los trabajadores, con el TPM se van a reducir las paradas no planeadas y con el SMED se va a reducir el cambio de utillaje consiguiéndose con esto que haya una mejora en la productividad de la empresa, donde:

La productividad propuesta del factor hombre en la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C fue calculada teniéndose datos referentes a las horas-hombre empleadas, producción de nibs de cacao que son mostrados a continuación

Tabla 40. Horas hombre mensuales propuesto

Mes	N° de trabajadores	x Horas de trabajo diario	x Días trabajados al mes	= Cantidad de Horas-hombre
Ago - 2022	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Sep - 2022	6 hombres	12 h/día	23 días	1656 h-H
Oct - 2022	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Nov - 2022	6 hombres	12 h/día	23 días	1656 h-H
Dic - 2022	6 hombres	12 h/día	25 días	1800 h-H
Ene - 2023	6 hombres	12 h/día	23 días	1656 h-H

Feb - 2023	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Mar - 2023	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Abr - 2023	6 hombres	12 h/día	23 días	1656 h-H
May - 2023	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H
Jun - 2023	6 hombres	12 h/día	25 días	1800 h-H
Jul - 2023	6 hombres	12 h/día	24 días	1728 h-H

Tabla 41. Productividad del factor hombre propuesto

Año 2022-2023												
Mes	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Producción (kilos de nibs de cacao)	13412	13656	13900	14144	14388	14632	14876	15120	15364	15608	15852	16096
Promedio de producción	14754 kilos producidos de nibs de cacao											
Horas-hombre	1728	1656	1728	1656	1800	1656	1728	1728	1656	1728	1800	1728

Promedio de	1716 Horas-hombre											
Horas-hombre												
Productividad	7.76	8.25	8.04	8.54	7.99	8.84	8.61	8.75	9.28	9.03	8.81	9.31
mensual												
Promedio de	8.60 kilos producidos de nibs de cacao/Horas-hombre											
productividad												

La productividad promedio del factor hombre se calcula de la forma siguiente

$$\text{Productividad}_{Fh} = \frac{\text{kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{horas} - \text{Hombre}}$$

$$\text{Productividad}_{Fh} = \frac{14754 \text{ kilos producidos de nibs de cacao}}{1716 \text{ horas} - \text{Hombre}}$$

$$\text{Productividad}_{Fh} = 8.60 \frac{\text{kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{horas} - \text{Hombre}}$$

$$\Delta \text{ productividad}_{Fh} = \left[\left(\frac{\text{productividad propuesta} - \text{productividad actual}}{\text{productividad actual}} \right) \times 100\% \right]$$

$$\Delta \text{ productividad}_{Fh} = \left[\left(\frac{8.60 - 7.79}{7.79} \right) \times 100\% \right]$$

$$\Delta \text{ productividad}_{Fh} = 10.37\%$$

La productividad propuesta del factor máquina en la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C fue calculada teniéndose datos referentes a las horas-máquina empleadas, producción de nibs de cacao que son mostrados a continuación

Tabla 42. Horas máquina mensuales propuesto

Mes	N° de máquinas	x Horas de trabajo diario	x Días trabajados al mes	= Cantidad de Horas-máquina
Ago - 2022	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
Sep - 2022	4 máquinas	12 h/día	23 días	1104 h-maq
Oct - 2022	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
Nov - 2022	4 máquinas	12 h/día	23 días	1104 h-maq
Dic - 2022	4 máquinas	12 h/día	25 días	1200 h-maq
Ene - 2023	4 máquinas	12 h/día	23 días	1104 h-maq
Feb - 2023	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
Mar - 2023	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq

Abr - 2023	4 máquinas	12 h/día	23 días	1104 h-maq
May - 2023	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq
Jun - 2023	4 máquinas	12 h/día	25 días	1200 h-maq
Jul - 2023	4 máquinas	12 h/día	24 días	1152 h-maq

Tabla 43. Productividad del factor máquina propuesto

Año 2022 - 2023												
Mes	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Producción (kilos de nibs de cacao)	13412	13656	13900	14144	14388	14632	14876	15120	15364	15608	15852	16096
Promedio de producción	14754 kilos producidos de nibs de cacao											
Horas- máquinas	1152	1104	1152	1104	1200	1104	1152	1152	1104	1152	1200	1152

Promedio de	1144 horas-máquina											
Horas- máquina												
Productividad mensual	11.64	12.37	12.07	12.81	11.99	13.25	12.91	13.13	13.92	13.55	13.21	13.97
Promedio de productividad	12.90 kilos producidos de nibs de cacao/ horas-máquina											

La productividad promedio del factor máquina se calcula de la forma siguiente

$$\text{Productividad}_{\text{Fm}} = \frac{\text{kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{horas} - \text{Máquina}}$$

$$\text{Productividad}_{\text{Fm}} = \frac{14754 \text{ kilos producidos de nibs de cacao}}{1144 \text{ horas} - \text{Máquina}}$$

$$\text{Productividad}_{\text{Fm}} = 12.90 \frac{\text{kilos producidos de nibs de cacao}}{\text{horas} - \text{Máquina}}$$

$$\Delta \text{ productividad}_{Fm} = \left[\left(\frac{\text{productividad propuesta} - \text{productividad actual}}{\text{productividad actual}} \right) \times 100\% \right]$$

$$\Delta \text{ productividad}_{Fm} = \left[\left(\frac{12.90 - 11.68}{11.68} \right) \times 100\% \right]$$

$$\Delta \text{ productividad}_{Fm} = 10.42\%$$

3.1.2.5. Análisis beneficio/costo de la propuesta

a. Beneficio asociado a la propuesta

Tabla 44. Beneficio de la propuesta

Cálculo del beneficio		
Kilos producidos de nibs de cacao con la propuesta		14754
Kilos producidos de nibs de cacao sin la propuesta		13361
Diferencia		1393
Utilidad por kilo producido de nibs de cacao	S/.	2.7
Beneficio al mes	S/.	3761.1
Beneficio al año	S/.	45133.2

El beneficio de tenerse más kilos producidos de nibs de cacao que se traduce en una mejora económica de 45133.20 soles anuales para la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C. será mediante la propuesta de las 9S ya que va a mejorarse el orden y la limpieza en el área de labores, a su vez se van a desarrollar hábitos como la disciplina, coordinación, constancia, compromiso por parte de los trabajadores, con el TPM se van a reducir las paradas no planeadas de la descascarilladora, y con el SMED se va a reducir el cambio de utillaje.

b. Costos asociados a la propuesta

Tabla 45. Requerimientos asociados a 9S, SMED, TPM

Detalle	Cantidad	Precio unitario	Total		
Tarjetas rojas	52	S/.	1.2	S/.	62.4
adhesiva					
Estiletes	5	S/.	0.7	S/.	3.5
Perforadoras	3	S/.	6.0	S/.	18.0

Marcadores permanentes	15	S/.	1.7	S/.	25.5
Reglas	5	S/.	2.4	S/.	12.0
Pliegos de cartulinas	26	S/.	0.7	S/.	18.2
Protectores de cartulina	26	S/.	1.2	S/.	31.2
Tijeras	5	S/.	8.5	S/.	42.5
Esferos punta fina	5	S/.	2.4	S/.	12.0
Trípticos informativos	200	S/.	0.7	S/.	140.0
Apoya manos	4	S/.	4.7	S/.	18.8
Masking	5	S/.	2.7	S/.	13.5
Clips	26	S/.	2.7	S/.	70.2
Push pin caja	5	S/.	2.6	S/.	13.0
Cintas de embalajes	3	S/.	3.2	S/.	9.6
Adhesivos informativos	26	S/.	6.5	S/.	169.0
Pancartas de promoción	6	S/.	70.0	S/.	420.0
Pegamentos	5	S/.	7.5	S/.	37.5
Brochas	3	S/.	12.0	S/.	36.0
Grapas en cajas	4	S/.	4.2	S/.	16.8
Equipos de aseo	3	S/.	70.0	S/.	210.0
carritos multiherramientas	2	S/.	1500.0	S/.	3000.0

Galones de diluyente	2	S/.	25.0	S/.	50.0
Galones de pintura	7	S/.	45.0	S/.	315.0
Lubricadores neumáticos	2	S/.	256.0	S/.	512.0
Analizadores de vibración	2	S/.	8600.0	S/.	17200.0
Aceite industrial	2	S/.	29.0	S/.	58.0
Compresores de aire	2	S/.	950.0	S/.	1900.0
Multitesters	2	S/.	250.0	S/.	500.0
Tacómetros	2	S/.	380.0	S/.	760.0
Total				S/.	25674.7

Tabla 46. Costos de capacitación al personal

Tema	Horas	Inversión por hora	Total
TPM	24	S/.	45.0
9S	72	S/.	50.0
SMED	12	S/.	45.0
Total			S/.
			5220.0

Tabla 47. Costos generales

Aspecto	Total
Requerimientos asociados a 9S, SMED, TPM	S/.
	25674.7
Capacitaciones al personal	S/.
	5220.0
Total	S/.
	30894.7

Beneficio de la propuesta= S/. 45133.2

Costo de la propuesta= S/. 30894.7

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{45133.2}{30894.7}$$

$$\frac{B}{C} = 1.46$$

El Beneficio/Costo es igual a 1.46 por ser más de 1 se traduce que por S/. 1.00 sol que se invierta se logrará de ganancia de S/. 0.46 por ende la propuesta para la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C es rentable.

3.2. Discusión de resultados

Se realizó una propuesta de gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C siendo similar en que también se propuso las 9S, TPM, SMED a la investigación [12] denominada “Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad en la fabricación de chocolate de mesa de una empresa cacaotera colombiana”, el objetivo fue mejorarse la productividad en la fabricación de chocolate de mesa en una compañía colombiana aplicándose herramientas de esbelta manufactura. Referente a los resultados pudo conocerse de la entrevista que se tienen serios inconvenientes en la moldeadora debido a su antigüedad teniendo averías que detienen la fabricación, se tienen inconvenientes en la tostadora, generándose bastante desperdicio. En conclusión, se aplicó las 9S donde el porcentaje de cumplimiento en cuanto a orden, estandarización, disciplina paso de 62.38% a 91.12% variando en 28.74%, se usó también el TPM esencialmente los pilares de capacitación al personal, mantenimiento ya sea autónomo, preventivo a las máquinas que

tenían averías; lográndose elevar la productividad encontrada de 41 a 49 cajas de chocolates fabricados/hora-máquina variando en 19.51%.

Se determinaron las causas relacionadas con la gestión de la producción que impactaban negativamente en la productividad de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C mediante el Ishikawa donde se tenía paradas excesivas de máquinas que intervienen en la fabricación de nibs de cacao, escasez de limpieza y desorden en el área de labores, se tiene una gestión inadecuada de producción, errores por parte de trabajadores al hacerse actividades siendo similar en cuanto a los problemas señalados al estudio [13] titulado “Aplicación de herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad en área de moldeo en una empresa de chocolates”, el objetivo fue elevarse la productividad en la línea de moldeo de chocolates aplicando herramientas de esbelta manufactura. De los resultados pudo distinguirse la presencia de desorden, falta de pulcritud, averías en la moldeadora que generaba paradas prolongadas, escasez de disciplina por parte del personal, errores de operarios al manipular las máquinas. En conclusión, los problemas referentes a estandarización, aseo, orden, disciplina que se distinguieron se corrigieron aplicando 5S donde el porcentaje de cumplimiento fue de 92.15%, las averías de las máquinas se redujeron usándose 4 pilares del TPM que fueron un preventivo mantenimiento, autónomo mantenimiento a la moldeadora esencialmente, capacitación y mejora localizada, donde pudo cambiarse la productividad de 34 a 39 paquetes de chocolates fabricados/hora-máquina variando en 14.71%.

Se elaboró la propuesta de gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C que estuvo basada en las 9S para mejorarse el desorden, la pulcritud, hábitos como la constancia, disciplina, coordinación del personal; TPM reduciéndose las paradas no planeadas de la maquinaria, SMED reduciéndose el tiempo de cambio de utillaje siendo similar en cuanto a las propuestas planteadas a la investigación [11] titulada “Plan de mejora para elevar la productividad en el

proceso de fabricación de una azucarera”, el objetivo esencial fue hacer un plan de mejora cimentado en producción esbelta para elevarse la productividad en la fabricación de una azucarera. De resultados se apreciaron que las razones de baja productividad eran debidas a la existencia de mudas diversas en zona de fabricación teniéndose claramente cuello de botella, poco orden, detenciones por no contarse con mantenimientos propicios de maquinarias, luego los datos se plasmaron netamente en tablas y figuras que se analizaron, donde se propuso las 9S para mejorar el orden, pulcritud; el TPM para hacerse un mantenimiento a la maquinaria de índole planificado y el SMED para cambio rápido de discos. Se concluye que la productividad varió de 27 a 35 bolsas de azúcar fabricada/h-H a 35 representando un cambio del 29.63%.

Se calculó la productividad antes y después con la propuesta en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C donde se pasó de 7.79 a 8.60 kilos producidos de nibs de cacao/hora-hombre variando en 10.37%, se pasó de 11.68 a 12.90 kilos producidos de nibs de cacao/hora-máquina variando en 10.42%, siendo similar en que también se pudo mejorar la productividad al estudio [15] titulado “Propuesta de mejora de procesos mediante lean manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo”, el objetivo fue incrementar la productividad en una compañía chiclayana mediante lean manufacturing. Referente a los resultados de la totalidad de encuestados el 70% respondió que, si se tiene un desorden excesivo, en cambio un 30% respondió lo contrario; el 72% contestó que se tienen paradas en la fabricación debido a fallas de las maquinarias, en cambio un 28% contestó lo opuesto. En conclusión para mejorarse los inconvenientes se propuso usar las 5S destinado a tener una clasificación correcta de los materiales, un orden correcto en la ubicación de las herramientas, aseo en la línea de labor correcta, estandarización referente al proceso, disciplina; a su vez se propuso el TPM destinado a reducir la aparición de fallas de las maquinarias a través de un programa de mantenimiento tanto autónomo como preventivo, programa de capacitación, con esto la productividad pasó de 27 a 34 paquetes fabricados/h-H cambiando en 25.93%.

Se calculó la razón beneficio/costo en el caso de implementarse la propuesta en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C cuyo valor fue de 1.46 existiendo similitud en que también se realizó una propuesta rentable a la investigación [18] denominado “Implementación de SMED para incrementar la productividad en el área de producción en una empresa de chocolate”, el objetivo esencial fue elevar la productividad en la línea de fabricación de chocolate de una compañía mediante la implementación del SMED. De resultados se pudo saber que existían inconvenientes para realizar el cambio de utillaje para fabricar chocolates de diversos sabores por lo que se aplicó el SMED que consistió en comprimirse el periodo de ciclo de fabricación reduciéndose en 17 minutos. En conclusión, la productividad con las mejoras varió de 26 a 33 barras de chocolates fabricados/h-H cambiando porcentualmente en 26.92%, donde se tuvo un beneficio/costo de 1.48.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

a. Se realizó una propuesta de gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta donde sí se aumentó la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

b. Se determinaron las causas relacionadas con la gestión de la producción que impactan negativamente en la productividad de la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C donde a través del Ishikawa se tenía paradas excesivas de máquinas que intervienen en la fabricación de nibs de cacao, escasez de limpieza y desorden en el área de labores, se tiene una gestión inadecuada de producción, errores por parte de trabajadores al hacerse actividades.

Del análisis FODA de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C se tiene como debilidades mantenimientos ineficientes, desorden en línea de fabricación de nibs de cacao, pérdidas de tiempo para cambiar utillaje.

De la observación se pudo conocer que en Cacao El Rey Industrias S.A.C. el personal comete errores al manipular las máquinas, se tienen residuos en el entorno de labor, existe cáscaras de cacao tiradas en el suelo, no hay herramientas para cambiar el utillaje cercanas al personal.

De la entrevista hecha al jefe de fabricación de nibs de cacao de la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C pudo conocerse que los errores que se cometen es que no se verifica la regulación de las compuertas de aire de separación de cascara, no se verifica la limpieza concerniente a las zarandas de selección; las averías comunes son el desgaste de elementos

rotativos ya sean bocinas de bronce, ejes de contacto, rodajes, desgaste de elementos de transmisión como fajas, cadenas, acoples, agotamiento de elementos de suspensión ya sean flejes, resortes, etc.

De los 6 trabajadores encuestados encargados de producir nibs de cacao respondieron el 83.33% que estaban nada o poco de acuerdo en que se tiene programado señalizarse la línea de labores, generándose desorden en el área de trabajo ya que los trabajadores se cruzan al desplazarse.

c. Se elaboró la propuesta de gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C donde con la herramienta 9S se mejorará el orden, la limpieza, el compromiso, la coordinación, la disciplina, la constancia en la que el nivel de cumplimiento propuesto abarcará de promedio un puntaje global de 18.11 que equivaldrá porcentualmente a 90.55%, se propuso el TPM basado en programas de mantenimientos autónomo o preventivo que serán realizados por operarios y técnicos respectivamente donde se reducirán las averías no planeadas de la descascarilladora, para poderse dar el SMED se realizarán tareas de cambio de utillaje de la llenadora donde el cambio de formato pasará de 86.5 min a 72.5 min disminuyéndose en 14 minutos el tiempo.

d. Se calculó la productividad antes y después con la propuesta en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C donde hubo un cambio de 7.79 a 8.60 kilos producidos de nibs de cacao/hora-hombre variando en 10.37%, además hubo un cambio de 11.68 a 12.90 kilos producidos de nibs de cacao/hora-máquina variando en 10.42%.

e. Se calculó la razón beneficio/costo en el caso de implementarse la propuesta en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C que fue igual a 1.46 por ser más de 1 se traduce que por S/. 1.00 sol que se invierta se logrará de ganancia de S/. 0.46 por ende es rentable.

4.2. Recomendaciones

a. Hacer un estudio de ergonomía ya que en la actualidad se tiene en la empresa problemas en cuanto a las posturas de los empleados presentando estos dolores musculares por ejemplo en la espalda, cuello, brazos, piernas para realizar sus trabajos en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

b. Realizar un estudio del trabajo en el área de fabricación de nibs de cacao de tal manera que se pueda tener un tiempo estandarizado para que el personal realice sus actividades de valor ya que actualmente se emplean tiempos prolongados para ejecutarse los trabajos.

c. Hacer una gestión de abastecimiento respecto a los productos que adquiere la empresa que produce nibs de cacao ya que se tiene como inconveniente proveedores que no están homologados los cuales no dan el mejor precio, se tienen atrasos en las entregas con lo cual se elevan los costos logísticos; en línea generales se debe de evaluar a proveedores para realizarse las compras.

d. Realizar un mantenimiento predictivo a las maquinarias que utiliza la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. ya que actualmente se presentan averías no programadas que ocasionan retrasos en la fabricación.

e. Implementar el ciclo de Deming en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C. que permita a la compañía alcanzar una mejora representativa en cuanto a la competitividad, mejorándose de manera sostenida la calidad, reduciéndose los costos, incrementándose la participación a nivel de los mercados e incrementando la rentabilidad.

REFERENCIAS

- [1] R. Gómez, M. Henríquez, y S. Villanueva, "Tendencia mundial en la elaboración de productos derivados del cacao", *Redalyc*, vol. 16, nº 2, pp. 213-222, 2019.
- [2] M. Arteaga, W. Palacios, y J. Paredes, "Estudio del desperdicio del mucílago de cacao en el Cantón Naranjal (Provincia del Guayas)", *ECA Sinergia*, vol. 5, nº 2, pp. 31-43, 2019.
- [3] J. Calderón, F. León, y E. Mayorga, "Estrategias para el cultivo, comercialización y exportación del cacao fino de aroma en Ecuador", *Redalyc*, vol. 9, nº 18, pp. 45-55, 2018.
- [4] G. Chire y J. Guzmán, "Evaluación de la cadena de valor del cacao (*Theobroma cacao* L.) peruano", *Redalyc*, vol. 10, nº 1, pp. 97-116, 2019.
- [5] G. Chire, M. Ureña, y R. Valdivia, "Ocratoxina A en cacao y derivados. Medidas preventivas", *Ciencia e Investigación*, vol. 17, nº 1, pp. 9-15, 2018.
- [6] P. Lavado, "El Comercio", 06 09 2018. [En línea]. Available: <https://elcomercio.pe/economia/crecimiento-productividad-peru-pablo-lavadonoticia-526431>.
- [7] P. Barrientos, "La cadena de valor de cacao en el Perú y su oportunidad en el mercado mundial", *Redalyc*, vol. 18, nº 37, pp. 129-155, 2018.
- [8] Y. Carrasco, M. Cunias, y Y. López, "El cacao peruano y su impacto en la economía nacional", *Scielo*, vol. 12, nº 3, pp. 56-69, 2020.
- [9] B. Coronel, C. Molina, E. Salazar, y K. Santana, "Producción más limpia como estrategia ambiental preventiva en el proceso de elaboración de pasta de cacao", *Redalyc*, vol. 23, nº 2, pp. 76-89, 2020.

- [10] M. Carrillo, G. Herrera, B. Hernández, y L. Vargas, "Aplicación de la 5S para la mejora de la productividad en una metalmecánica de Cartagena", *Espacios*, vol. 40, nº 11, pp. 30-40, 2019.
- [11] V. Gamboa, E. Peralta, y D. Suazo, "Plan de mejora para elevar la productividad en el proceso de fabricación de una azucarera", *3C Empresa*, vol. 4, nº 2, pp. 50-56, 2018.
- [12] L. Herrera, M. Pabón, y W. Sepúlveda, "Aplicación de herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad en la fabricación de chocolate de mesa de una empresa cacaotera colombiana", *Redalyc*, vol. 38, nº 12, pp. 283-294, 2018.
- [13] J. Aranda, G. Linares, y P. Ruíz, "Aplicación de herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad en área de moldeo en una empresa de chocolates", *LACCEI*, vol. 12, nº 4, pp. 56-67, 2021.
- [14] F. Guimarey, L. Hernández y M. Vásquez, "Mejora de la productividad empleando la metodología DMAIC", *Ciencia, Tecnología e Innovación*, vol. 8, nº 2, pp. 77-91, 2021.
- [15] R. Julca y E. Ramos, "Propuesta de mejora de procesos mediante lean manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo", *Tzhoecoen*, vol. 10, nº 3, pp. 64-75, 2018.
- [16] S. Bari, A. Maldonado, y G. Sotomayor, "Sistema de mejora continua basado en el Mantenimiento Productivo Total para aumentar la productividad en una empresa", *INGnosis*, vol. 3, nº 2, pp. 390-399, 2017.
- [17] F. Duque y D. Fuentes, "Gestión por procesos para incrementar la productividad en una empresa Industrial", *Redalyc*, vol. 15, nº 5, pp. 15-27, 2020.
- [18] A. Llontop, J. Mau, y V. Ramos, "Implementación de SMED para incrementar la productividad en el área de producción en una empresa de chocolate", *LACCEI*, vol. 14, nº 3, pp. 68-81, 2019.
- [19] O. Gervasi, *Ingeniería de métodos*. Chiclayo, Perú: USAT, 2017.

- [20] J. Cruelles, *Productividad e incentivos: Como hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Madrid, España: Alfaomega, 2017.
- [21] M. Jiménez, *La productividad industrial en empresas latinoamericanas*. Madrid, España: Santander, 2018.
- [22] J. Hernández, *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Bogotá, Colombia: ECOE, 2017.
- [23] L. Socconini, *Lean manufacturing paso a paso*. Barcelona, España: Marge, 2019.
- [24] F. Asensi, *Lean Manufacturing: Indicadores clave de desempeño para gestionar de manera eficiente la mejora continua*. Bogotá, Colombia: ECOE, 2017.
- [25] J. Campins y J. Velasco, *Gestión de la producción en la empresa: Planificación, programación y control*. Madrid, España: Pirámide, 2017.
- [26] J. Anaya, *Organización de la producción industrial*. Madrid, España: ESIC, 2018.
- [27] J. Bichero y M. Holweg, *La caja de herramientas lean: un manual para la transformación lean, Barcelona*. Madrid, España: Picsie Books, 2021.
- [28] W. Felds, *Manufactura eficiente: herramientas, técnicas y cómo usarlas*. New York, Estados Unidos: Productivity Press, 2020.
- [29] J. Liker, *El método Toyota: 14 principios de gestión del mayor fabricante del mundo*. Madrid, España: Mc Graw Hill, 2020.
- [30] J. Limo y F. James, *Pensamiento Lean: elimine el desperdicio y cree riqueza en su corporación*. Madrid, España: Mc Graw Hill, 2019.

ANEXOS

Anexo 1: Guía de entrevista

Fecha:

Nombre del entrevistado:

Antigüedad en el cargo:

Instrucciones: Contestar cada pregunta con la mayor sinceridad por favor

1. ¿Qué errores cometen comúnmente los operarios en la fabricación de nibs de cacao?
2. ¿Qué opina respecto a la disciplina, coordinación por parte del personal?
3. ¿Por qué se producen mermas en el proceso de fabricación de nibs de cacao?
4. ¿Qué tipo de averías presentan las máquinas?
5. ¿Qué tipo de mantenimientos se realizan a las máquinas?
6. ¿A qué considera usted se deben los atrasos en la fabricación de nibs de cacao?
7. ¿Qué inconvenientes se tienen en el cambio de utillaje para poder fabricar nibs de cacao?
8. ¿Qué formatos de control hacen falta a la empresa en la línea de fabricación de nibs de cacao?
9. ¿Qué tipo de capacitaciones se brinda a los trabajadores en la empresa?
10. ¿Qué medidas se podrían tomar para mejorar la productividad en la empresa?

Anexo 2: Guía de observación

N°	Acciones a evaluar	Si	No	Observaciones
1	Hay cosas inútiles que pueden molestar en la línea de labor			
2	Se tienen residuos en el entorno de labor			
3	El personal comete errores al manipular las máquinas			
4	Están los materiales de medición identificados			
5	Están los materiales de aseo en su ubicación y correctamente identificados			
6	La distribución de la planta es la adecuada			
7	Hay maquinaria inutilizada en línea de labores			
8	Existen cáscaras de cacao tiradas en el suelo			
9	La línea de fabricación de nibs de cacao está aseada			
10	Hay herramientas para cambiar el utillaje cercanas al personal			

Anexo 3: Guía del análisis documentario

Año 2021					
Mes	Producción de kilos de nibs de cacao	de	Horas-Hombre	Horas- Maquina	Kg de cacao empleado
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Promedio					

Anexo 4: Cuestionario

Instrucciones: Leer cada pregunta y escribir de respuesta alguna de las 5 alternativas:

- a) Nada de acuerdo
- b) Poco de acuerdo
- c) Ni poco ni mucho de acuerdo
- d) Bastante de acuerdo
- e) Muy de acuerdo

1. ¿Atrasos en el proceso de fabricación de nibs de cacao?
2. ¿Se planifica eliminarse materiales inútiles dispersos en la zona de labores?
3. ¿Se tiene programado señalizarse la línea de labores?
4. ¿Las averías son prolongadas de las máquinas?
5. ¿Se les da a las máquinas un mantenimiento autónomo?
6. ¿Se les da a las máquinas un mantenimiento preventivo eficiente?
7. ¿Durante el cambio del utillaje se presenta dificultades?
8. ¿Dispone oportunamente de las herramientas para cambiar utillaje?
9. ¿Se brindan capacitaciones de trabajo?
10. ¿Se cuenta con instructivos de labor específicos?

Anexo 5: Validaciones de instrumentos



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Izquierdo Carranza, Gustavo Adolfo

Grado académico: Magíster en ingeniería industrial

Cargo e institución: Docente universitario de la Universidad Nacional de Trujillo

Nombre de instrumento a validar: Guía de la entrevista

Autor del instrumento: Salas Flores, Frank Richard

Título del proyecto de tesis: Gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C

Deficiente: 1 Regular: 2 Bueno: 3 Muy bueno: 4

Indicadores	Criterios	Puntuación			
		1	2	3	4
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			X	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			X	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			X	
Viabilidad	Es viable su aplicación				X
Puntaje parcial				9	8
Puntaje total		17			

Valoración

5 a 11: No válido (rechazar)

12 a 14: No válido (reformular)

15 a 17: Válido (mejorar)

18 a 20: Válido (aplicar)

Observaciones: Ninguna

Fecha: 20/11/2021



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Díaz Saucedo, Américo

Grado académico: Magíster en gestión de operaciones y servicios logísticos

Cargo e institución: Docente universitario de la Universidad Nacional de Trujillo

Nombre de instrumento a validar: Guía de la observación

Autor del instrumento: Salas Flores, Frank Richard

Título del proyecto de tesis: Gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C

Deficiente: 1 Regular: 2 Bueno: 3 Muy bueno: 4

Indicadores	Criterios	Puntuación			
		1	2	3	4
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			X	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			X	
Viabilidad	Es viable su aplicación			X	
Puntaje parcial				12	4
Puntaje total		16			

Valoración

5 a 11: No válido (rechazar)

12 a 14: No válido (reformular)

15 a 17: Válido (mejorar)

18 a 20: Válido (aplicar)

Observaciones: Ninguna

Fecha: 20/11/2021


Américo Díaz Saucedo
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 168664

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Abanto Moya, Miguel Ángel

Grado académico: Magíster en dirección de empresas industriales y de servicios

Cargo e institución: Docente universitario de la Universidad Nacional de Piura

Nombre de instrumento a validar: Cuestionario de la encuesta

Autor del instrumento: Salas Flores, Frank Richard

Título del proyecto de tesis: Gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C

Deficiente: 1 Regular: 2 Bueno: 3 Muy bueno: 4

Indicadores	Criterios	Puntuación			
		1	2	3	4
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			X	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			X	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación			X	
Puntaje parcial				12	4
Puntaje total		16			

Valoración

5 a 11: No válido (rechazar)

12 a 14: No válido (reformular)

15 a 17: Válido (mejorar)

18 a 20: Válido (aplicar)

Observaciones: Ninguna

Fecha: 20/11/2021


 Miguel Ángel Abanto Moya
 INGENIERO INDUSTRIAL
 REG. CIP. 194940

Anexo 6: Permiso para la recolección de datos



AUTORIZACIÓN PARA RECOJO DE INFORMACIÓN

La Banda de Shilcayo 18 de Noviembre del 2021

Quien suscribe:

Sra. Elencith Amasifen Amasifen

Representante Legal - CACAO EL REY INDUSTRIAS S.A.C.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: Gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C.

Por el presente, el que suscribe Amasifen Amasifen Elencith, representante legal de la empresa AUTORIZO al alumno: Frank Richard Salas Flores, identificado con DNI N° 43813717, estudiante de la Universidad Señor de Sipan, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, y autor del proyecto de investigación denominado: Gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en la empresa Cacao El Rey Industrias S.A.C., al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de Ingeniería Industrial, enunciada líneas arriba. De quien lo solicita.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente;

CACAO EL REY INDUSTRIAS S.A.C.

Elencith Amasifen Amasifen
GERENTE GENERAL

Nombre y Apellidos: Elencith Amasifen Amasifen
DNI N° 41958541
Cargo de la empresa: Gerente General

Av. Vía de Evitamiento Cdra. 27 – La Banda de Shilcayo - San Martín - Perú
Cel. +51-997034994
www.cacalerey.com

	ACTA DE SEGUNDO CONTROL DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN	Código:	F3.PP2-PR.02
		Versión:	02
		Fecha:	18/04/2024
		Hoja:	1 de 1

ACTA DE SEGUNDO CONTROL DE ORIGINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Jorge Tomás Cumpa Vásquez, Coordinador de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, he realizado el segundo control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos según la Directiva de similitud vigente en la USS, además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe titulado **Gestión de la producción utilizando herramientas de manufactura esbelta para aumentar la productividad en la empresa Cacao el Rey Industrias S.A.C**, elaborado por el **tesista SALAS FLORES FRANK RICHARD**.

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **13%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN.

Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en las directivas vigentes sobre índice de similitud de los productos académicos de investigación vigente.

Pimentel, 26 de noviembre 2024

Derechos Reservados - Copyright
 Dirección de Tecnologías de la Información
 Desarrollo de Sistemas
 eSeuss@uss.edu.pe

Mg. Jorge Tomás Cumpa Vásquez

Coordinador de Investigación

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

DNI N° 42851553