



Implementación de una metodología de mejora continua en las zonas de producción A, B y C de la compañía Nacional de Chocolates sede Rionegro

Miguel Angel Blandón García

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Industrial

Asesor

Claudia Sofía Correa Puerta, Especialista en Gerencia de Proyectos

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Industrial
Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Cita	(Blandón García, 2023)
Referencia	Blandón García, M. A. (2023). <i>Implementación de una metodología de mejora continua en las zonas de producción A, B y C de la compañía Nacional de Chocolates sede Rionegro</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. .
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda López

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

Jefe departamento: Mario Alberto Gaviria Giraldo.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a mi madre, esposa e hijo que con a su apoyo y paciencia hicieron que este logro fuera posible.

Agradecimientos

Agradezco a todos los profesores del departamento de Ingeniería Industrial, también agradezco a las personas que hicieron posible la realización de este proyecto dentro de la empresa Nacional de Chocolates.

Tabla de contenido

Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14
1 Objetivos	16
1.1 Objetivo general	16
1.2 Objetivos específicos	16
2 Marco teórico	17
2.1 Mejora Continua	17
2.1.1 Mejoramiento continuo y la gestión de la calidad	17
2.1.2 Gestión por procesos	17
2.1.3 Control de procesos	18
2.1.4 Control estadístico de los procesos	19
2.1.5 Ciclo de mejoramiento continuo	20
2.1.6 Metodología y pasos para el mejoramiento continuo	20
2.2 Eficiencia	22
2.2.1 Eficiencia de la producción	22
2.2.2 Métodos para medir la eficiencia	22
2.2.3 Optimización de la producción	23
2.2.4 Técnicas para identificar causa de los problemas	23
2.2.5 Para que sirven las técnicas de identificación de causa raíz	23
2.2.6 Técnicas	23
• Diagrama espina de pescado.	23
• Los 5 Porque?.	24
• 5 W + H.	24

• Costos de la mala calidad (CMC).	24
• Diagrama de árbol.	25
• Diagrama de relaciones.	25
• Diagrama de Pareto.	25
• Tormenta de ideas.	26
2.3 Indicadores	26
2.3.1 Características de los indicadores de gestión	26
2.3.2 Tipos de indicadores.	27
2.3.3 Elementos de los indicadores de gestión	28
2.3.4 Niveles de referencia	28
2.3.5 Toma de decisiones partiendo de los indicadores	29
2.3.6 Metodología para la formulación de indicadores	29
3 Metodología	30
3.1 Identificación de indicadores de las zonas A, B y C	30
3.1.1 Diagnóstico de la información.	30
3.1.2 Identificación de líneas de producción y su proceso	30
3.1.3 Visualización de los indicadores mediante un árbol de pérdidas	31
3.2 Causas raíces de los problemas	32
3.2.1 Identificación de las causas raíces de las problemáticas encontrada.	32
3.2.2 Selección del equipo participante de las zonas A, B y C	33
3.2.3 Problemáticas encontradas	33
3.3 Metodología de mejora continua	34
3.3.1 Análisis de las metodologías de mejora continua.	34
3.3.3 Selección de la metodología	34
3.3.4 Documentación de la metodología definida.	35

3.4 Implementación de la Metodología de mejora seleccionada.	35
3.4.1 Equipo participante de las reuniones diarias en cada zona.	35
3.4.2 Material visual y didáctico	35
3.4.3 Planificación de formaciones.	36
3.4.4 Adecuación de la herramienta a cada zona	36
3.5 Liderar y coordinar reuniones en las zonas A, B y C	36
3.5.1 Definición de los espacios donde se realizarán las reuniones diarias	36
3.5.2 Programación de las reuniones diarias.	37
3.5.3 Seguimiento de acciones	37
3.5.4 Reporte mensual del comportamiento de los indicadores	37
4 Resultados	38
4.1 Identificación de indicadores	38
4.1.1 Visualización de indicadores	42
4.2 Causas raíces de los problemas	47
4.2.1 Técnicas utilizadas en la identificación de las causas raíces	47
4.3 Definición de la metodología de mejora continua	50
4.3 Implementación de la Metodología de mejora seleccionada	52
4.3.1 Selección del equipo participante por cada zona de producción	52
4.3.2 Material que nos facilite las capacitaciones en las diferentes zonas.	53
4.3.3 Se planificarán y ejecutarán las formaciones en las zonas A, B, y C.	54
4.3.4 Adaptación de la herramienta de mejora a cada proceso producción.	56
4.4 Liderar y coordinar reuniones en las zonas A, B y C	57
4.4.1 Definición de espacios propicios para llevar a cabo reuniones efectivas.	57
4.4.2 Programación por medio de Google Calendar de las reuniones diarias en las zonas de producción A, B y C.	58
4.4.3 Control diario a las acciones visualizadas en cada reunión.	59

4.4.4 Se realizará un reporte mensual de las variaciones de la línea foco.	60
5 Análisis	61
6 Conclusiones	62
7 Referencias	63

Lista de tablas

Tabla 1 Herramienta 5W+1H línea tostión continuo	48
Tabla 2 Herramienta ¿Por qué? Porque	48
Tabla 3 Herramienta 5W+1H Nielsen	49
Tabla 4 Tabla de decisiones	50
Tabla 5 Programación de las formaciones en cada zona	54

Lista de figuras

Figura 1 Ejemplos de mecanismos de verificación y control de procesos	19
Figura 2 Ciclo de mejoramiento continuo	20
Figura 3 Diagrama de flujo de proceso línea Bosch 2	38
Figura 4 Diagrama de flujo del proceso Tostión Continuo	39
Figura 5 Diagrama de flujo del proceso línea Nielsen	41
Figura 6 Árbol de pérdidas línea Bosch 2	42
Figura 7 Diagrama de Pareto pérdidas acumuladas línea Bosch 2	43
Figura 8 Indicador de productividad línea tostión	44
Figura 9 Árbol de pérdidas línea Nielsen	45
Figura 10 Diagrama de Pareto pérdidas acumuladas Línea Nielsen	46
Figura 11 Diagrama causa efecto proceso Bosch 2	47
Figura 12 Archivo compartido con información acerca de GDP	51
Figura 13 Personas involucradas en las reuniones en cada zona	52
Figura 14 Presentación utilizada para las formaciones	53
Figura 15 Material utilizado en las formaciones	54
Figura 16 Espacios utilizados para las formaciones GDP	55
Figura 17 Tablero manual con indicadores de cada área	56
Figura 18 Reunión realizada en las oficinas de producción de cada zona	57
Figura 19 Programación de reuniones para cada zona	58
Figura 20 Archivo compartido para visualizar el seguimiento a las acciones	59
Figura 21 Evaluación reuniones diarias	60

Siglas, acrónimos y abreviaturas

GDP	Gestión diaria de progreso
UdeA	Universidad de Antioquia
Kg/H/h	kilogramo hora hombre

Resumen

En este proyecto se expone el diseño e implementación de una metodología de mejora continua en las zonas de producción A, B y C en la compañía Nacional de Chocolates sede Rionegro, para garantizar la priorización y control diario a los inconvenientes presentados en las diferentes líneas de manufactura, apuntando a mejorar el cumplimiento del indicador eficiencia global de los equipos.

Durante la ejecución de este proyecto inicialmente se realiza una identificación de las líneas de producción y sus respectivos indicadores a monitorear durante la gestión diaria de progreso, a continuación, se identifican posibles causas raíces que originan las desviaciones o pérdidas en las diferentes máquinas en cada zona. Mediante una matriz de decisión se validan varias metodologías de mejora continua, donde se escoge la herramienta gestión diaria de progreso. Se logra montar en drive toda la información requerida para la implementación de la metodología, durante el desarrollo de la metodología se coordina las reuniones diarias para cada zona de producción.

Con la implementación de la gestión diaria de progreso se logró hacer visibles las desviaciones presentes en las líneas focos y el desarrollo de sus acciones de correcciones en un corto plazo e igualmente se concluye que es de vital importancia la participación activa de todos los roles que hacen parte de la gestión diarias de progreso, una participación dirigida a darle solución a las problemáticas encontradas.

Palabras clave: indicadores, causas, metodología, mejora, progreso, gestión, eficiencia

Abstract

This project presents the design and implementation of a continuous improvement methodology in production areas A, B and C in the Compañía Nacional de Chocolates (National Chocolates company) headquarters Rionegro, that guarantees us the prioritization and daily control to the inconveniences presented in the different manufacturing lines, aiming to improve the compliance of the global efficiency indicator of equipment.

During the execution of this project, initially, an identification of the production lines and their respective indicators to be monitored during the daily progress management is carried out, below are identified possible root causes that occasion deviations or losses in different machines in each area. By means of a decision matrix, several continuous improvement methodologies are validated, where the daily progress management tool is chosen. It is possible to upload in drive all the information required for the implementation methodology, during the development of the methodology daily meetings are coordinated for each production area.

With the implementation of the daily management of progress, it was possible to make visible the present deviations in the focus lines and the development of their correction actions in a short term. With the development of this project, it is concluded that is of vital importance the active participation of all roles that are part of the daily management of progress, a participation aimed at solving the issues founded. .

Keywords: process, methodology, improvement, progress, management, tools, and actions.

Introducción

El 12 de abril de 1920, un grupo de antioqueños fundo la Compañía Nacional de Chocolates, llamada inicialmente Compañía de Chocolates Cruz Roja, a partir de la integración de pequeños productores locales. Renovando las fábricas ubicadas en Cali, Bogotá y Medellín. La Compañía Nacional de chocolates cuenta con plantas de producción en Perú, Costa Rica, México y dos plantas en Colombia ubicadas en Bogotá y Rionegro.

Actualmente es una empresa filial del Grupo Nutresa dedicada a la producción y comercialización de diferentes marcas orientas a los negocios de golosinas de chocolates, chocolates de mesa, modificadores de leche, nueces, cereales y repostería. La compañía en los dos últimos años ha experimentado un aumento de su producción en las diferentes zonas, por ende, hay un gran número de equipos de manufacturas nuevos que requieren de un seguimiento diario.

Por lo anterior el equipo de mejora continua partiendo del crecimiento en las diferentes líneas ha observado que ciertas zonas de producción han presentado poca priorización, gestión y control de las dificultades y problemas que se presentan diariamente en las líneas de manufactura ubicadas en las zonas de producción A, B y C de la compañía Nacional De Chocolates con sede en el municipio de Rionegro, Antioquia lo cual dificulta el monitoreo y control diario de problemas en las diferentes líneas de manufactura y afecta negativamente el cumplimiento del indicador eficiencia global de los equipos.

El proyecto incluye el diseño e implementación de una metodología de mejora continua que permita monitorear y controlar diariamente las desviaciones y dificultades que se presenten en las zonas de producción. La metodología hará visible las oportunidades de mejora para resolverla de manera ágil y efectiva e incorpora la identificación de los indicadores que más dificulten el cumplimiento de la eficiencia global de los equipos, con la idea de monitorearlos diariamente, se analizaran las causas raíces que no permiten el cumplimiento de las metas. La implementación de la metodología de mejora continua nos lleva a mantener y mejorar continuamente los procesos y gestionar la participación activa de las áreas de calidad, mantenimiento, seguridad y salud en el trabajo y producción.

La implementación de la metodología gestión diaria de progreso permitió identificar y monitorear el comportamiento de las pérdidas o indicadores a mejorar a un corto plazo, en las zonas de producción A, B y C mediante la realización de las reuniones diarias se puede establecer las causas que nos lleva a desviaciones en los procesos, esto permite tener un control diario de los procesos en las líneas focos.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Diseñar e implementar una metodología de mejora continua en las zonas de producción A, B y C en la compañía Nacional de Chocolates sede Rionegro, que nos garantice la priorización y control diario a los inconvenientes presentados en las diferentes líneas de manufactura, apuntando a mejorar el cumplimiento del indicador eficiencia global de los equipos.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar los indicadores de las zonas A, B y C que nos proporcione un seguimiento y control de los equipos de producción que no estén cumpliendo con la meta propuesta en términos de la eficiencia global.
- Establecer y analizar las causas raíces de los problemas para identificar las soluciones adecuadas.
- Definir una metodología de mejora continua que nos permita una gestión diaria de progreso en las líneas de producción.
- Implementar la metodología de mejora continua en las zonas de producción, con el propósito de que las diferentes áreas de trabajo adquieran el conocimiento de una gestión diaria de los procesos.
- Liderar y coordinar reuniones diarias en las zonas A, B y C que nos brinde la interacción de las áreas de calidad, mantenimiento, seguridad y salud en el trabajo, medio ambiente y producción con el fin de identificar oportunidades de mejora siendo fundamental para llevar un control de la eficiencia de la metodología de mejoramiento continuo.

2 Marco teórico

2.1 Mejora Continua

La mejora continua permite en las organizaciones la satisfacción de los clientes y consumidor final, mediante la innovación, adopción de nuevas tecnologías, optimización de procesos y recursos, igualmente aprovechando el talento humano y potencializando la eficiencia de las operaciones.

La mejora continua propone un enfoque y un método que ordene y sistematice la gerencia de la calidad y productividad a nivel operativo y departamental, y cuya aplicación permanente permite reducir la posibilidad de situaciones erradas en los procesos, y por lo tanto maximizar los resultados de las acciones emprendidas (Gómez, 1991,p.17).

2.1.1 Mejoramiento continuo y la gestión de la calidad

En un sentido todavía más amplio, el mejoramiento puede definirse como Kaizen e innovación, en donde una estrategia de Kaizen mantiene y mejora el estándar de trabajo mediante mejoras pequeñas y graduales, y la innovación produce mejoras radicales como resultado de grandes inversiones en tecnología y/o equipo (Masaaki, 2001,p.24).

2.1.2 Gestión por procesos

Un proceso es un conjunto de operaciones mutuamente relacionadas, las cuales transforman elementos de entrada en elementos de salida convirtiéndose en resultados.

Con este concepto se puede deducir que el enfoque basado en procesos enfatiza como los resultados que se desean obtener se pueden alcanzar de manera más eficiente si se consideran agrupadas entre sí, considerando, a su vez, que dichas actividades deben

permitir una transformación de unas entradas en salidas y que en dicho cambio se debe aportar valor, al tiempo que se ejerce un control sobre el conjunto de actividades(Instituto Andaluz de Tecnología,2002, pp. 13–14).

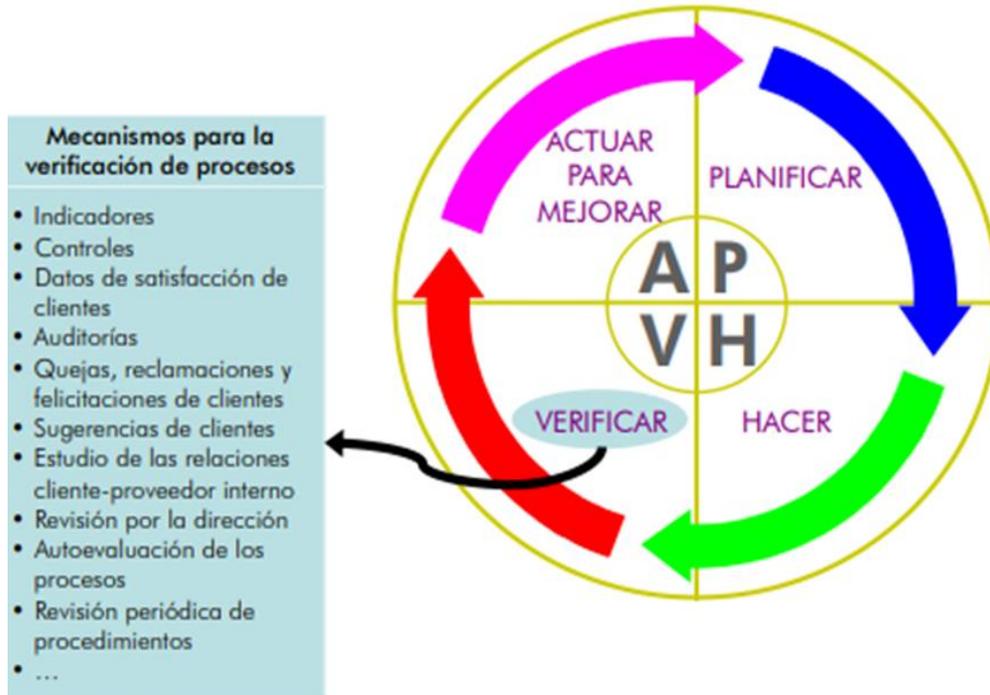
2.1.3 Control de procesos

Dentro de la gestión de procesos tenemos la etapa de control y seguimiento, en esta se trata de recolectar datos objetivos y relevantes sobre el funcionamiento de los procesos para averiguar si se están ejecutando tal y como se planificaron y si los productos y servicios cumplen con los requisitos del cliente. Esta etapa de la gestión de procesos constituye la base para mantener los procesos en control y verificados donde se validan las oportunidades de mejora que optimicen los resultados(Pardo, 2017,p.135).

En la **figura 1** se observan los principales mecanismos de verificación y control usados en las organizaciones.

Figura 1

Ejemplos de mecanismos de verificación y control de procesos.



Nota. Adaptado de (Pardo, 2017, p.136).

2.1.4 Control estadístico de los procesos

Un proceso industrial está sometido a una serie de factores de carácter aleatorio que hacen imposible fabricar dos productos exactamente iguales. Dicho de otra manera, las características del producto fabricado no son uniformes y presentan una variabilidad. Esta variabilidad es claramente indeseable y el objetivo ha de ser reducirla lo más posible o al menos mantenerla dentro de unos límites. El control estadístico de procesos es una herramienta útil para alcanzar este segundo objetivo. Dado que su aplicación es en el momento de la fabricación, puede decirse que esta herramienta contribuye a la mejora de la calidad de la fabricación (Rojas, 2006,p.5).

2.1.5 Ciclo de mejoramiento continuo

Figura 2

Ciclo de mejoramiento continuo



Nota. Adaptado de (Gómez, 1991, p.31).

En la Figura 2 se puede apreciar el ciclo de mejoramiento continuo aplicado en las organizaciones, donde podemos determinar e identificar los procesos que se van a mejorar. La ejecución de ciclo de mejora continua nos permite construir procesos confiables y óptimos dirigidos al cumplimiento de los objetivos(Gómez, 1991,p. 31).

2.1.6 Metodología y pasos para el mejoramiento continuo

La metodología en la implementación de un proceso de mejora continua varía muy poco entre las empresas, sin embargo, las organizaciones mantienen una misma línea en sus métodos de aplicación. Como lo mencionan los siguientes autores.

Dentro de una plan de mejora continua por lo general aplicamos el siguiente método; análisis de las áreas a mejorar, definiendo los problemas a solucionar, y en función de estos estructurar un plan de acción, que esté formado por objetivos, actividades, responsables e

indicadores de gestión que permita evaluar constantemente, este proceso debe ser alcanzable en un periodo determinado (Proaño et al., 2017, p.53).

Gómez Bravo (1991) plantea los siguientes pasos

- **Paso 1. Selección de los problemas (Oportunidades de mejora).**

Este paso consiste en la identificación, valoración y escogencia de los problemas presentes en las diferentes áreas de gestión dentro de una organización y que se van a mejorar.

- **Paso 2. Cuantificación y subdivisión de los problemas u oportunidades de mejora seleccionada.**

El objetivo de este paso radica en precisar mejor la definición del problema su cuantificación y la posible separación en subproblemas o causas síntomas.

- **Paso 3. Análisis de las causas raíces específicas.**

En este paso identificamos y verificamos las causas raíces específicas del problema en cuestión, aquellas cuya eliminación garantizara la no ocurrencia del mismo.

- **Paso 4. Metas de mejoramiento.**

Este paso va dirigido a establecer el nivel de desempeño exigido, metas a alcanzar durante la implementación de la metodología de mejoramiento.

- **Paso 5. Diseño y elaboración de un plan de acciones (soluciones).**

Se identifica y programa las soluciones que van dirigidas a eliminar las causas raíces.

- **Paso 6. Implementación de soluciones.**

El objetivo del paso es probar la efectividad de las soluciones y hacerles ajustes necesarios para llegar a una definitiva, asegurar que las soluciones sean asimiladas e implementadas adecuadamente por la organización en el trabajo diario.

- **Paso 7. Establecimiento de las acciones de garantía.**

En este paso aseguramos el mantenimiento de los niveles de desempeño alcanzado, de la aplicación de este paso dependerá la estabilidad de los resultados y su seguimiento permanente(pp.30-39).

2.2 Eficiencia

2.2.1 Eficiencia de la producción

Las organizaciones dentro de su modelo de indicadores están en la necesidad de medir la relación de las utilidades de recursos y la cantidad de unidades producidas durante un proceso en cualquier línea o máquina. Díaz et al., (2013) plantea que el rendimiento alcanzado en las maquina o equipos en los procesos de manufactura depende de cómo se utilice la mano de obra en la producción de cierto servicio en determinado tiempo.

2.2.2 Métodos para medir la eficiencia

Dentro de los indicadores de la eficiencia de la producción existe una herramienta o método que nos permite realizar un diagnóstico apropiado del rendimiento que tiene los equipos de producción. Como nos menciona el siguiente autor.

OEE (Eficiencia General de los Equipos) es un indicador en forma porcentual que mide la eficiencia global productiva con la que trabaja determinada máquina, planta industrial o proceso. Su medición, control y seguimiento puede servir para la mejora continua del proceso productivo, este indicador representa los parámetros necesarios en la producción industrial, la disponibilidad, el rendimiento y la calidad (Rodríguez, 2019, p. 12).

2.2.3 Optimización de la producción

Como lo menciona la (Universidad de Córdoba, 2006) “optimizar es buscar un punto máximo o mínimo en una curva, encontrando la mejor opción para un proceso dado”(p. 173). Siempre las organizaciones estarán en la búsqueda de aumentar la utilidad del producto o servicio, dentro de esta búsqueda está la optimización de las actividades que generan valor dentro de los procesos.

Existen muchos métodos para lograr la optimización de la producción dentro de las operaciones de cualquier organización, mediante la aplicación un modelo de mejora continua se puede llegar a optimizar los procesos donde se busca eliminar todas las actividades que no generan valor para el cliente final.

2.2.4 Técnicas para identificar causa de los problemas

Como lo menciona Acosta (2017), “El Análisis de Causa Raíz es básicamente una serie de metodologías que utilizan las organizaciones para establecer las causas que generan determinados problemas. El fin es utilizar el pensamiento objetivo para descifrar por qué algo salió mal” (p.3).

2.2.5 Para que sirven las técnicas de identificación de causa raíz

Las diferentes técnicas nos permiten identificar el origen de los problemas, con el fin de plantear una serie acciones que nos lleve a la eliminación de las causas raíces que generan los problemas en los procesos.

2.2.6 Técnicas

- **Diagrama espina de pescado.**

En esta técnica visualizamos una figura como una espina de pescado donde está presente de una forma clara y sencilla las probables causas de los problemas.

Ishikawa clasifica las diferentes causas de un problema en 5 variables, las famosas 5 M.

Materia: es todo lo que es consumible o útil para el proyecto, como las materias primas, el papel, el agua, la electricidad, etc. **Medio:** esta noción se corresponde con el entorno, es decir, con el contexto que puede tener un impacto en el proyecto (lugar de trabajo, espacios verdes, etc.). **Métodos:** abarca los procesos existentes, el flujo de información, la investigación y desarrollo, los modos operacionales utilizados, etc. **Material o Máquina:** se refiere al material necesario que se utiliza en el proyecto. Por ejemplo: los locales eventuales, las piezas de recambio, el equipamiento, el material informático, los softwares, las tecnologías, las máquinas o el equipo de gran tamaño. **Mano de obra:** hace referencia a los recursos humanos que participan en el proyecto y a la cualificación de la persona (Ramos,2021, p. 8).

- **Los 5 Porque?.**

Es una técnica metódica donde se realizan preguntas utilizadas durante el estudio y análisis de las posibles causas de los problemas.

- **5 W + H.**

Es una herramienta utilizada por las empresas en la búsqueda de los factores que provocan los problemas, como lo mencionan Trias et al (2009), “La 5W+H es una metodología de análisis empresarial que consiste en contestar seis preguntas básicas: qué (WHAT), por qué (WHY), cuándo (WHEN), dónde (WHERE), quién (WHO) y cómo (HOW)”.

- **Costos de la mala calidad (CMC).**

Dentro de las organizaciones se puede decir que los costos de la calidad son todas aquellas actividades o procesos para que el producto o servicio satisfaga el cliente final. Para (Valenzuela,

2016), otra manera de entender el concepto se puede decir que todo lo que no se haga para que el producto o servicio quede bien es CMC.

- **Diagrama de árbol.**

Para (Hernández y Garnica, 2015), realizar un diagrama de árbol consiste en crear una lluvia ideas para identificar las posibles causas del problema, difundiendo de forma organizada un modelo que explique las razones y consecuencias del problema. En semejanza a un árbol, el problema fundamental representa el tronco, las raíces son las causas y las ramas los efectos, reflejando una interrelación entre todo el elemento.

- **Diagrama de relaciones.**

Esta técnica nos permite generar un mapa con las factibles relaciones de las causas y efectos. Como lo describe Izar (2018), “este diagrama permite una amplia visión de conjunto de la complejidad de un problema. Este diagrama presenta, en visión conjunto, que causas están en relación con determinados efectos y como se relacionan entre sí diferentes conjuntos de causas efectos”.

- **Diagrama de Pareto.**

Este diagrama nos indica que el 80% de los problemas están originados por el 20 % de causas, como lo menciona Rojas (2009), “el diagrama de Pareto no es más que un histograma en el que se han ordenado cada una de las clases o elementos por orden de mayor a menor frecuencia de aparición.

- **Tormenta de ideas.**

Es una técnica que se caracteriza por trabajar en equipos de una forma oral, permitiendo conseguir un gran número de posibles soluciones a un problema.

2.3 Indicadores

Todas las actividades dentro de los procesos pueden llegar a medirse con patrones enfocados a monitorear los resultados de los objetivos. Para Pardo Álvarez (2017), Los indicadores constituyen uno de los mecanismos principales para verificar el funcionamiento de los procesos. Se pueden definir como instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño de los procesos.

2.3.1 Características de los indicadores de gestión

El objetivo primordial de los indicadores de gestión es permitir comprender y entender si los procesos son eficaces.

Dentro de las características principales de los indicadores encontramos: los datos que se obtienen para la elaboración de un indicador deben ser de fácil acceso y estar disponibles todo el tiempo. Debe ser lo más claro y fácil de interpretar, un indicador debe generar como resultado lo que realmente se quiere medir es decir medir lo que uno desea, las fuentes de información deben cumplir con características que garanticen la fiabilidad de los datos(Hurtado et al., 2020,p. 157).

2.3.2 Tipos de indicadores.

Los diferentes tipos indicadores son planteados por Pardo (2017).

- **Indicadores de eficacia:** nos informan del grado de cumplimiento de requisitos solicitados por los clientes internos o externos.
- **Indicadores de eficiencia:** nos informan de la relación entre los resultados obtenidos y los recursos empleados para conseguirlos. Interesan sobre todo a la dirección de la organización.
- **Indicadores de resultado:** los indicadores de resultado se miden al final del proceso, nos ofrecen información sobre el resultado final obtenido con el proceso, advirtiéndolo de si el producto o servicio generado ha satisfecho los requisitos acordados con los clientes. Los indicadores de resultado suelen estar vinculados a la eficacia del proceso, aunque también podemos diseñar indicadores de resultado ligados a la eficiencia del mismo.
- **Indicadores de operativa:** están centrados en el funcionamiento interno del proceso, aguas arriba de su final, ofreciendo información del desarrollo de determinadas partes del mismo. Se relacionan con aspectos o variables críticas de alguna actividad o grupo de actividades del proceso y funcionan como alarmas, pues alertan de posibles disfunciones en el desempeño de ciertas actividades cuya importancia es vital para el resultado final del proceso.
- **Indicadores directos o de primer nivel:** miden una variable o requisito de manera directa, centrando la medida en aquello que se desea contrastar.

- **Indicadores indirectos o de segundo nivel:** se utilizan cuando la medida de la variable o requisito a contrastar resulta muy dificultoso o muy caro. En esos casos la medición no se realiza de manera directa, sino que se buscan características correlacionadas con la variable o requisito a medir con las que existe una alta correlación, y son estas características las que se utilizan como indicador.
- **Indicadores de calidad percibida:** miden la opinión del cliente externo respecto a un producto o servicio, evaluando una experiencia específica de consumo y, por ello, constituyen una medida de la satisfacción del cliente.
- **Indicadores de calidad objetiva:** tratan de contrastar la satisfacción de los clientes externos en función de la información objetiva relacionada con el comportamiento de estos clientes respecto a los productos y servicios adquiridos(pp. 136-138).

2.3.3 Elementos de los indicadores de gestión

Para la creación de indicadores de gestión son valorados los siguientes elementos.

La definición expresión que cuantifica el estado de la característica o hecho que quiere ser controlado. El objetivo es lo que persigue el indicador seleccionado. Indica el mejoramiento que se busca y el sentido de esa mejora (maximizar, minimizar, eliminar, etc.). El objetivo en consecuencia, permite seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección(Pérez, 2012, p.4).

2.3.4 Niveles de referencia

Los indicadores al ser variables medibles deben ser realizados a través de la comparación, como lo menciona el siguiente autor.

Permiten establecer una comparación con la cual contrastar el valor de un indicador, podemos encontrar los siguientes niveles; nivel histórico nos muestra cómo ha sido la tendencia a través del transcurso del tiempo, señala la variación de los resultados, muestra si el proceso este o ha sido controlado. Nivel estándar señala el potencial de un sistema determinado. Nivel teórico usado como referencia de indicadores vinculados a capacidades de máquinas y equipos en cuanto a producción, consumo de materiales y fallas esperadas. Nivel de competencia son los valores provenientes de la competencia(Pérez, 2012, p.4).

2.3.5 Toma de decisiones partiendo de los indicadores

Una vez evaluamos y hacemos seguimiento al cumplimiento de los indicadores se debe garantizar que los datos obtenidos de la recopilación nos muestren cómo va el proceso, con el fin de realizar ajustes al momento de tomar decisiones.

2.3.6 Metodología para la formulación de indicadores

El siguiente es un procedimiento para implantar un sistema de indicadores en una organización planteada por Pérez (2012):

Crear un grupo de trabajo de indicadores (PLANEAR).

Identificar de las actividades a medir (PLANEAR).

Establecer en un procedimiento de medición (Objetivo, asignación de responsabilidades preparación de administración del sistema) (PLANEAR).

Ejecución del proceso (HACER).

Seguimiento al sistema a medir y puesta en marcha de las acciones correctivas (VERIFICAR).

Ampliar razonablemente el número de indicadores (ADMINISTRAR) (p.12).

3 Metodología

3.1 Identificación de indicadores de las zonas A, B y C

3.1.1 Diagnóstico de la información.

Inicialmente se realiza una validación con la contribución de los coordinadores de las zonas A, B y C, donde se definieron e identificaron las líneas de producción con sus respectivos focos (perdidas), estas zonas serán monitoreadas durante la gestión diaria de progresos en las respectivas reuniones. Mediante la realización de diagramas de flujo de procesos de las líneas de producción logramos adquirir conocimiento de las actividades importantes que se llevan a cabo en las maquinas seleccionadas.

3.1.2 Identificación de líneas de producción y su proceso

Zona A

Inicialmente se realizaron reuniones con los dos coordinadores de producción de zona A, donde se estudiaron las maquinas que contaban con el menor porcentaje de eficiencia global (OEE). Después de identificar las maquinas se inició a determinar los indicadores que más afectaba la eficiencia del equipo, se visualizaron las pérdidas que más representaban en costos para el proceso dentro de la zona. Con el fin de tener un conocimiento más amplio del proceso se realizaron visitas a la línea Bosch 2, con la ayuda de los operarios se construye un diagrama de flujo de procesos donde se plasma todas las actividades que se llevan a cabo dentro de la operación en la máquina.

Zona B

Se logró identificar en colaboración de los coordinadores de la zona que la capacidad de productividad de la línea Tosti3n tiene muchas oportunidades de aumentar en el tiempo. Se realiz3 un diagn3stico de las actividades que se desarrollan en la m3quina, donde se visualiza ciertas posibilidades de aplicaci3n de pequeñas mejoras en temas de proceso y diseño de los equipos.

Zona C

Se sigui3 con el mismo mecanismo de selecci3n de la lnea foco y su perdida, se realizaron reuniones con los coordinadores de la zona donde se define la lnea Cavemil 4 con la identificaci3n de su perdida paros menores. Aunque el indicador est3 por debajo de la meta se visualizan oportunidades de mejora, adicional los coordinadores ven en esta p3rdida mucho aporte al aumento de los costos en el proceso de ciertas referencias de producci3n

3.1.3 Visualizaci3n de los indicadores mediante un 3rbol de perdidas

Zona A

Se realizaron reuniones semanales durante un mes con la ayuda de los coordinadores y operarios se logr3 identificar los indicadores a trabajar, en estas reuniones se indaga por medio de la plataforma Power bi los indicadores o perdidas que m3s afectan la lnea.

Zona B

Se llevaron a cabo reuniones con los coordinadores de producci3n, dentro de estos espacios se logr3 definir por sugerencia de los lideres, la lnea y su indicador, se llevan a cabo recorridos

por la zona mediante el cual se observan varios procesos de línea diferentes y se identifica el equipo tostión continuo como el foco a trabajar.

Zona C

Siguiendo con la misma temática se realizaron reuniones semanales con la presencia de coordinadores y operarios, inicialmente se había determinado la línea Cavemil 4, pero luego de varias secciones, los líderes explican y sugieren determinar cambiar a la línea Nielsen como foco. Dentro de estos espacios se realizan validaciones de varias líneas y sus pérdidas.

3.2 Causas raíces de los problemas

3.2.1 Identificación de las causas raíces de las problemáticas encontrada.

Zona A

Se desarrollaron reuniones semanales con los operarios de la línea donde se desarrolla la herramienta de análisis y se logran definir las posibles causas raíces que nos causan cambios de referencia muy altos respecto a los tiempos ya estandarizados. Dentro de estos espacios los operarios explican el flujo de proceso de la línea donde se documentan varias causas raíces

Zona B

Luego de conocer el proceso de la línea tostión y en conjunto con los operarios se logra construir la herramienta de análisis 5W + 1H, adicionalmente se desarrolla la técnica ¿Por qué? Porque. Se logró involucrar a la línea molinos ya que trabaja de la mano con la línea tostión. Los operarios desde sus experiencias comportaditas señalan algunas causas raíces que no permiten conseguir el objetivo final.

Zona C

Siguiendo con el mismo tema dentro de las otras zonas, se realizó una validación con los operarios de línea Nielsen , donde con la ayuda de sus conocimientos sobre el proceso se logró ejecutar la herramienta 5W + 1 H, se define trabajar este método gracias a su similitud en los procesos de la línea Bosch 2 de zona A. Se estudiaron casos de análisis anteriores desarrollados en las dos zonas.

3.2.2 Selección del equipo participante de las zonas A, B y C

Dentro de las tres zonas de producción los roles y funciones son los mismos, el equipo de trabajo cambia para cada zona. Se definió involucrar a los operarios de la cada línea foco y a los auxiliares de producción, dado que estas personas siempre son participantes directo de los procesos de las líneas de producción seleccionadas como foco.

3.2.3 Problemáticas encontradas

Zona A línea Bosch 2.

Se asiste a la línea durante cada cambio de referencia donde se documenta todas las actividades que se desarrollan en el transcurso de cada alistamiento, los operarios dejan por escrito en la bitácora de la línea las dificultades encontradas. Se asiste cada semana a la reunión que hacen en la línea donde se socializa las desviaciones encontradas en el desarrollo de cada cambio de referencia.

Zona B Línea Tostión continúo.

Luego de conocer el proceso con la ayuda de los operarios de línea se establecieron algunos criterios que nos permitieron definir las problemáticas. Se llevaron a cabo reuniones donde se

documentaban todas las observaciones vistas en el flujo de actividades de la operación en tosti3n continuo.

Zona C L3nea Nielsen.

Se realizan recorridos por la l3nea donde se documenta el proceso. Se asiste a las reuniones programadas por lo operarios de la maquina en la cual se plasma las desviaciones encontradas cuando se presenta la perdida durante el proceso.

3.3 Metodolog3a de mejora contin3a

3.3.1 An3lisis de las metodolog3as de mejora contin3a.

Continuando con la metodolog3a de mejora continua se validaron varios m3todos mediante la matriz de decisiones, donde se escogen 4 metodolog3as de mejora contin3a dirigidas a mejorar los procesos. Se identifican 3 variables a ser evaluadas para cada metodolog3a, a continuaci3n, definimos un rango y criterio de evaluaci3n. Con un rango entre 1 -5, con un criterio donde la mejor calificaci3n es 5 y la peor es 1. Se realiza una reuni3n con el equipo de mejoramiento continuo donde se seleccionaron las posibles metodolog3as a implementar, se revisan m3todos utilizados anteriormente en la empresa que vayan dirigidos a cumplir con los objetivos propuestos inicialmente. Posteriormente se seleccionaron los factores o variables m3s relevantes que nos guiar3n de una forma f3cil y r3pida la aplicaci3n de la metodolog3a. Asimismo, se le da una calificaci3n o rango a cada factor relevante.

3.3.3 Selecci3n de la metodolog3a

Despu3s realizar el an3lisis de escogencia de la metodolog3a se decide escoger la herramienta gesti3n diaria de progresos (GDP), para su escogencia se asiste a reuniones virtuales hechas en la empresa Noel donde se aplica un m3todo similar, de ah3 se extrae informaci3n relevante que nos ayuda a la selecci3n.

3.3.4 Documentación de la metodología definida.

Se realizó un archivo compartido en drive donde encontramos toda la información de implantación de la metodología GDP. Se logra crear presentaciones donde se plasma temas dirigidos a todos los roles participes en cada una de las zonas de producción.

3.4 Implementación de la Metodología de mejora seleccionada.

Se realizan tres capacitaciones en las zonas A, B y C, donde se contextualiza a todos los roles participantes sobre la importancia de la implementación de la metodología GDP. Se transfiere el conocimiento apuntando a dejar claros los conceptos, como llevar a cabo reuniones efectivas, responsabilidades de cada persona dependiendo de su rol, indicadores a seguir, documentación de las observaciones vistas en cada proceso y su plan de acción a seguir diario.

3.4.1 Equipo participante de las reuniones diarias en cada zona.

Una vez seleccionada la metodología y su posterior documentación se eligen los equipos de trabajo para cada zona, para su escogencia se realizan reuniones con área de mejora continua donde recomiendan la integración de todas las áreas presentes en el sistema de gestión de la compañía.

3.4.2 Material visual y didáctico

Se crea material que es utilizado en las presentaciones como base en la formación de las zonas A, B y C, las diapositivas son realizadas empezando con los conceptos iniciales de la metodología, se amplía con los beneficios que se tienen por su implementación. Dentro del material se logra crear informes donde se da a conocer el proceso de las reuniones diarias de progreso, toda la información se comparte por medio de drive.

3.4.3 Planificación de formaciones.

Se ejecutaron reuniones en cada zona donde los coordinadores proponen realizar las formaciones en un horario entre los turnos de la mañana y la tarde donde puedan asistir los operarios de los dos turnos. En base a esa recomendación se planifican las capacitaciones.

3.4.4 Adecuación de la herramienta a cada zona

En las reuniones diarias se involucra a todos los operarios y auxiliares de producción de las líneas seleccionadas como focos, esto nos permite apropiar la metodología dentro de las zonas. Así mismo, se cuenta con la participación activa de los roles de seguridad, calidad, mantenimiento y gestión ambiental donde logramos la aplicación de la mejora continua en estas áreas de gestión.

3.5 Liderar y coordinar reuniones en las zonas A, B y C

Las reuniones se realizan de lunes a viernes con una duración de 15 minutos para cada zona, se asiste a cada reunión donde se valida que todos los participantes asistan, en cada reunión se plasma y socializa las desviaciones encontradas por cada rol. En cada reunión se interviene para hacerle seguimiento a las acciones.

3.5.1 Definición de los espacios donde se realizarán las reuniones diarias

Dentro de los espacios seleccionados para la realización de las reuniones diarias, se definieron las oficinas de los coordinadores de producción de cada zona A, B y C.

3.5.2 Programación de las reuniones diarias.

Se realiza la programación de las reuniones por medio de Google calendar donde involucramos a las personas que no pueden asistir presencialmente. Por medio de la reunión programa se le adiciona un link que los lleva al archivo donde se plasma las observaciones y su plan de acción.

3.5.3 Seguimiento de acciones

Se cuenta con un archivo compartido, donde se realiza un seguimiento a las observaciones o desviaciones que registran todos los roles participantes de las reuniones. Dentro de ese seguimiento se encuentra los planes de acciones, responsable, fecha programada, estado (ejecutada, pendiente). En cada reunión se utiliza un espacio para

3.5.4 Reporte mensual del comportamiento de los indicadores

Por medio de un formato de evaluación donde se valida el desempeño de la metodología GDP, esta evaluación se realiza cada mes en las tres zonas de producción. Mediante el tablero de indicadores propuesto en cada espacio de las reuniones se realiza un seguimiento diario a los indicadores y al principio de mes se compara con la meta, con el fin de evaluar el desempeño del indicador foco.

4 Resultados

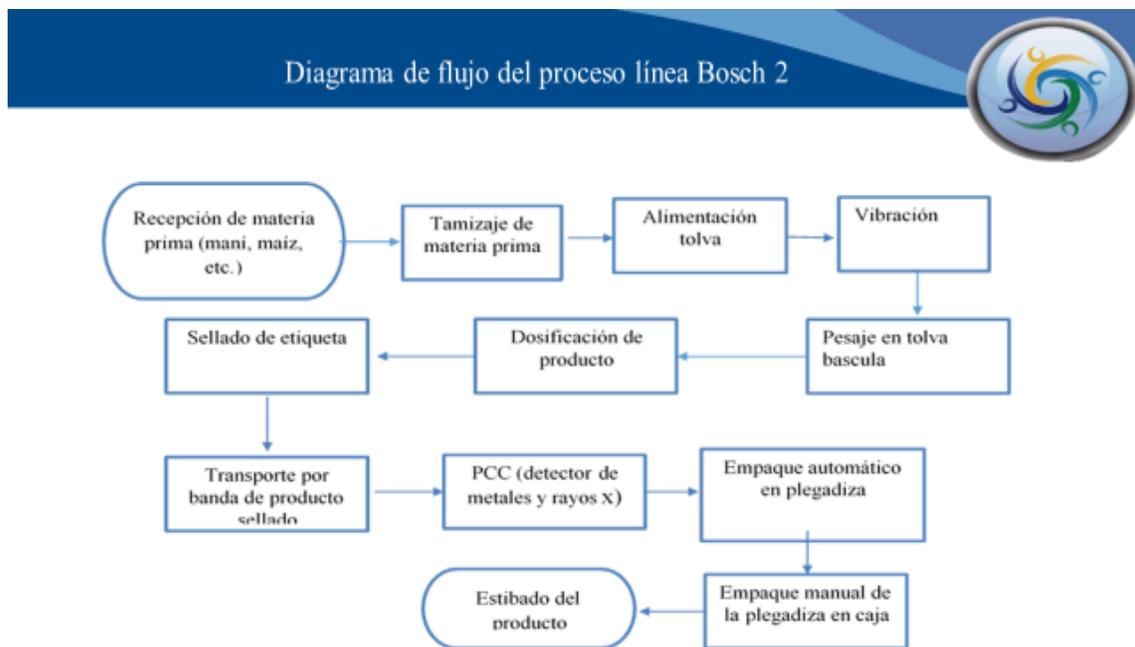
4.1 Identificación de indicadores

Zona A

En esta zona de producción se define la línea Empacadora Bosch 2 con la identificación de su pérdida alistamientos. Se define esta pérdida debido a los altos volúmenes de cambios de referencia, en una semana pueden realizar 34 alistamientos.

Figura 3

Diagrama de flujo de proceso línea Bosch 2



Nota. Elaboración propia

En la **figura 3**, se presenta el diagrama de flujo del proceso la línea Bosch 2, donde se describe las actividades involucradas durante la transformación de la materia prima en producto terminado.

El proceso de la línea Bosch 2 inicia con la recepción de materia prima (nueces, maní, maíz), donde continua hacia el área de revisión y tamizado para evitar que lleguen granos grandes

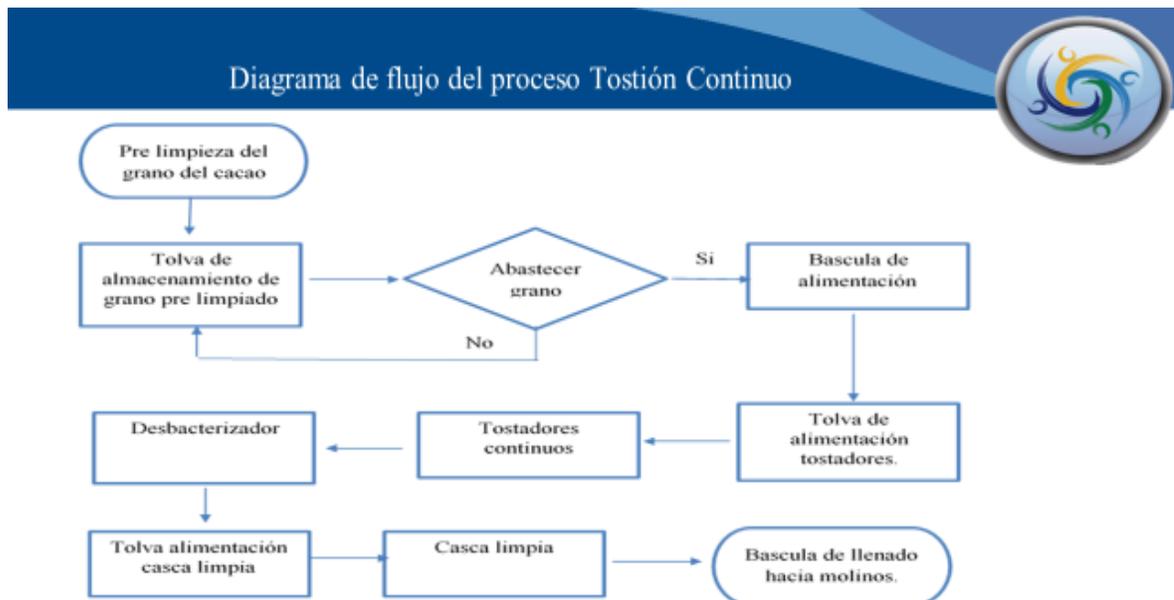
a la tolva de alimentación. Continúa el proceso en la vibración y caída a unos compartimientos que permita su pesaje para dosificar la cantidad necesaria de producto según la referencia, durante su caída pasa por unas bandas que permiten el sellado de la etiqueta con producto. La etiqueta llena de producto con la cantidad necesaria continua con por una banda, donde transita por detector de metales y rayos para su verificación de PCC. Sigue el empaque automático por medio de unos brazos del producto en las plegadizas, para finalizar manualmente con el empaque de la plegadiza en las cajas y su posterior estibado.

Zona B

En esta zona de producción se define la línea Tostión continuo con la identificación de su indicador KG/H/h, no se mira este indicador con una pérdida si como una oportunidad de mejora medible, donde buscamos su incremento y su sostenimiento en el tiempo.

Figura 4

Diagrama de flujo del proceso Tostión Continuo



Nota. Elaboración propia

En la *figura 4*, se presenta el diagrama de flujo del proceso la línea tosti3n continuo, donde se describe las actividades involucradas.

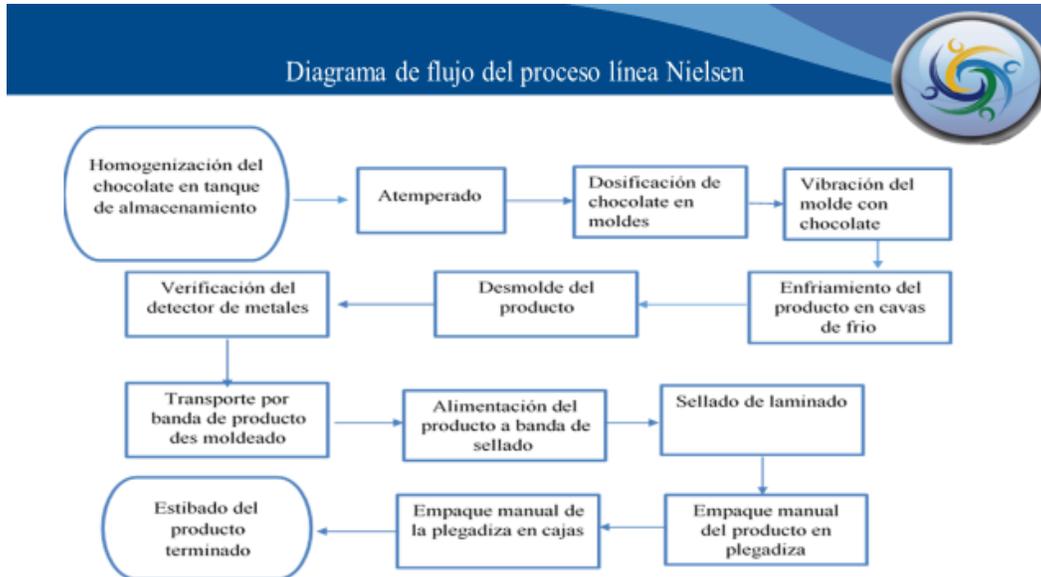
El proceso de la l3nea tosti3n inicia en la tolva de grano crudo pre limpiado donde se almacenan 8 toneladas, para luego ser suministrado a un elevador donde cae por gravedad, subiendo el grano por medio de cangilones hasta una b3scula donde se va evacuando seg3n lo programado en los procesos siguientes. De la b3scula el grano cae a una tolva de alimentaci3n donde se transporta el grano hacia el tostador, el grano ya tostado continuo por medio de una banda hasta llegar a una tolva de almacenamiento previo a caer en el desbacterizador. Despu3s del proceso de tostador y desbacterizador el grano se enfr3a, para ser llevado a la casca limpia donde el grano y cascara son separadas.

Zona C

En esta zona de producci3n se define la l3nea Nielsen con la identificaci3n de su p3rdida paros menores. Aunque el indicador est3 por debajo de la meta se visualizan oportunidades de mejora. Se sugiere hacer un seguimiento durante las reuniones diarias a la p3rdida originada por sobre peso.

Figura 5

Diagrama de flujo del proceso línea Nielsen



En la **figura 5** se observa el diagrama de flujo del proceso la línea Nielsen, donde se describe las actividades involucradas.

El proceso en la línea Nielsen inicia en el almacenamiento de cobertura (chocolate) en los tanques, luego el chocolate pasa a una atemperadora donde por medio de cambios de temperatura nos permite un mejor moldeo. El chocolate entra a 45 °C y sale a entre 30°C – 32°C, dependiendo de la característica del chocolate. El chocolate atemperado cae a una tolva pequeña donde dosifica producto en moldes. Continúa con la vibración de los moldes para permitir un excelente esparcimiento del producto, sigue el molde hacia su enfriamiento para luego poder ser moldeado, el producto cae en una banda transportadora donde inicialmente es verificado por un detector de metales, siguiendo hacia su sellado. Para finalizar con el empaque del producto en plegadizas, luego en cajas y posterior estibado final.

4.1.1 Visualización de indicadores

Zona A

En la **figura 6** visualizamos el árbol de pérdidas de la línea Bosch 2 donde el indicador a seguir representa la segunda mayor pérdida acumulada dentro de todos indicadores medibles de la línea. Hasta el mes de agosto el indicador alistamiento representaba el 29,03% del total de todas las pérdidas de la línea.

Figura 6

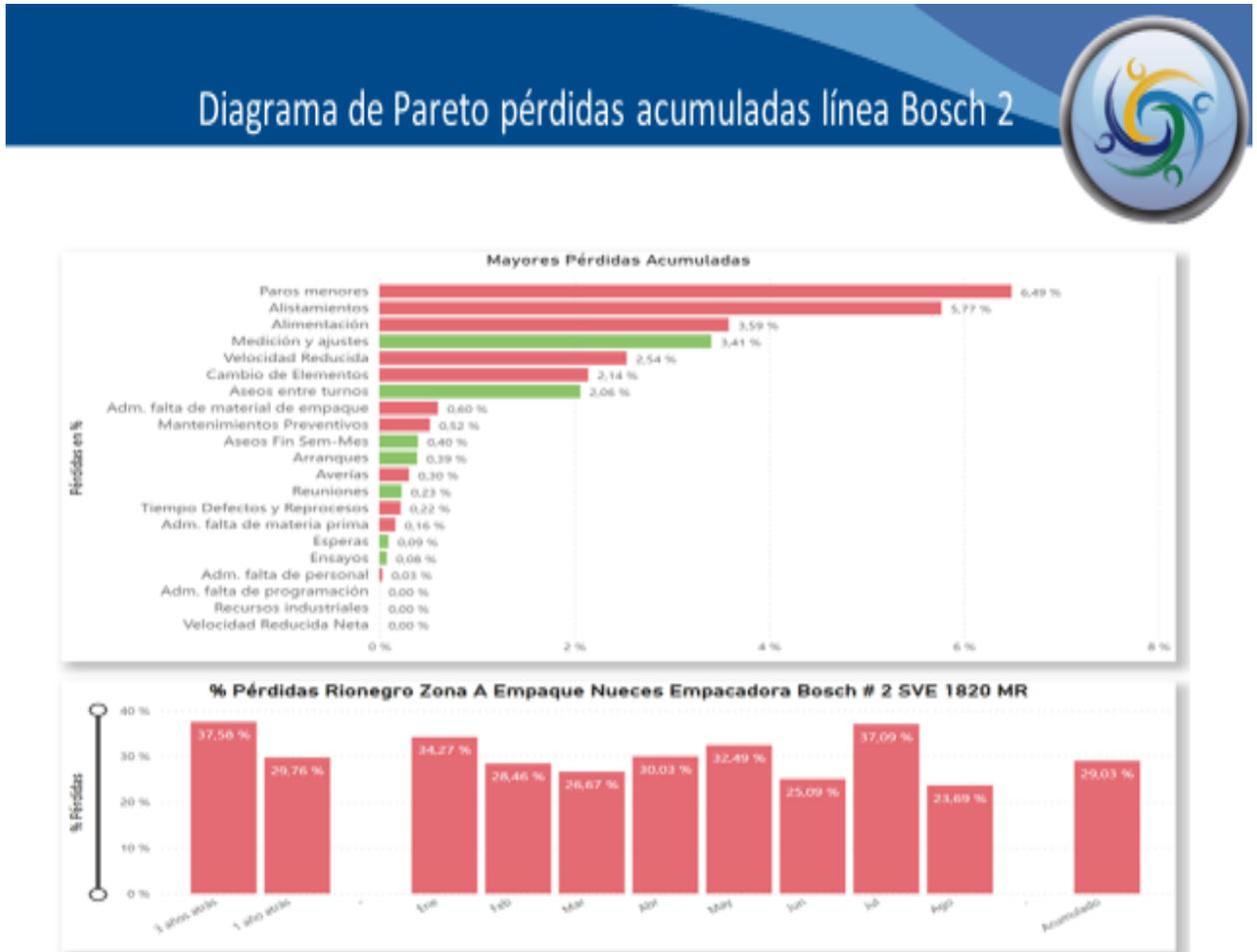
Árbol de pérdidas línea Bosch 2



Nota. Adaptado de sistema de indicadores de la empresa.

Figura 7

Diagrama de Pareto pérdidas acumuladas línea Bosch 2



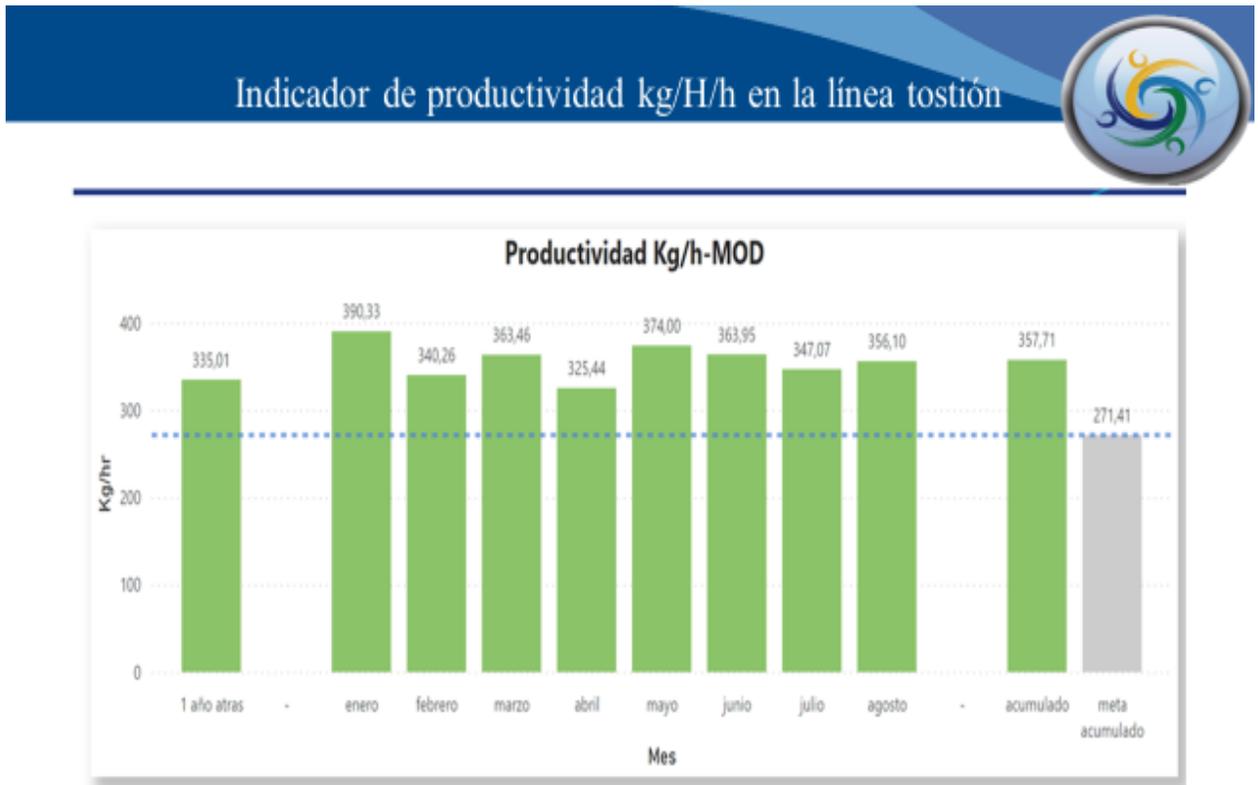
Nota. Adaptado de sistema de indicadores de la empresa.

En la **figura 7** observamos el diagrama de Pareto con las mayores pérdidas de la línea Bosch 2, donde identificamos alistamiento (cambios de referencia) con la segunda mayor pérdida acumulada al primer semestre del 2022.

Zona B

Figura 8

Indicador de productividad línea tosti6n



Nota. Adaptado de sistema de indicadores de la empresa.

En la **figura 8** logramos visualizar el indicador KG/H/h, este se encuentra por encima de la meta, pero desde el 6rea de producci6n ven una oportunidad de mejorar ese rendimiento y poder sostenerlo en los pr6ximos a6os.

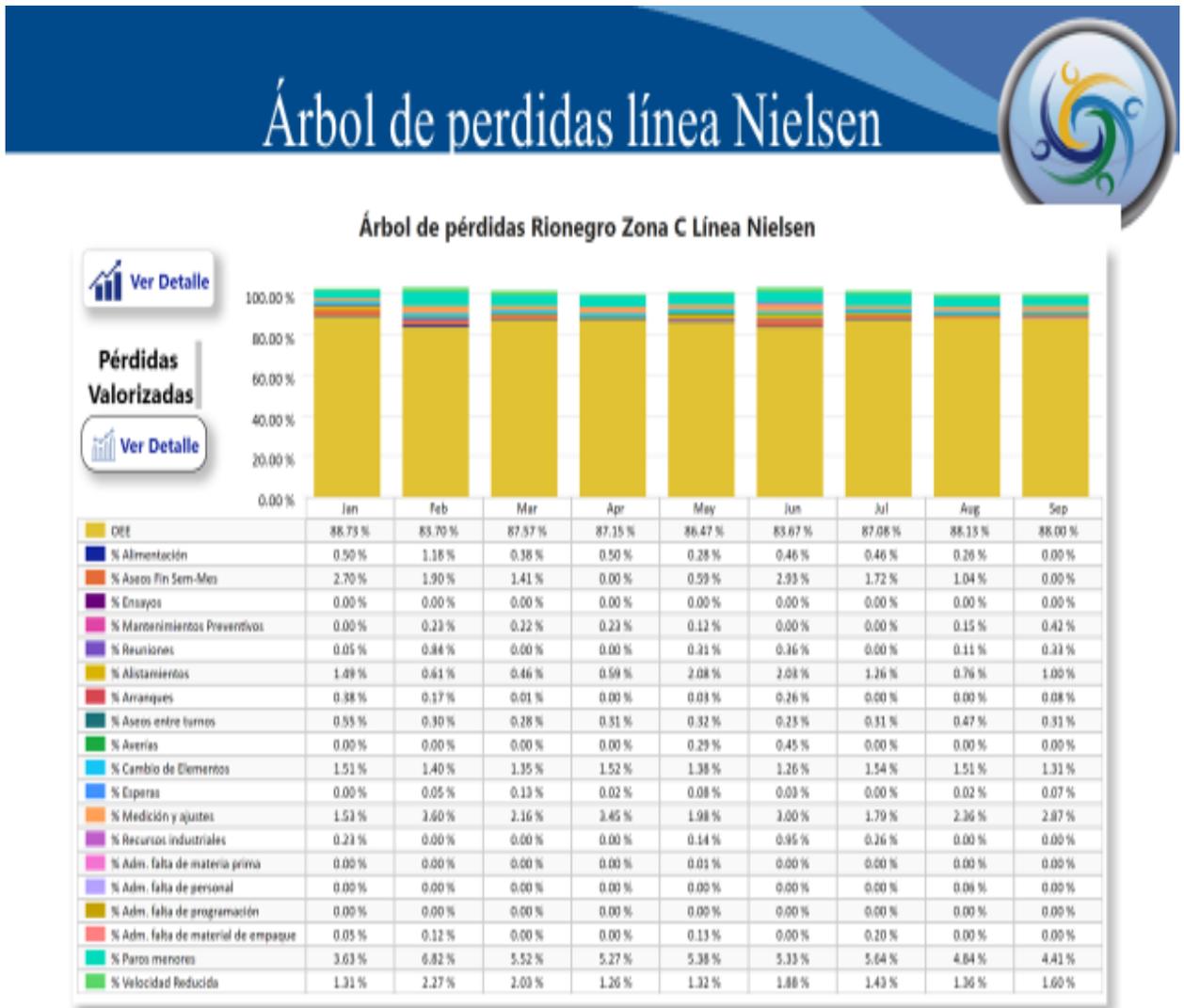
Zona C

Se observa una oportunidad de mejora en la l6nea de producci6n Nielsen, seleccionando como su indicador a monitorear el tema de paros menores. En la **figura 9** visualizamos el 6rbol de p6rdidas de la l6nea Nielsen donde el indicador a seguir representa la primera mayor p6rdida

acumulada dentro de todos indicadores medibles de la línea. Hasta el mes de agosto la pérdida paros menores representaba el 1,51% del total de todas las pérdidas de la línea.

Figura 9

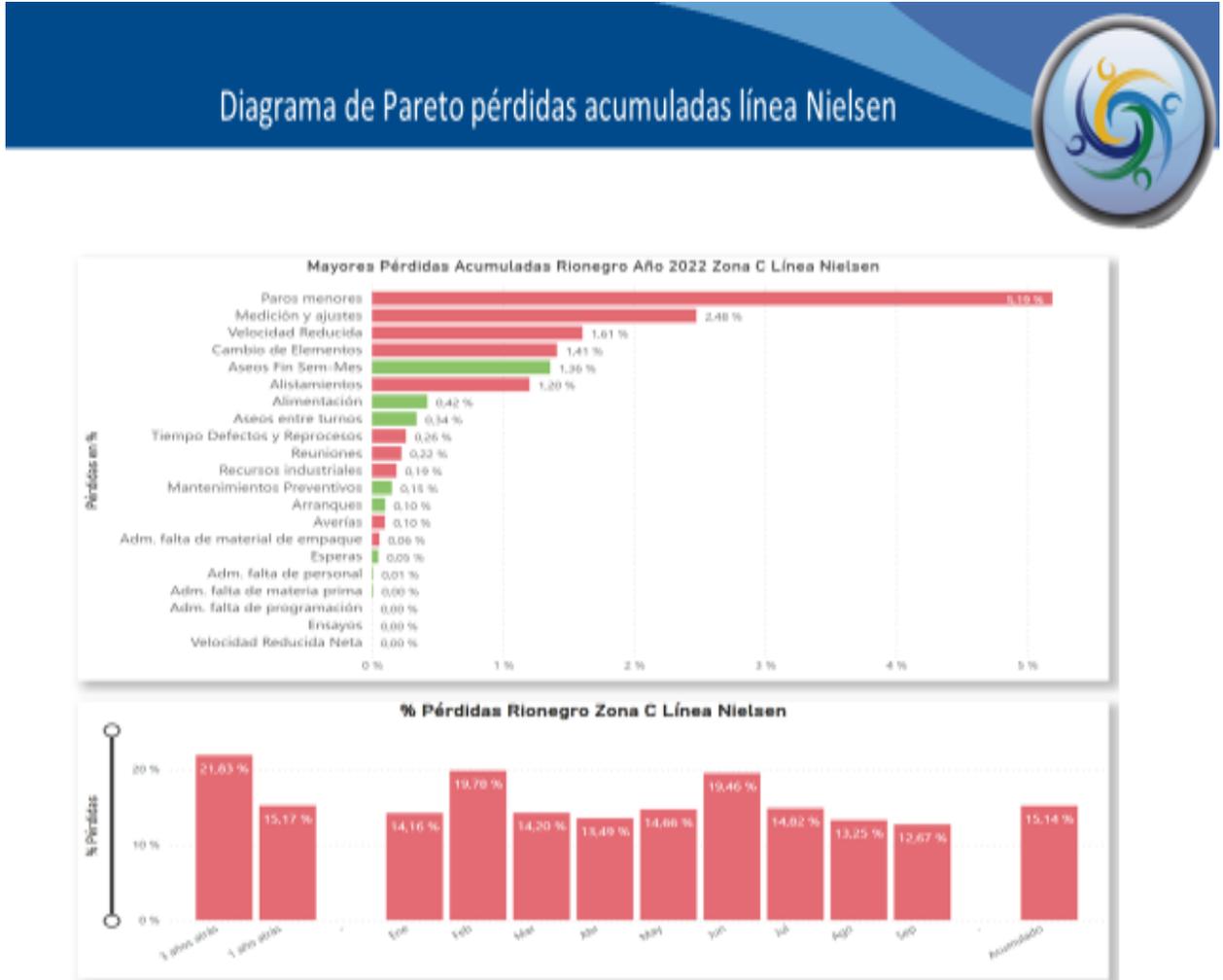
Árbol de pérdidas línea Nielsen



Nota. Adaptado de sistema de indicadores de la empresa.

Figura 10

Diagrama de Pareto pérdidas acumuladas Línea Nielsen



Nota. Adaptado de sistema de indicadores de la empresa.

En la **figura 10** visualizamos hasta el mes de septiembre que la pérdida paros menores representaba el 5,19% del total de todas las pérdidas de la línea.

4.2 Causas raíces de los problemas

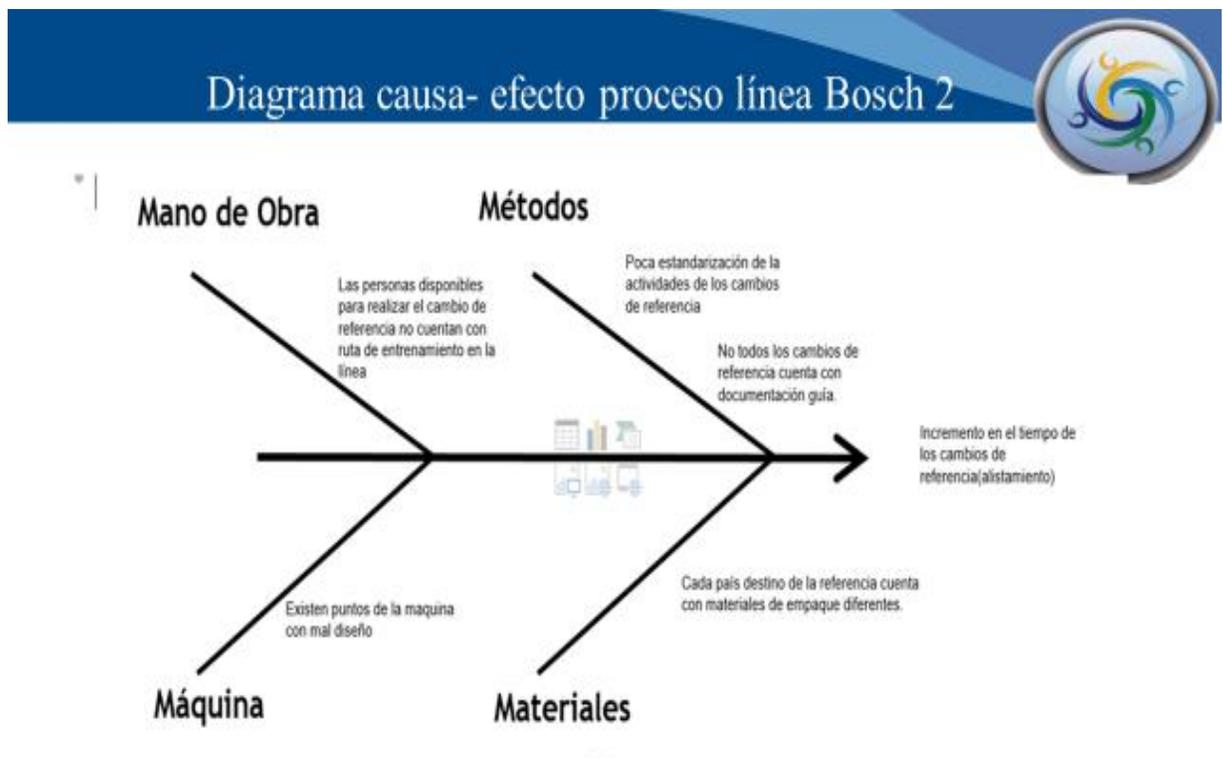
4.2.1 Técnicas utilizadas en la identificación de las causas raíces

Zona A

Posteriormente a la identificación del foco y el indicador dentro de la zona de producción se selecciona la herramienta diagrama causa-efecto donde se inicia una valoración de las posibles causas que lleve a la línea de producción Bosch 2 a tener el indicador alistamiento por encima de la meta propuesta al inicio del 2022. La última medición del indicador al finalizar septiembre estaba en un 5,7% por encima de una meta de 4%.

Figura 11

Diagrama causa efecto proceso Bosch 2



Nota. Elaboración propia

Zona A línea Bosch 2. Alistamientos

Durante los alistamientos podemos encontrar falta de estandarización de cada cambio de referencia, las actividades que se realizan no están documentadas para su fácil entendimiento por parte de las personas con poca experiencia. Cada país destino del producto terminado posee diferentes materiales de empaque, lo que demora un poco más el alistamiento debido a que se debe adecuar la máquina para cada material de empaque.

Zona B

Tabla 1

Herramienta 5W+1H línea tostión continuo

¿Qué?	Producción de los kg/h/h.
¿Dónde?	En la línea tostión continuos y nars
¿Cuándo?	Durante los turnos programados
¿Quién?	Depende de actuaciones de los operarios
¿Cómo?	La producción de kilos de varía mucho entre turnos
¿Cual?	Hay una tendencia
Fenómeno	Bajo rendimiento de la producción de kilos. En la línea tostión continuos y nars, durante los turnos programados. Depende de actuaciones de los operarios, la producción de kilos producidos varía mucho entre turnos
	Hay una tendencia

Nota. Elaboración propia

Tabla 2

Herramienta ¿Por qué? Porque

¿Por qué es el problema?	La línea molinos no tiene capacidad para recibir cacao
¿Por qué la línea molino no recibe cacao?	Presenta grumos del cacao que viene de tostión, se ve afectado su proceso y su capacidad de recibir.

¿Por qué presenta grumos el cacao?	qué	El cacao que se almacena en la tolva después de su secado en la casca limpia presenta humedad.
¿Por qué presenta humedad?	qué	el Dentro de la tolva de almacenamiento se presenta condensación del cacao
¿Por qué hay condensación en la tolva?	qué	hay El extractor de humedad y diseño de la tolva no retiran eficientemente la humedad dentro de la tolva

Zona B Línea Tostión continuo. Kg/H/h

Se logró observar gracias a la colaboración de los operarios de la línea que una de las desviaciones encontradas es bajo rendimiento de la producción de kilos, en la línea tostión continuos y nars, la producción de kilos producidos varía mucho entre turnos. Dentro de las posibles causas encontramos la falta de capacidad para recibir cacao en la línea molino, otra posible causa es que en parte del proceso se evidencia la formación de grumos afectando la producción en la línea. Los grumos se están formando en la tolva a la salida de la casca limpia debido a la humedad que no se logra extraer por completo.

Zona C

Tabla 3

Herramienta 5W+1H Nielsen

¿Qué?	Paros menores
¿Dónde?	En la línea Nielsen
¿Cuándo?	Durante la operación normal del equipo
¿Quién?	Depende de la experiencia de los operarios
¿Cómo?	La producción de algunas referencias requiere realizar un alto número de peros menores.
¿Cual?	Hay una tendencia

Fenómeno	Incremento de los tiempos de paros menores en el equipo Nielsen, durante la operación normal del equipo en los diferentes procesos de producción.
-----------------	---

Zona C Línea Nielsen. Paros menores

Se evidencia un incremento de los tiempos de paros menores en el equipo Nielsen, durante la operación normal del equipo en los diferentes procesos de producción. Se logró identificar ciertas causas como los diseños de materiales de empaque para referencia nuevas, otra causa puede ser los sólidos que van en las chocolatinas no son uniformes tanto en peso, como en forma ocasionando el ajuste de la máquina. Durante las reuniones diarias se logró evidenciar una desviación respecto a una referencia específica donde la dosificación en el molde no es uniforme para todas las unidades, lo que origina posibles sobre pesos en el producto terminado.

4.3 Definición de la metodología de mejora continua

Continuando con la metodología de mejora continua se validan varios métodos mediante la matriz de decisiones, donde se escogen 4 metodologías de mejora continua dirigidas a mejorar los procesos. Se identifican 3 variables a ser evaluadas para cada metodología, a continuación, definimos un rango y criterio de evaluación. Con un rango entre 1 -5, con un criterio donde la mejor calificación es 5 y la peor es 1.

Tabla 4

Tabla de decisiones.

Metodología	Facilidad de implementación	Tiempo de implementación	Mejoramiento diario de los procesos	Totales
Benchmarking	2	2	4	8

Six sigma	2	1	3	7
GDP	4	5	5	14
Lean	2	1	4	7

Nota. Elaboración propia

La metodología seleccionada es gestión diaria de progresos (GDP), es escogida por facilidad de implementación en un corto tiempo. Puede ser aplicada diariamente con el fin de tener un seguimiento y mejoramiento de un específico foco en las diferentes zonas de producción.

En la **figura 12** se puede visualizar un archivo compartido en drive donde encontramos toda la información de implantación de la metodología GDP.

Figura 12

Archivo compartido con información acerca de GDP



Nota. Adaptado de sistema de archivos compartidos de la empresa.

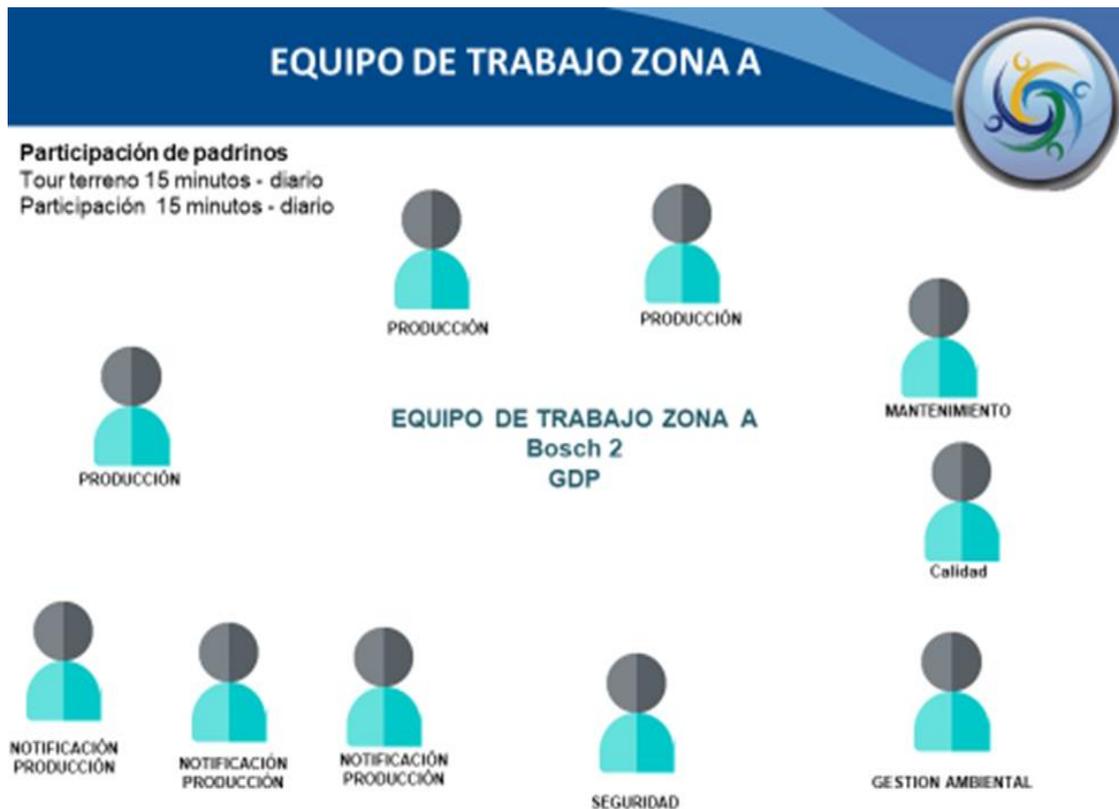
4.3 Implementación de la Metodología de mejora seleccionada

4.3.1 Selección del equipo participante por cada zona de producción

Como se muestra en la *figura 13* para cada zona producción se elige un equipo de trabajo, donde participan los coordinadores de producción, notificadores de producción, coordinador de mantenimiento, madrina ó padrino de calidad, líder de seguridad, líder de gestión ambiental, operarios de la línea foco.

Figura 13

Personas involucradas en las reuniones en cada zona.



Nota. Elaboración propia

Dentro del equipo de trabajo a participar en la zona de producción durante todo el proceso de gestión diaria de progreso contamos, con una madrina de calidad encargada de todo el tema de

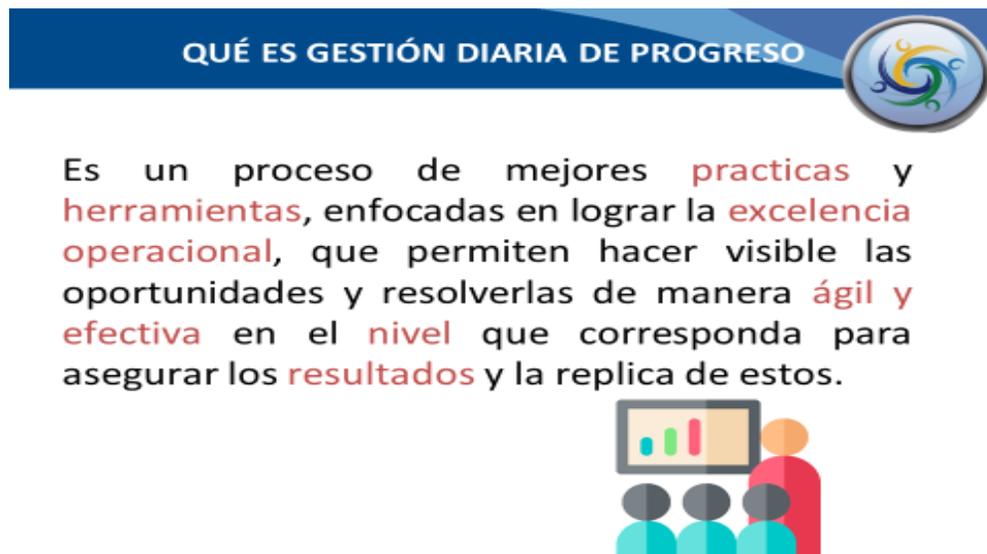
quejas internas y externas, de no conformidades generadas internamente. Por parte del área de mantenimiento se encuentra el técnico maestro de la línea foco, quien reportara y gestionara las tarjetas rojas y realizara un seguimiento a las averías que se presenten tanto en la línea como en la zona. Por seguridad y salud en el trabajo la persona vela por gestionar la solución de tarjetas verdes generadas por incidentes, condición o comportamiento. Por otro lado, tenemos la participación del área de producción donde tenemos la presencia de los operarios de la línea, auxiliares y coordinadores los cuales dan información clara y precisa del cumplimiento de los indicadores seleccionados con anterioridad. Estos participantes del equipo de trabajo cambian para cada zona de producción, pero deben cumplir las mismas funciones.

4.3.2 Material que nos facilite las capacitaciones en las diferentes zonas.

En la *figura 14* encontramos parte del material necesario que se utilizó como guía para llevar a cabo las formaciones de GDP, en las tres zonas de producción.

Figura 14

Presentación utilizada para las formaciones



Nota. Adaptado de sistema de archivos compartidos de la empresa.

Figura 15

Material utilizado en las formaciones



Nota. Elaboración propia

4.3.3 Se planificarán y ejecutarán las formaciones en las zonas A, B, y C.

Tabla 5

Programación de las formaciones en cada zona

Zona de producción	Horario
Zona A	2:00pm – 3:30pm
Zona B	1.30pm – 3:00pm
Zona C	1:30pm—3:0pm

Las formaciones dirigidas a los equipos participes en las zonas de producción A, B y C, se realizaron en horarios donde pudieran asistir el mayor número de personas. Donde se garantizará por lo menos la presencia de dos turnos de producción (mañana y tarde).

Figura 16

Espacios utilizados para las formaciones GDP



4.3.4 Adaptación de la herramienta de mejora a cada proceso producción.

En la **figura 17** encontramos un tablero de indicadores que nos ayuda a tener una adaptación diaria a la herramienta GDP, en las tres zonas de producción. Este tablero es diligenciado por cada uno de los roles presentes en las reuniones diarias.

Figura 17

Tablero manual con indicadores de cada área.



4.4 Liderar y coordinar reuniones en las zonas A, B y C

4.4.1 Definición de espacios propicios para llevar a cabo reuniones efectivas.

Dentro de los espacios seleccionados para la realización de las reuniones diarias, se definieron las oficinas de los coordinadores de producción de cada zona A, B y C. Estos espacios se definieron con el área de mejora continua y producción buscando un ambiente con menos ruido donde se pueda llevar a cabo las reuniones sin ninguna interrupción.

Figura 18

Reunión realizada en las oficinas de producción de cada zona

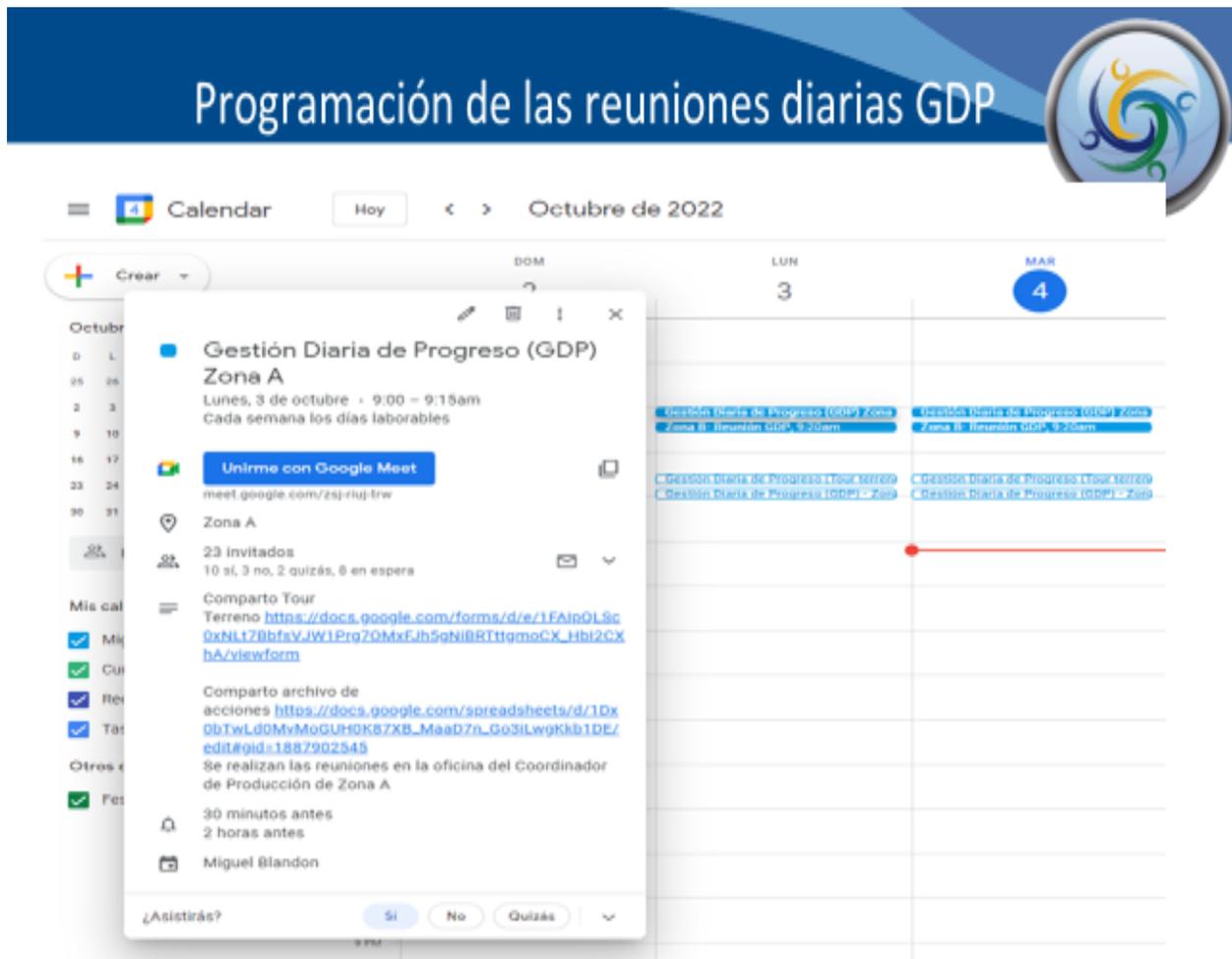


4.4.2 Programación por medio de Google Calendar de las reuniones diarias en las zonas de producción A, B y C.

En la *figura 19* encontramos la programación de las reuniones diarias por medio de Google calendar, para cada zona se le asigna un horario diferente. Dentro las reuniones encontramos un link que permite a las personas que no pueden asistir presencialmente lo hagan de forma remota desde un computador.

Figura 19

Programación de reuniones para cada zona



4.4.3 Control diario a las acciones visualizadas en cada reunión.

En la **figura 20** se observa un archivo compartido, donde se realiza un seguimiento a las observaciones o desviaciones que registran todos los roles participantes de las reuniones. Dentro de ese seguimiento se encuentra los planes de acciones, responsable, fecha programada, estado (ejecutada, pendiente). En cada reunión se utiliza un espacio para validar las acciones que están vencidas en tiempo (aviso color rojo). El por qué no se han cumplido en la fecha propuesta.

Figura 20

Archivo compartido para visualizar el seguimiento a las acciones

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Fecha	Observación	Plan de acción	Responsable	Fecha Programada	Estado	Verificación	Número de días resprogramado	Fecha programada actual	
2	Producción	Se encuentran estibas sin etiquetadas	etiquetas	Abel	13/08/2022	Ejecutado	Ejecutado			
3	Producción	Entonar trabajado	Contar a tova	Leo	13/08/2022	Ejecutado	Ejecutado			
4	Producción	Estibas mal ubicadas en la Bóveda 2 por parte de la Bóveda 3	Retrasar al 24/09/22	Abel	13/08/2022	Ejecutado	Ejecutado			
5	Mantenimiento	Hay que retirar el aceite para que pueda prender la perilla del rayo X	Retrasar al personal encargado de la sección, informar a máquina para el cambio de partida o equipo	Eduardo Iema	26/09/2022	Ejecutado	Ejecutado	8	27/09/2022	
6	Calidad	Reunir con borch 2 respecto a queja de agosto	Reasignar, personal Borch 3	Diego Soto	29/08/2022	Ejecutado	Ejecutado	7	29/09/2022	
7	Producción	Se encuentran estibas de material de empaque por fuera de su espacio definido en la Bóveda 5	Se hace con auxilio de recursos para ser retirado el material necesario en la empacadora	Juli Matino	26/08/2022	Ejecutado	Ejecutado	7	28/08/2022	
8	Seguridad	Desconectar sin retirar cobres del robot	Retirar y colocar robots	Viviana Ota	09/10/2022	Pendiente	Pendiente	1	04/10/2022	
9	Producción	Validación nuevamente del saco perdido a trabajar	Reunión con mejora continua y coordinadores para realizar la pérdida aislamiento en la línea borch 2	Abel	30/10/2022	Pendiente	En tiempo	1	6/10/2022	
10	Mantenimiento	En la Bóveda 4 en la tarde de ayer se evidencio la bande que recibe el big bag en la parte superior, pendiente funcionamiento y toda la máquina apagada	Retrasar al personal en la tarde	Leo	03/10/2022	Ejecutado	Ejecutado	2	03/10/2022	
11	Calidad	Reporte de HC sobre saldos en big bag sin marcación.	Retrasar al Equipo de control de mallas y empacadoras sobre la correcta marcación de los sacos generados.							
12										

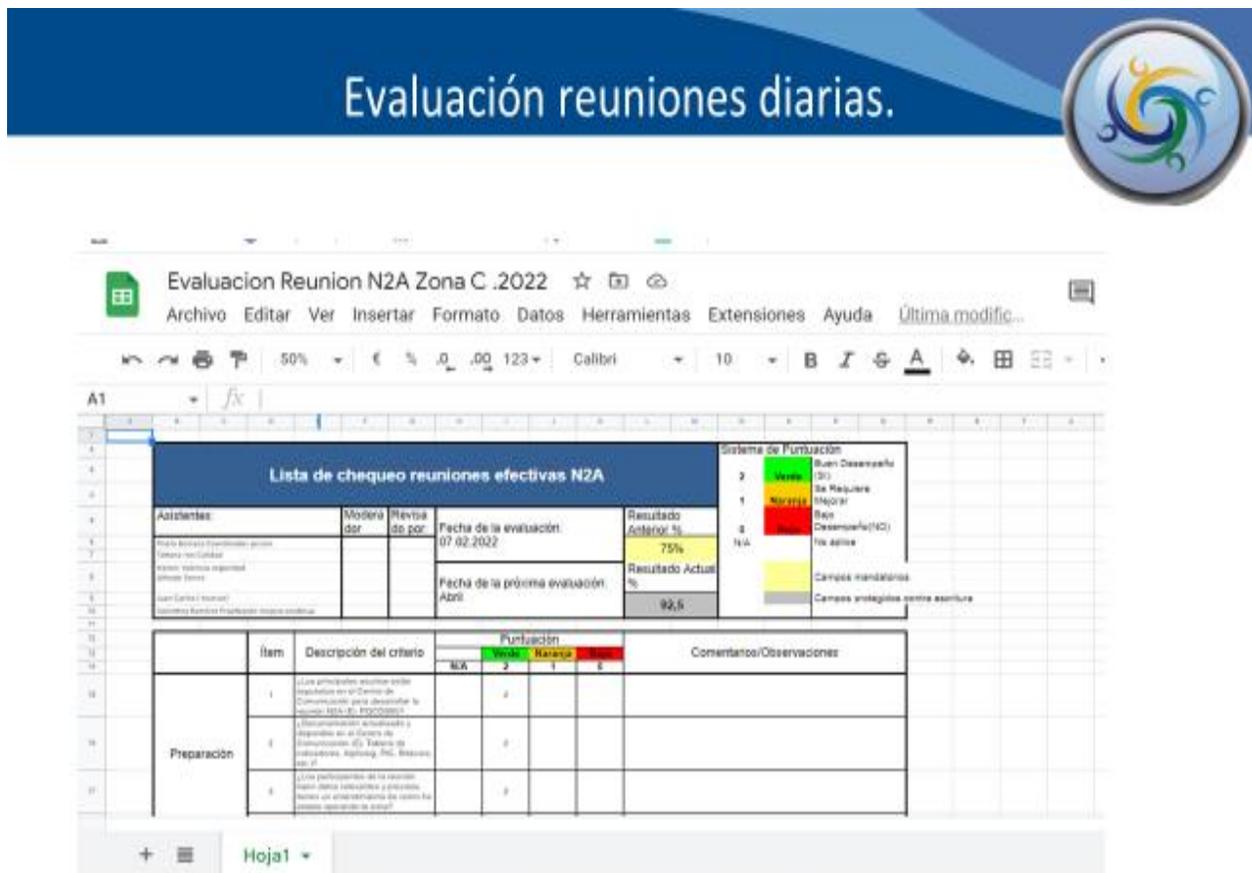
Nota. Adaptado de sistema de archivos compartidos de la empresa

4.4.4 Se realizará un reporte mensual de las variaciones de la línea foco.

En la **figura 21** se logra visualizar un formato de evaluación donde se valida el desempeño de la metodología GDP, esta evaluación se realiza cada mes en las tres zonas de producción. Mensualmente mediante el tablero de indicadores propuesto en cada espacio de las reuniones se realiza un seguimiento diario a los indicadores y al principio de mes se compara con la meta, con el fin de evaluar el desempeño del indicador foco.

Figura 21

Evaluación reuniones diarias



Nota. Adaptado de sistema de archivos compartidos de la empresa

5 Análisis

Interpretando los resultados, en zona A se obtuvo la identificación del indicador alistamiento en la línea Bosch 2 con una representación del 29,03% del total de las pérdidas de la máquina, para zona B, en la línea tostión continuo se evidencia oportunidades de mejora en el indicador kg/H/h, el acumulado del 2022 se encuentra por encima 350 kg datos que están por encima de la meta. En zona C logramos definir la línea Nielsen donde su pérdida a monitorear es paros menores con un valor acumulado del 15% de las pérdidas de la máquina.

Dentro de las causas raíces que más se repiten tanto en zona A y C encontramos desviaciones referentes a la calidad de las etiquetas de empaque y la falta de procesos estandarizados. Estas problemáticas están siendo tratadas en las reuniones diarias para cada zona, en zona B las problemáticas analizadas se evidencia en los diseños de las tolvas de almacenamiento dentro del proceso de tostión.

La metodología de mejora seleccionada es gestión diaria de progresos (GDP), es escogida por facilidad de implementación en un corto tiempo. Puede ser aplicada diariamente con el fin de tener un seguimiento y mejoramiento de un específico foco en las diferentes zonas de producción.

Durante la implementación de la metodología se logra escoger los equipos de trabajo para cada zona, donde encontramos diferentes áreas de gestión. Se crea material con información sobre la herramienta GDP utilizado en las formaciones y capacitaciones de los equipos de trabajo en las tres zonas de producción. Se crean tableros con los indicadores a seguir que nos ayuda a tener un monitoreo diario dentro de las reuniones de gestión diaria de progreso.

Con la realización y coordinación de las reuniones diarias se pone en contexto a todos los integrantes de las zonas de producción sobre la importación de la implementación de la metodología, dentro de cada reunión el seguimiento a las observaciones por medio de un plan de acciones permitió hacer visibles desviaciones que serán corregidas en un corto plazo.

6 Conclusiones

En el desarrollo del trabajo se concluye que es de mucha importancia realizar una identificación de los indicadores antes de iniciar con la implantación de una herramienta de gestión diaria, ya que permite unir y dirigir todas las fuerzas de trabajo hacia una pérdida seleccionada como gran potencial de afectación de la eficiencia de los equipos.

Entender el proceso y dentro de este las posibles causas que nos originan las desviaciones o problemáticas que incrementan las pérdidas de las líneas focos es fundamental para tener referencia que ayude a proponer observaciones que luego serán analizadas por medio de acciones.

La selección de la herramienta de mejora continua se logra gracias a una recopilación de herramientas de mejoramiento que ya se aplican dentro de la empresa. De todas se recolecta información y son aplicadas en la gestión diaria de progreso.

El conocimiento de la metodología de mejora continua a implementar en conjunto con las capacitaciones permite tener una mayor fluidez y entendimiento de parte de todas las personas involucradas, los equipos participes de las zonas A, B y C se llevan un conocimiento tanto de la parte conceptual como las actividades y funciones a desarrollar por parte de las áreas involucradas en la gestión diaria de progreso.

Con la aplicación de las reuniones diarias dentro de las zonas A, B y C se alcanzó hacer visibles desviaciones o problemáticas dentro de las líneas y máquinas focos, todas las observaciones encontradas originaban planes de acciones donde se involucran todas las áreas presentes en el sistema de gestión integrado de la empresa.

7 Referencias

- Beltran Sanz, J., Carmona Calvo, M., Carrasco Perez, R., Rivas Zapata, M., y Tejedor Panchon, F. (2002.). *Guía para una gestión basada en procesos*. Instituto Andaluz de Tecnología Recuperado de <http://excelencia.iat.es/files/2012/08/2009.Gestión-basada-procesos-completa.pdf>
- Díaz Rangel, C. A., Guevara Trujillo, F. E., Barrera Hernández, J. C., Cepeda Rugeles, A. H., y Montero Vega, J. C. (2013). *Modelo para medición de eficiencia real de producción y administración integrada de información en Planta de Beneficio*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12324/1335>
- Fajardo, S., y Flores, L. (2009.). Las 5 W + H y el ciclo de mejora en la gestión de procesos. Recuperado de https://catalogo.latu.org.uy/opac_css/doc_num.php?explnum_id=407
- Falcao Rojas, A. R. (2006). CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS, 1–74. Recuperado de <http://web.cortland.edu/matresearch/ControlProcesos.pdf>
- Fernando, L., y Jiménez, V. (2016). Los Costos De La Mala Calidad Como Quinto Elemento Del Costo : Aproximación Teórica En La Gestión De La Competitividad En Medio De La Convergencia Contable * the Costs of Poor Quality As a Cost ' S Fifth Element : Management of Competitiveness Theoretical. *Rev.Fac.Cienc.Econ*, XXIV(1), 63–84. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.18359/rfce.1622>
- Gomez, L. (1991). Mejoramiento continuo de calidad y productividad : Técnicas y herramientas. Recuperado de <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/865>
- Hernández, N., y Garnica, J. (2015). Árbol de Problemas del Análisis al Diseño y Desarrollo de Productos Problem Tree Analysis to the Design and Development Products. *Conciencia Tecnológica*, 50, 38–46. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94443423006>
- Hurtado, G., Zuñiga, M., y Durazno, S. (2020). Implementación de indicadores de gestión por procesos para empresas de desarrollo de software. *Revista Publicando*, 7(25), 170–179. <https://doi.org/10.51528/rp.vol7.id2101>
- Izar, J. M. (2018). Diagrama de Relaciones. *Calidad y Mejora Continua*, 97. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/328979801_Diagrama_de_Relaciones
- Masaaki, I. (2001). *Kaizen La clave de la ventaja competitiva Japonesa*. *Journal of Petrology* (Vol. 369).
- Pardo Álvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co/lib/senavirtualsp/reader.action?docID=5190227&query=phva#>
- Pérez Jaramillo, C. M. (2012). Curso Indicadores de Gestion. *Curso Indices de Gestion*, 1–13.
- Proaño Villavicencio, D. X., Gisbert Soler, V., y Pérez Bernabeu, E. (2017). Metodología Para

- Elaborar Un Plan De Mejora Continua. *3C Empresa : Investigación y Pensamiento Crítico*, 6(5), 50–56. <https://doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.50-56>
- Rodriguez, J. M. (2019). Nuevo sistema de Gestión de Eficiencia Global (OEE) en tiempo real para industria, 84. Recuperado de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/127853/Rodríguez - Sistema de Gestión de Eficiencia Global %28Overall Equipment Effectiveness%2C OEE%29 en tie....pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/127853/Rodríguez%20-%20Sistema%20de%20Gestión%20de%20Eficiencia%20Global%20Overall%20Equipment%20Effectiveness%20OEE%29%20en%20tiempo%20real%20para%20industria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ruiz, F., y Rojas, A. (2009). Herramientas de calidad. *Herramientas de Calidad*, 4–67. Recuperado de <https://web.cortland.edu/matresearch/HerraCalidad.pdf>
- Ovalles Acosta, J.C., Gisbert Soler, V., y Perez Molina, A.I. (2017). HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE CAUSA RAIZ (ACR), 1–9. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.1-9>
- Universidad de Córdoba. (2006). Capitulo vi. temas avanzados de teoria de la producción 1., 147–174.
- Hurtado, G., Zuñiga, M., y Durazno, S. (2020). Implementación de indicadores de gestión por procesos para empresas de desarrollo de software. *Revista Publicando*, 7(25), 170–179. <https://doi.org/10.51528/rp.vol7.id2101>