UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

POSGRADOS

Maestría en

PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

RPC-SO-41-No.689-2018

Opción de titulación:

Propuesta Metodológica y Tecnológica Avanzada

TEMA:

CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE PASTILLAS EN LA COMPAÑÍA CALBAQ S.A. UBICADA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL MEDIANTE UNA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE KEY PERFORMANCE INDICATORS (KPI'S)

AUTOR:

ING. JUAN MANUEL CHAVALIE OLVERA

DIRECTOR:

ING. ANA FABIOLA TERÁN ALVARADO M.Sc.

Guayaquil - Ecuador

2022

COHORTE 2019 - 2021

Autor: **Ing. Juan Manuel Chavalie Olvera**

Ingeniero Industrial.
Egresado de la Maestría en Producción y Operaciones Industriales.
Universidad Politécnica Salesiana.
Correo: jchavalie@est.ups.edu.ec

Dirigido por: **Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado**

Ingeniera Industrial.
Magister en Administración de Empresas.
Docente de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil.
Carrera de Ingeniería Industrial.
Correo: ateran@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación al autor.

DERECHOS RESERVADOS

©2022 Universidad Politécnica Salesiana.
Guayaquil – Ecuador – Sudamérica
Juan Manuel Chavalie Olvera

"CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE PASTILLAS EN LA COMPAÑÍA CALBAQ S.A. UBICADA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL MEDIANTE UNA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE KEY PERFORMANCE INDICATORS (KPI'S)"

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Juan Manuel Chavalie Olvera, declaro que soy el único autor de este trabajo de titulación titulado "Control del proceso de producción de la línea de pastillas en la compañía Calbaq S.A. ubicada en la ciudad de Guayaquil mediante una propuesta de implementación de Key Performance Indicators (KPI's)". Los conceptos aquí desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Juan Manuel Chavalie Olvera

CI: 091747185-6

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Juan Manuel Chavalie Olvera, en calidad de autor del trabajo de titulación titulado "Control del proceso de producción de la línea de pastillas en la compañía Calbaq S.A. ubicada en la ciudad de Guayaquil mediante una propuesta de implementación de Key Performance Indicators (KPI's)", por medio de la presente, autorizo a la UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de este proyecto con fines académicos o de investigación.

Juan Manuel Chavalie Olvera

CI: 091747185-6

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe, en calidad de director del trabajo de titulación titulado "Control del proceso de producción de la línea de pastillas en la compañía Calbaq S.A. ubicada en la ciudad de Guayaquil mediante una propuesta de implementación de Key Performance Indicators (KPI's)", desarrollado por el estudiante Juan Manuel Chavalie Olvera previo a la obtención del Título de Magister en Producción y Operaciones Industriales, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente de la Universidad Politécnica Salesiana para el desarrollo de trabajos de titulación de posgrado. En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra auténtica y de alto valor académico.

Dado en la Ciudad de Guayaquil, a los 14 días del mes de junio del 2022.

Ing. Ana Fabiola Terán Alvarado M.Sc.

Directora del Trabajo de Titulación

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mi esposa Dra. Priscila Elizabeth Bustamante Vega la cual ha sido mi compañera en el camino de este proyecto educativo, a mis hijos Dania Chavalie Bustamante y Juan Andrés Chavalie Bustamante, mis padres Juan Manuel Chavalie Romero y Rosa Elvira Olvera Espinoza, mis hermanos John y Roxana, quienes en este camino de regreso a las aulas fueron mi inspiración para cumplir este objetivo.

Juan Manuel Chavalie Olvera

AGRADECIMIENTO

Una vez más vuelvo agradecer a mi DIOS todopoderoso, que me permitió cumplir con esta nueva meta trazada en mi vida.

A la empresa CALBAQ S.A. y todo el personal del área de producción, quienes fueron los pilares de este estudio, gracias a sus conocimientos en la línea de producción de pastillas, acceso a la información e instalaciones, se pudo culminar con éxito este proyecto.

Agradezco también a la Ing. Tania Rojas, quien con su dirección logró motivarnos y continuar nuestros estudios a pesar de la adversidad. A mi tutora del trabajo de titulación la Ing. Fabiola Terán, sin su ayuda, predisposición y su seguimiento, el trabajo nos hubiera costado mucho más tiempo lograrlo, sus aportes fueron la guía exacta en el momento indicado.

Juan Manuel Chavalie Olvera

RESUMEN

La presente propuesta tecnológica está enfocada en la recopilación de información del día a día de producción en la línea de pastilla y con ella lograr identificar las diferentes paradas que genera ineficiencia al momento de estar produciendo. A su vez poder realizar varios tipos de análisis que logren disminuir las diferentes pérdidas identificadas y con ello proceder a realizar un control eficiente de forma diaria que lleve a tomar decisiones para mejorar la productividad de la línea de pastillas.

Con la información obtenida en la línea de pastilla se plasmó el layout, el diagrama de flujo del proceso de producción, las velocidades por cada presentación, los tiempos improductivos del proceso, los perfiles de cargos de los integrantes de la línea. Herramientas como lluvia de ideas, diagrama de Pareto lograron aportar a desarrollo de los análisis de las pérdidas identificadas.

Todo este proceso buscaba que el control diario se monitore mediante indicadores de gestión, el cual con el pasar de los días incrementar la eficiencia operativa y disminuir las pérdidas.

Los indicadores que se contempló serán los idóneos para un control eficaz y eficiente en la línea de pastilla fueron: La Overall Equipment Effectiveness o Eficacia Global de Equipos Productivos (OEE), Pérdidas y Cumplimiento.

Con los KPI´s analizados, se pudo obtener resultados positivos en el incremento de la Eficacia Global de Equipos Productivos (OEE), pasando de 69.67% (regular) a 79.50% entrando en la valoración de aceptable. Esto a su vez crea un efecto de disminución en el indicador de pérdida de 30.33% a 20.50%, analizado dentro de este proyecto con las tres principales y el ultimo indicador que fue el cumplimiento termina siendo sostenible en el tiempo.

El presente proyecto busca dar una visión de como los KPI´s en la línea de pastilla puede mediante la mejora continua buscar el beneficio que ayude a la compañía Calbaq S.A reducir costos y ser más competitivos.

ABSTRACT

This technological proposal is focused on the collection of information on the day-to-day production in the tablet line and with it, identify the different stops that generate inefficiency at the time of production. At the same time, to be able to carry out various types of analysis that reduce the different losses identified and thereby proceed to carry out an efficient control on a daily basis that leads to making decisions to improve the productivity of the pill line.

With the information obtained in the pill line, the layout, the flow chart of the production process, the speeds for each presentation, the unproductive times of the process, the job profiles of the members of the line were drawn up. Tools such as brainstorming, Pareto diagram were able to contribute to the development of the analysis of the identified losses.

All this process sought that daily control be monitored through management indicators, which with the passing of days increase operational efficiency and reduce losses.

The indicators that were contemplated will be the ideal ones for an effective and efficient control in the pill line were: The Overall Equipment Effectiveness or Global Effectiveness of Productive Equipment (OEE), Losses and Compliance.

With the analyzed KPIs, it was possible to obtain positive results in the increase of the Global Effectiveness of Productive Equipment (OEE), going from 69.67% (regular) to 79.50%, entering the acceptable assessment. This in turn creates a decrease effect in the loss indicator from 30.33% to 20.50%, analyzed within this project with the three main ones and the last indicator that was compliance ends up being sustainable over time.

This project seeks to give a vision of how the KPI's in the pill line can, through continuous improvement, seek the benefit that helps the company Calbaq S.A reduce costs and be more competitive.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 1

1.1. Antecedentes 1

1.2. Situación problemática 2

1.3. Formulación del Problema 6

1.4. Justificación teórica 6

1.5. Justificación práctica 7

1.6. Delimitación 7

1.6.1. Delimitación temporal 7

1.6.2. Delimitación espacial 8

1.6.3. Delimitación académica 9

1.7. Objetivos 9

1.7.1. Objetivo general 9

1.7.2. Objetivos específicos 9

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 10

2.1. Antecedentes de investigación 10

2.2. Bases teóricas 11

2.2.1. Productividad 11

2.2.2. KPI 11

2.2.3. OEE 12

2.2.4. Cálculo OEE 12

2.2.5. Disponibilidad 13

2.2.6. Rendimiento 14

2.2.7. Calidad 14

2.2.8. Ejemplo del cálculo OEE 14

2.2.9. ¿Cómo interpretar el valor del OEE? 15

2.2.10. ¿Qué es el TPM? 16

2.2.11. Las 16 grandes pérdidas industriales – TPM 16

2.2.12. Diagrama causa-efecto 17

2.2.13. Diagrama de Pareto 18

2.2.14. Lluvia de ideas 18

2.2.15. 5W2H 19

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA 20

3.1. Tipo de investigación 20

3.2. Nivel de investigación 20

3.3. Determinación de la muestra 22

3.4. Tipos de instrumentos de investigación en correspondencia con la información primaria y secundaria seleccionada para el estudio 22

3.5. Tratamiento de la información 23

3.5.1. Medir la capacidad y la productividad de planta de producción en la línea de pastillas mediante la Overall Equipment Effectiveness (OEE). 23

3.5.2. Identificar y analizar las causas de las principales pérdidas de la productividad durante el último trimestre del año 2020. 24

3.5.2.1. Pérdidas 01 Averías (breakdown) 25

3.5.2.2. Pérdidas 02 Cambio (changeover) 26

3.5.2.3. Pérdidas 03 Cambio de piezas (cutting blade change) 26

3.5.2.4. Pérdidas 04 Inicio/fin de producción (start up / ramp down) 27

3.5.2.5. Pérdidas 05 Pequeñas paradas (chokotei) 27

3.5.2.6. Pérdidas 06 Velocidad (speed) 27

3.5.2.7. Pérdidas 07 Defectos y retrabajos (defects and rework) 28

3.5.2.8. Pérdidas 08 Paros programados (shutdown) 28

3.5.2.9. Pérdidas 09 Gerenciamiento (management) 29

3.5.2.10. Pérdidas 10 Movimientos operacionales (cualificación) 29

3.5.2.11. Pérdidas 11 Organización de la línea (line organization) 29

3.5.2.12. Pérdidas 12 Logística (logistics) 30

3.5.2.13. Pérdidas 13 Mediciones y ajuste 30

3.5.2.14. Pérdidas 14 Fuente de energía 30

3.5.2.15. Pérdidas 15 Mantenimiento / repuestos 31

3.5.2.16. Pérdidas 16 Rendimiento de materiales 31

3.5.3. Diagnosticar las habilidades operativas del personal que integran de planta de producción en la línea de pastillas. 31

3.5.4. Elaborar KPI´s relacionados a la productividad en la línea de producción de pastillas. 32

CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 34

4.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados 34

4.2. Presentación de resultados 34

4.2.1. Capacidad y la productividad de planta de producción en la línea de pastillas mediante la Overall Equipment Effectiveness (OEE). 34

4.2.2. Identificar y analizar las causas de las principales pérdidas de la productividad durante el último trimestre del año 2020. 37

4.2.2.1. Identificación y análisis de las principales pérdidas. 37

4.2.2.1.1. Análisis de la pérdida cambio. 40

4.2.2.1.1.1. Tiempo de cambio no estandarizado. 42

4.2.2.1.1.2. Actividades de los operarios no establecidas......43

4.2.2.1.1.3. Elevado número de cambios de formatos......45

4.2.2.1.2. Análisis de la pérdida avería......47

4.2.2.1.2.1. Daño de los equipos. 48

4.2.2.1.3. Análisis de la pérdida medición y ajuste. 53

4.2.2.1.3.1. Ajuste para prevenir la falla de calidad. 54

4.2.3. Diagnosticar las habilidades operativas del personal que integran de planta de producción en la línea de pastillas......57

4.2.4. Elaborar KPI´s relacionados a la productividad en la línea de producción de pastillas. 60

4.2.4.1. KPI´s línea de producción de pastillas – OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficacia Global de Equipos Productivos)......61

4.2.4.2. KPI´s línea de producción de pastillas – Pérdida. 62

4.2.4.3. KPI´s línea de producción de pastillas – Cumplimiento. 63

CONCLUSIONES.....64

BIBLIOGRAFÍA.....67

ANEXOS.....70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Información de la compañía CALBAQ S.A……..…..….. 8
Tabla 2 Valoración cualitativa de OEE…….……15
Tabla 3 OEE octubre/2020……..……..35
Tabla 4 OEE noviembre/2020 …….…….35
Tabla 5 OEE diciembre/2020……35
Tabla 6 OEE enero/2021 …….…….36
Tabla 7 OEE febrero/2021 ……..…….36
Tabla 8 OEE marzo/2021 …….36
Tabla 9 Diagrama de Pareto - línea de pastillas……...…….38
Tabla 10 Diagrama de Pareto - pérdida cambio ……...……40
Tabla 11 Tiempo de cambios de formato …….41
Tabla 12 Tiempo estándar de cambios de formatos por producto ……..……..43
Tabla 13 Lista de actividades para cambios de formatos 120 minutos ……...…….44
Tabla 14 Lista de actividades para cambios de formatos 45 minutos ……..……44
Tabla 15 Tiempo de cambios de formato 1er Q 2021 …….……46
Tabla 16 Diagrama de Pareto - pérdida avería …….47
Tabla 17 Diagrama de Pareto - pérdida medición y ajuste ……...…54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Layout de la planta de la compañía CALBAQ S.A……. 5
Figura 2 Ubicación de las instalaciones de la compañía CALBAQ S.A……8
Figura 3 Factores del OEE……13
Figura 4 Estructura de las 16 grandes pérdidas……..…16
Figura 5 Diagrama Causa-Efecto (Diagrama Ishikawa)……17
Figura 6 Diagrama de flujo de la línea de pastilla …….……21
Figura 7 Capacitación 16 grandes pérdidas industriales – TPM …….. …25
Figura 8 Diagrama de Pareto - línea de pastillas……39
Figura 9 Diagrama de Pareto – pérdida cambio ……41
Figura 10 Diagrama Causa-Efecto Cambio de formato ……45
Figura 11 Resultado de pérdida cambio ……....…47
Figura 12 Diagrama de Pareto – pérdida avería ……..…..48
Figura 13 Manuales de línea de pastillas ……...……..…..49
Figura 14 Plan de mantenimiento de línea de pastillas ……...…..……..…..50
Figura 15 Diagrama de flujo mantenimiento y reparaciones…….....…...……..…..51
Figura 16 Informe técnico de mantenimiento…….....…...……..…..52
Figura 17 Resultado de pérdida avería …..…….....…...……..…..53
Figura 18 Diagrama de Pareto – medición y ajuste …….....….....……..…..54
Figura 19 Calibración de sensor de nivel de troqueladora .....….....……..…..55
Figura 20 Ajuste de mordazas transversales de la flowpack ....….....……..…..56
Figura 21 Ajuste de guías de encartonadora…….....……..…..56
Figura 22 Resultado de pérdida medición y ajuste .....……..…..57
Figura 23 Evaluación de habilidades y experiencias .....……..…..59
Figura 24 KPI´s línea de producción de pastillas – OEE ……..…61
Figura 25 KPI´s línea de producción de pastillas – Pérdida …….……62
Figura 26 KPI´s línea de producción de pastillas – Cumplimiento ……..……63

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Base de datos electrónica - Presupuesto mensual…….……70
Anexo 2 Base de datos electrónica – Tiempo de producción (min)……...….71
Anexo 3 Base de datos electrónica – Pérdidas de producción (min)……..72
Anexo 4 Descripción de cargo ……...73
Anexo 5 Check List de evaluación de habilidades …….74

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

CALBAQ S.A. es una empresa fundada en el año de 1972, con el propósito de fabricar productos de cuidado personal, produciéndose únicamente las marcas: A-1, Shantal y Acción 24.

Para el año de 1980 CALBAQ S.A. comienza con la producción de su marca estrella Tip's. Inicialmente bajo esta marca se fabricó y comercializó Tip's pastilla ambiental, producto que actualmente es líder en esta categoría en el mercado ecuatoriano. Actualmente la marca Tip's tiene 27 líneas de productos como: pastillas ambientales, pastilla germicida baño, desinfectante, pastillas para limpiar y desinfectar el tanque del inodoro, limpia vidrios, lavavajillas, limpiador en polvo, cloro entre otros.

Tip's es hoy una marca orgullosamente ecuatoriana que se caracteriza por la innovación y evolución constante, entregando nuevos productos de calidad para el cuidado del hogar, como son el lavavajillas en crema tips 60°, una novedosa gama de fragancias de ambientadores en spray, así como las últimas tendencias en sistemas difusores de fragancias bajo la marca Tip´s como bambú, eléctricos, automáticos, eliminador de olores, velas, perlas, ambientadores para telas y aerosol con acción desinfectante.

CALBAQ S.A también participa en la categoría de cuidado de la ropa con su marca 123, con espumas de carnaval con marcas líderes y reconocidas como Funkete, Samba, Kaipiriña y Waka Waka.

Tras dedicar sus primeros años exclusivamente a la producción local, hoy en día también importa y comercializa productos de gran prestigio y calidad a nivel internacional: Wrigley's, Orbit, Five, Hubba Bubba, Skittles, Starburst, Haribo, Topps, Splenda, Duracell, Detergente Líquido MAS, Nevella, Trojan, Baby Ruth, Butterfinger, Nerds, entre otras. (CALBAQ S.A., 2017)

1.2. Situación problemática

La planta de producción de CALBAQ S.A., planifica mensualmente un volumen a fabricar (presupuesto) y tiene como objetivo principal el cumplimiento de este. Antes de arrancar el mes el área de producción en conjunto con el área de planificación coordina la estrategia a implementar para que el requerimiento del presupuesto mensual se cumpla.

Se conoce que muchas empresas que han podido mantenerse en el mercado, lo han logrado debido a las técnicas de planificación y estrategias de negocio que han utilizado, no por nada existen tantas metodologías desarrolladas, que haciendo uso de bases científicas son capaces de proporcionar los mejores resultados; pues, estas se aplican constantemente en el mercado empresarial (Valdiviezo, 2020).

Mediante las velocidades de las líneas de producción se analizan y coordina los turnos, horarios y alimentación del personal, entre otros aspectos. Diariamente se monitorea la programación de la producción versus la producción real simulando la productividad, pero se sabe que la productividad es la relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc. (Betancourt D. F., 2017), por tal motivo se evidencia que no se están cumpliendo al 100% los planes de producción diarios.

Una vez concluido el mes se ve reflejado un incumplimiento mensual del presupuesto o en determinadas ocasiones para que la planta cumpla con su presupuesto mensual se deben generar horas extras adicionales las cuales no estuvieron contempladas en la coordinación previo al arranque del mes. Esto ha provocado pérdidas económicas en la empresa debido a la operación no óptima de las líneas de producción. Al final del mes se comparte a las áreas interesadas y gerencias el porcentaje del cumplimiento del presupuesto mensual y los justificativos en las líneas que no cumplieron.

En el trabajo “Mejoras en la programación de la producción de una empresa farmacéutica”, se identificaron las causas del bajo nivel de cumplimiento en el plan de producción, de la constante acumulación de lotes por fabricar y del exceso de horas-

hombre durante los procesos de envasado y acondicionado en la línea de líquidos no estériles (Cabrera, 2015) lo que nos sirve de referencia para el trabajo a realizar.

En un mundo globalizado se busca conocer la evolución de la administración de producción, así como también conocer las diferentes metodologías aplicadas por las empresas industriales en la elaboración de un producto y saber cuáles son las estrategias que hoy en día los gerentes de producción deben estar al tanto para poder aplicar para que una empresa pueda liderar en el mercado. (Vilcarromero Ruiz, 2017)

Se puede decir que las auténticas mejoras de productividad y competitividad empresarial son las que permiten conseguir una mayor producción con los mismos o menores recursos (personal, maquinaria e instalaciones productivas, etc.) o la misma producción con menos recursos, aprovechando siempre al máximo cada uno de los disponibles en cada momento y estableciendo, a tal fin, objetivos progresivos de productividad, adoptando los oportunos planes de acción para conseguirlos y evaluando sistemáticamente los resultados obtenidos para poder comprobar su eficacia. (AdminITEMSA, 2015)

CALBAQ S.A. maneja la metodología de make to stock (hecho para almacenar), la cual busca generar dos meses de inventario de cada producto que la planta fabrica. A la fabricación por stock, también se le conoce con los términos ingleses make to stock (MTS). Consiste en producir los artículos de acuerdo con la demanda esperada. La cantidad y el tipo de artículos que se hacen se determina de acuerdo con la gestión de inventario. El inventario deseado se determina teniendo en cuenta las previsiones de ventas. (Portal, 2018).

La sincronización de la planeación de la producción y la demanda real es un tema de interés tanto para profesionales como para investigadores. Dicho en pocas palabras, la localización del punto de desacople es una solución que permite tener un equilibrio entre eficiencia y flexibilidad (Gómez Jiménez, 2016).

Cada línea de producción genera órdenes de fabricación diarias, las cuales varían dependiendo el batch que maneja la línea. Una vez que la orden de fabricación se genera, el área de bodega de materiales despacha a la planta las materias primas, material de

empaque y comienza el proceso de la fabricación correspondiente a la secuencia que se generó la orden de fabricación. Una vez terminada la fabricación esta es ingresada al sistema SAP (systems, applications, products in data processing) para su respectiva liberación de la orden de fabricación por el área de control de calidad y este ser llevado a la bodega de producto terminado a espera de ser despachado a los diferentes clientes.

Dentro de SAP existen varios módulos de trabajo, entre ellos el de producción. La orden de fabricación se basa en alguna lista de materiales para comenzar el proceso. Una vez que se seleccione la lista de materiales (en el fondo, el producto a producir), deja la orden de fabricación con estatus PLANIFICADO, pues SAP Business One permite planificar su producción. (Bitsuser, 2017)

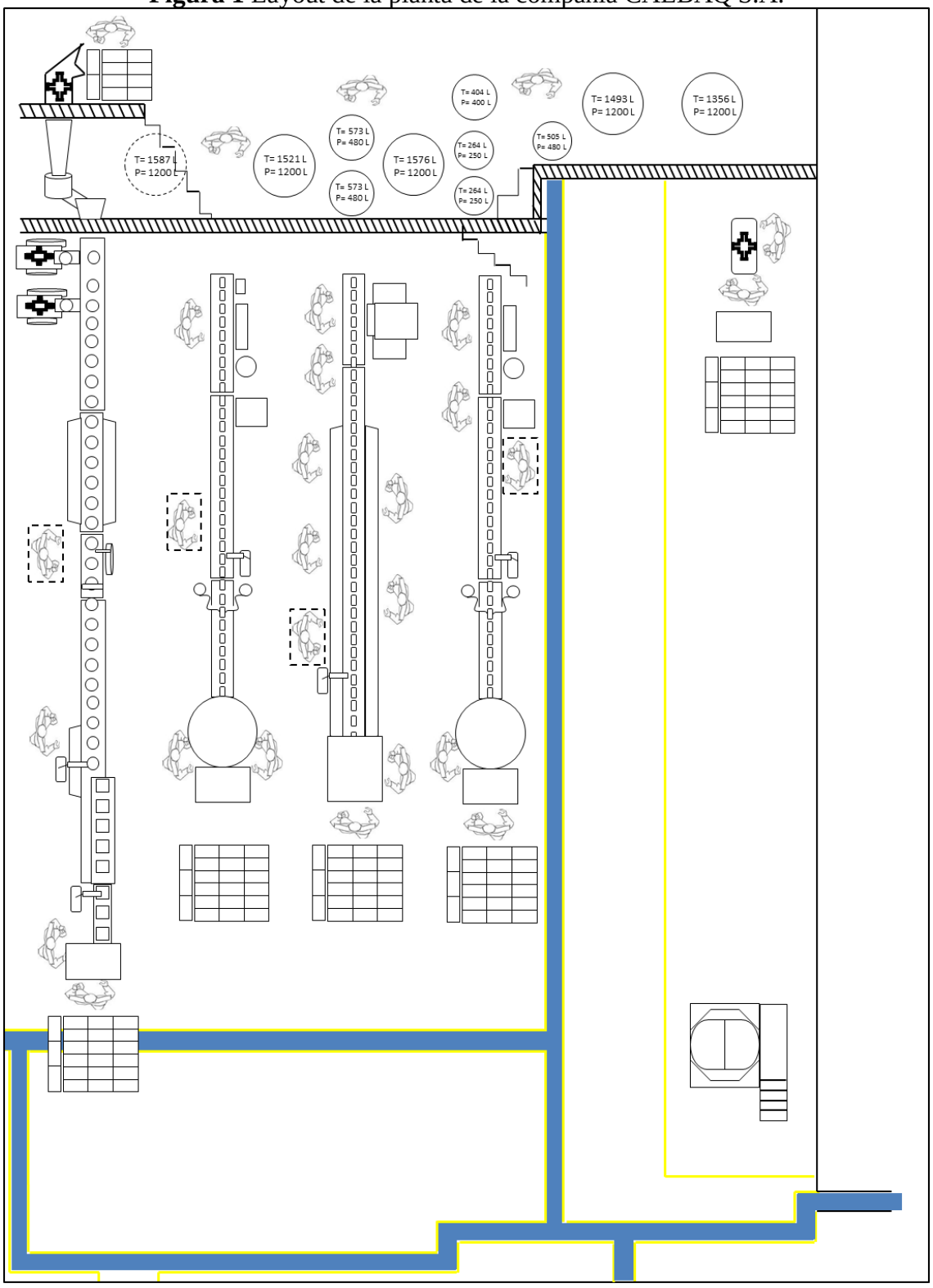
La planta de producción de CALBAQ S.A., cuenta con cuatro líneas que están divididas de la siguiente manera:

- Línea de pastillas.
- Línea de desinfectantes.
- Línea de productos varios (botella y doypack).
- Línea de desinfectante y productos varios (desfvar).

De acuerdo con la figura 1, se ha podido evidenciar el layout de la planta de producción actual, donde podemos determinar de izquierda a derecha la línea de pastillas, desinfectantes, varios botella, desfvar y varios doypack con su respectivo personal en operación y ubicaciones de trabajo.

De las cuatro líneas productivas, tan solo una posee un flujo automatizado, que es la de pastillas. Las otras líneas poseen ciertos procesos automatizados, dejando de lado parte de su flujo de manera artesanal. Cuando se habla de un proceso artesanal, significa que, dentro de su proceso productivo, los operarios manualmente realizan operaciones que no cuentan con sistemas tecnológicos para su facilidad.

Figura 1 Layout de la planta de la compañía CALBAQ S.A.



Nota: Realizado por el autor

El desarrollo de esta propuesta se centrará en la línea de pastillas, la cual esta subdividida de la siguiente manera:

- Área de preparación del batch: molino / mezclador.
- Área de troquelado: compactación de la pastilla.
- Área de empaque: envoltura de celofán / encartonado de la pastilla.
- Área de embalado: embalado de la pastilla en presentaciones de 24 o 144 unidades por caja.

1.3. Formulación del Problema

¿Cómo contribuirá la aplicación de Key Performance Indicators (KPI'S) en el control del proceso de producción de la línea de pastillas en la compañía CALBAQ SA?

1.4. Justificación teórica

En el área de producción de la empresa CALBAQ SA ubicada en la ciudad de Guayaquil, existe un deficiente control de la producción diario en la línea de pastillas basado en su presupuesto mensual, lo cual hace que la línea opere de forma no óptima y se tenga pérdidas, por ejemplo: no facturados de ventas, excesivas horas extras, inconformidad en los operarios, altos costos por orden de fabricación, no conformidades, reproceso y desperdicios no medidos.

Mediante este trabajo, se busca implementar la estandarización de todos los procesos que se gestionan en esta línea, todo esto mediante el desarrollo de un análisis de la situación inicial que conlleve a la reducción de tiempos improductivos, para de esta manera mejorar la productividad, reducir las pérdidas de producción y mejorar los costos en la organización.

Con la finalidad de medir y posteriormente controlar el proceso de producción de la línea de pastilla, se buscará la aplicación de Key Performance Indicators (KPI'S). Posteriormente esta metodología se replicará en el resto de las líneas de producción de la empresa CALBAQ SA.

1.5. Justificación práctica

La aplicación de Key Performance Indicators (KPI'S) dentro de la línea de producción de pastillas traerá beneficios a la empresa dado que contribuirá con el mejoramiento en la operación de los equipos ya que se contará:

- El personal más capacitado mediante la medición de las habilidades.
- La confiabilidad de los equipos al existir menos paradas producto de la identificación de las pérdidas más recurrentes dentro de la medición de la Overall Equipment Effectiveness (OEE).
- Entrega a tiempo del producto planificado para que esté disponible en el momento de ser requerido para la venta.

Esto a su vez tendrá un impacto en temas de reducción de horas extras, reducción de tiempos improductivos, mejora al momento de tomar decisiones basado en los indicadores de eficiencia, pérdidas y cumplimiento.

Adicionalmente porque a través de este proyecto permitirá al autor obtener su titulación como: Magister en Producción y Operaciones Industriales.

1.6. Delimitación

1.6.1. Delimitación temporal

El tiempo de duración designado para la investigación e implementación es de 5 meses, desde noviembre del 2020 hasta marzo del 2021.

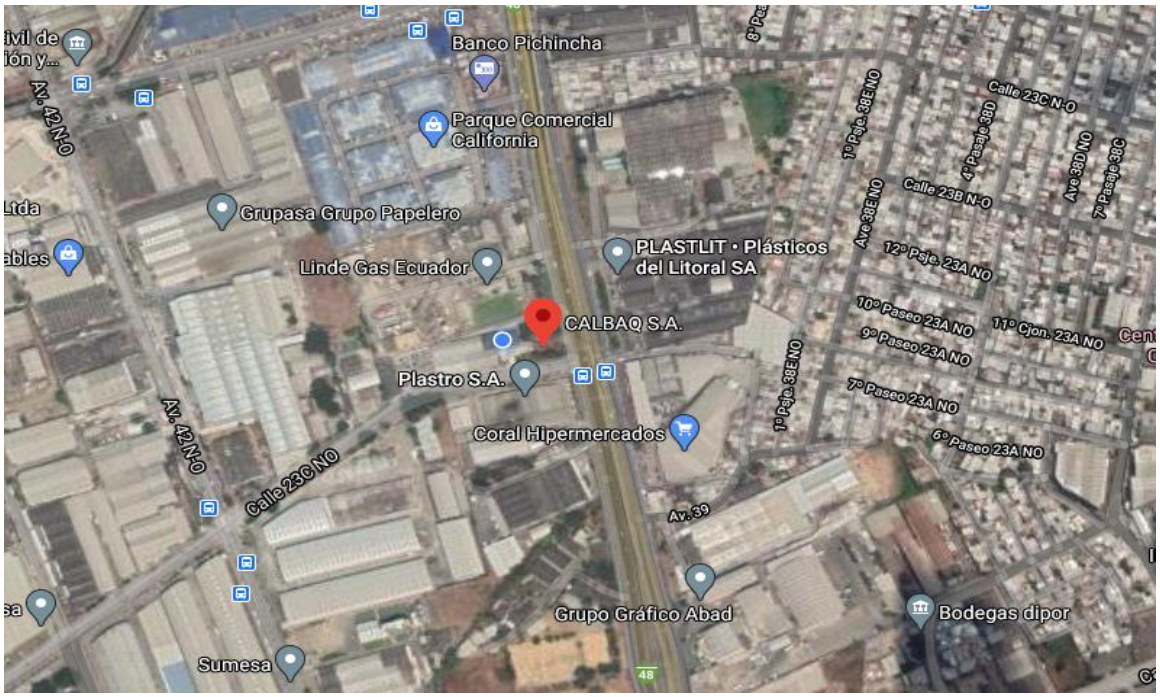
1.6.2. Delimitación espacial

La investigación e implementación se la desarrollo en las instalaciones de la compañía CALBAQ S.A., a continuación, se detalla la información de la empresa (ver tabla 1) y de la ubicación (ver figura 2):

Tabla 1 Información de la compañía CALBAQ S.A.

Nombre / Razón Social	Calbaq S.A.		
Nombre Comercial	Calbaq S.A.		
Provincia	Guayas	Ruc	0990135630001
Cantón	Guayaquil		
Ciudad	Guayaquil		
Parroquia	Tarqui		
Dirección	km 11 ½ vía Daule		
Referencia	Junto a empresa Linde (antes Aga)		
Teléfono/extensión	04 2103001		
Coordenadas Geográficas latitud	Grados: 2	Minutos: 6	Segundos: 12.6
Coordenadas Geográficas longitud	Grados: 79	Minutos: 56	Segundos: 7.648

Figura 2 Ubicación de las instalaciones de la compañía CALBAQ S.A.



Nota: Extraído de Google Maps

1.6.3. Delimitación académica

Las materias que permite realizar este proyecto son:

- Diseño de sistemas de producción y operaciones.
- Investigación de operaciones.
- Modelos matemáticos de optimización de la producción.
- Simulación en producción y operaciones.
- Control estadístico en los procesos productivos.
- Planeación y control de la producción.
- Sistemas de gestión de calidad en los procesos productivos.
- Técnicas aplicadas a la mejora de la producción.
- Tecnología en el diseño de procesos.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Controlar el proceso de producción de la línea de pastillas en la compañía CALBAQ SA aplicando Key Performance Indicators (KPI'S).

1.7.2. Objetivos específicos

- Medir la capacidad y la productividad de planta de producción en la línea de pastillas mediante la Overall Equipment Effectiveness (OEE).
- Identificar y analizar las causas de las principales pérdidas de la productividad durante el último trimestre del año 2020.
- Diagnosticar las habilidades operativas del personal que integran de planta de producción en la línea de pastillas.
- Elaborar KPI´s relacionados a la productividad en la línea de producción de pastillas.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

En este capítulo se va a poder compartir trabajos realizados asociados con la temática (artículos académicos, proyectos, tesis), que tengan relación con al actual proyecto de titulación enfocado a la administración, mejora y optimización de procesos mediante la implementación de Key Performance Indicators (KPI'S).

El autor Byron Aroche (Aroche, 2013), en su investigación "Diseño de la investigación de implementación de indicadores de productividad en producción y mantenimiento de una fábrica de tubería de PVC", indica que las industrias en busca de la sostenibilidad de sus negocios, se han enfocado en la reducción de costos de producción, manteniendo la elaboración de productos de calidad que satisfagan las expectativas del cliente mediante la aplicación de indicadores de gestión.

Los autores Richard Hedman, Mukund Subramaniyan y Peter Almström (Hedman, Subramaniyan, & Almström, 2016), en su estudio "Análisis de factores críticos para la medición automática de OEE", indica que la creciente digitalización de la industria proporciona medios para adquirir y analizar los datos de fabricación. Como consecuencia, las empresas están invirtiendo en sistemas de ejecución de fabricación manual o automática, donde la medición de la eficacia global del equipo (OEE) a menudo es una parte central y una razón importante para la inversión.

Otros autores, como Señas Sandoval Edinson Benigno y Malca Silva Jorge Luis indican en su estudio que la globalización, el crecimiento poblacional y la tendencia de los usuarios al buscar productos innovadores y de calidad, hace que las empresas estén en crecimiento constante, garantizando que los productos cumplan con las condiciones y estándares requeridos por los clientes. Hoy las empresas tienen la necesidad de mejorar continuamente de manera sistemática. (Señas Sandoval & Malca Silva, 2018).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Productividad

La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, etc.) durante un periodo determinado.

El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiendo por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y por tanto, mayor será la eficiencia.

De este modo, la productividad nos permite responder a las siguientes preguntas: ¿Cuánto produce al mes un trabajador? ¿Cuánto produce una maquinaria? La respuesta bien podría ser, un trabajador produce 30 unidades por mes o 0,25 unidades por hora trabajada. Esto es a lo que llamamos productividad. (Sevilla, 2019)

2.2.2. KPI

El término KPI, siglas en inglés, de Key Performance Indicator, cuyo significado en castellano vendría a ser Indicador Clave de Desempeño o Medidor de Desempeño, hace referencia a una serie de métricas que se utilizan para sintetizar la información sobre la eficacia y productividad de las acciones que se lleven a cabo en un negocio con el fin de poder tomar decisiones y determinar aquellas que han sido más efectivas a la hora de cumplir con los objetivos marcados en un proceso o proyecto concreto. (Blanco, 2017)

Los KPI también son conocidos como indicadores de calidad o indicadores clave de negocio que pueden ser utilizados y aplicables en cualquier área de negocio y sector productivo. (Blanco, 2017)

“El objetivo último de un KPI es ayudar a tomar mejores decisiones respecto al estado actual de un proceso, proyecto, estrategia o campaña y de esta forma, poder definir una línea de acción futura.”

2.2.3. OEE

El OEE es un indicador que mide la eficacia de la maquinaria industrial, y que se utiliza como una herramienta clave dentro de la cultura de mejora continua. Sus siglas corresponden al término inglés “Overall Equipment Effectiveness” o “Eficacia Global de Equipos Productivos”.

En las empresas a menudo existe la necesidad de poder cuantificar la productividad y eficiencia de los procesos productivos. Además, hay que tener en cuenta que sólo lo que se mide se puede gestionar y mejorar. Ahí es donde entra el OEE. Esta herramienta es capaz de indicar, mediante un porcentaje, la eficacia real de cualquier proceso productivo. Esto es un factor clave, para poder identificar y paliar posibles ineficiencias que se originen durante el proceso de fabricación. (Touron, 2016)

2.2.4. Cálculo OEE

El cálculo OEE, o Overall Equipment Effectiveness (Eficacia Global de Equipos Productivos), es un indicador utilizado para medir la eficiencia de los equipos de una industria, siendo considerado uno de los principales índices del análisis de la productividad industrial.

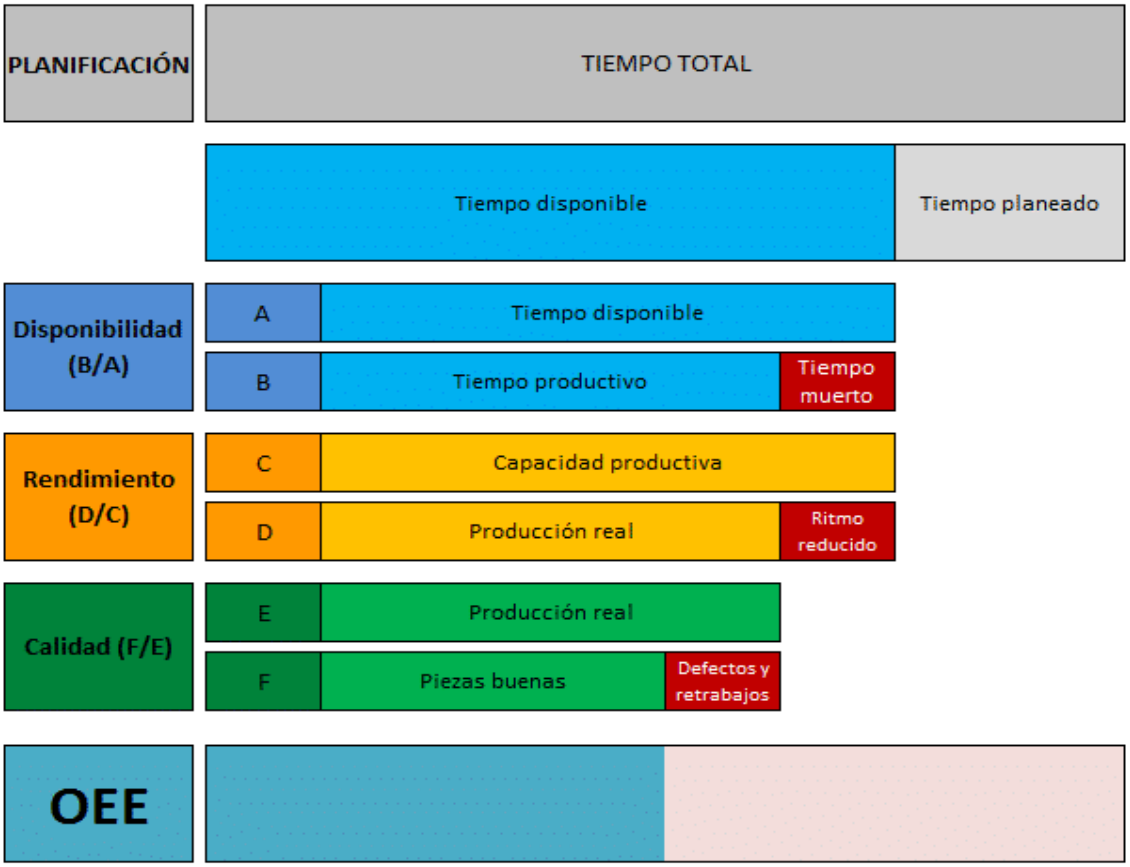
Por medio del OEE es posible identificar la frecuencia en la que su maquinaria está disponible para funcionamiento, el tiempo de producción y la cantidad de productos producidos en condiciones de comercialización, o sea, sin defectos. (Kreutzfeld, 2017)

Para hacer el cálculo de OEE es utilizada la fórmula:

disponibilidad x rendimiento x calidad = índice OEE

A continuación, se detalla la información que muestra cómo obtener los tres factores del OEE. (ver figura 3):

Figura 3 Factores del OEE.



Nota: Extraído de eficiencia global de los equipos (OEE), Bryan Salazar López, 2019 (López, 2019)

2.2.5. Disponibilidad

Cociente del tiempo productivo, entre el tiempo disponible, para un periodo de producción determinado. Se ve afectada por las paradas que se producen en el proceso de fabricación como, por ejemplo: arranques de máquinas, cambios, averías y esperas. (Touron, 2016)

2.2.6. Rendimiento

Cociente de la producción real, entre la capacidad productiva, para un periodo de producción determinado. El rendimiento se ve afectado por las micro paradas y la velocidad reducida. (Touron, 2016)

2.2.7. Calidad

Cociente de la producción buena, entre la producción real. El porcentaje de calidad se ve lastrado por retrabajos o piezas defectuosas. (Touron, 2016)

2.2.8. Ejemplo del cálculo OEE

Imaginemos que deseamos calcular el OEE de una línea de etiquetado de botellas a lo largo de un turno de 8 horas con un descanso planificado de 30 minutos.

Tiempo disponible = Tiempo Producción Planificado [480min] – Tiempo descanso programado [30min] = 450min.

Supongamos que ha habido 3 paradas largas que influyen en la disponibilidad, con una duración total de 90 minutos.

Disponibilidad = (Tiempo productivo [360min] / Tiempo disponible [450min]) * 100 = 80%.

Consideramos que el Tc unitario para el etiquetado de esta referencia única es de 2 segundos y en total se han producido 8100 botellas.

Rendimiento = (Producción Real [8100uds] / Capacidad productiva [10.800uds. en 360min.]) * 100 = 75%.

De esas 8100 botellas producidas, 7290 han sido unidades válidas, mientras que los 810 restantes no han pasado los tests de calidad.

Calidad = (Piezas Buenas [7290uds] / Producción Real [8100uds]) * 100 = 90%

Por lo tanto, el OEE:

OEE = Disponibilidad [80%] * Rendimiento [75%] * Calidad [90%] = **54.00%** (Berganzo, 2019)

2.2.9. ¿Cómo interpretar el valor del OEE?

El valor obtenido en el indicador OEE tiene una valoración cualitativa, muchos expertos coinciden en la siguiente relación:

Tabla 2 Valoración cualitativa de OEE.

OEE	Valoración	Descripción
0% – 64%	Deficiente (Inaceptable).	Se producen importantes pérdidas económicas. Existe muy baja competitividad.
65% – 74%	Regular.	Es aceptable solo si se está en proceso de mejora. Se producen pérdidas económicas. Existe baja competitividad.
75% – 84%	Aceptable.	Debe continuar la mejora para alcanzar una buena valoración. Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
85% – 94%	Buena.	Entra en valores de Clase Mundial. Buena competitividad.
95% – 100%	Excelente.	Valores de Clase Mundial. Alta competitividad.

Fuente: (López, 2019)

2.2.10.¿Qué es el TPM?

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una metodología Lean Manufacturing de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas.

Cuando se hace referencia a la participación total, esto quiere decir que las actividades de mantenimiento preventivo tradicional pueden efectuarse no solo por parte del personal de mantenimiento, sino también por el personal de producción, un personal capacitado y polivalente. (Salazar, 2019)

2.2.11. Las 16 grandes pérdidas industriales – TPM

El objetivo del TPM es combatir las pérdidas. El Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas (JIPM) ofrece un listado de 16 Grandes Pérdidas Industriales que son independientes del sector o tamaño de la compañía. (Verzini, 2021)

Cada empresa tiene el desafío de investigar cómo impactan cada una de estas pérdidas en su propia organización, cuantificarlas y eliminarlas. (ver figura 4)

Figura 4 Estructura de las 16 grandes pérdidas.

Nota: Extraído de Escuela de Liderazgo Aprendizaje Experiencial, 2020 (García, 2020)

2.2.12. Diagrama causa-efecto

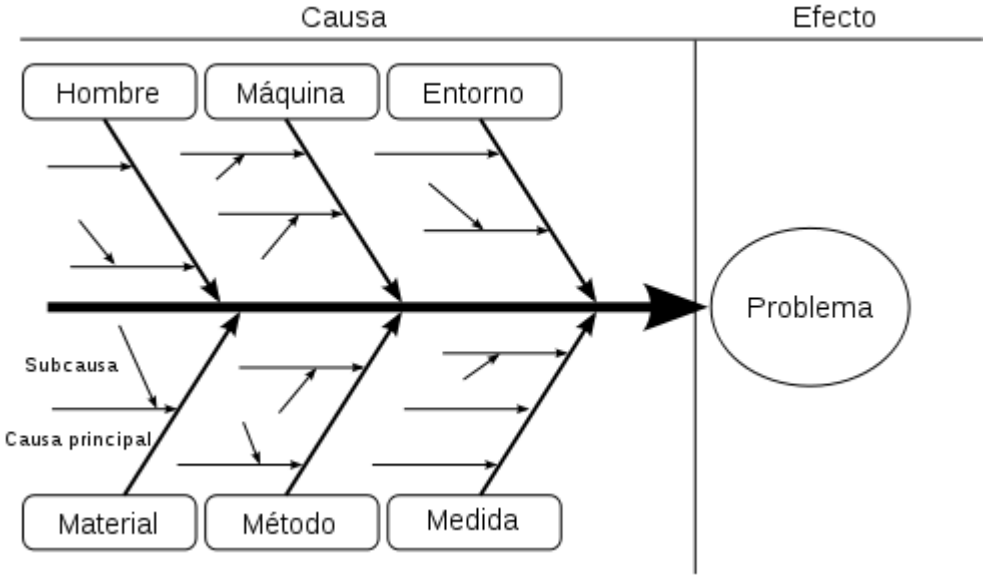
El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de "Ishikawa" porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas, quien a su vez estaba muy interesado en mejorar el control de la calidad. (Lean, 2014)

Se trata de una herramienta para el análisis de los problemas que básicamente representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo ocasionan.

También es denominado diagrama de Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado.

El diagrama causa-efecto está compuesto por un recuadro que constituye la cabeza del pescado, una línea principal, que constituye su columna, y de 4 a más líneas apuntando a la línea principal formando un ángulo de unos 70º, que constituyen sus espinas principales. Cada espina principal tiene a su vez varias espinas y cada una de ellas puede tener a su vez de dos a tres espinas menores más. Esquemáticamente el diagrama causa-efecto tiene la siguiente forma: (ver figura 5)

Figura 5 Diagrama Causa-Efecto (Diagrama Ishikawa)



Nota: Extraído de Progressa Lean, 2014

2.2.13.Diagrama de Pareto

El principio o regla de Pareto nos dice que, para diversos casos, el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas. No son cifras exactas, pues se considera un fundamento empírico observado por Vildredo Pareto y confirmado posteriormente por otros expertos de diversas áreas del conocimiento.

Algunos enunciados clásicos de la ley:

- El 80% del éxito proviene del 20% de tu esfuerzo
- El 80% de tu ingreso proviene del 20% de tu esfuerzo
- El 80% de los ingresos se generan con 20% de los clientes
- El 80% de las ventas se genera por el 20% de los productos

En una situación problemática:

El 80% de "problema" se genera del 20% de "causas" (Betancourt D. , 2016)

2.2.14.Lluvia de ideas

El proceso conocido como lluvia de ideas (o también popular en inglés como brainstorming) es un proceso didáctico y práctico mediante el cual se intenta generar creatividad mental respecto de un tema. Tal como lo dice su nombre, la lluvia de ideas supone el pensar rápida y de manera espontánea en ideas, conceptos o palabras que se puedan relacionar con un tema previamente definido y que, entonces, puedan servir a diferentes fines. El proceso de lluvia de ideas es hoy en día muy utilizado en espacios tales como reuniones laborales, en clases, en debates, etc.

La noción de lluvia de ideas parte del hecho de ampliar la participación, democratizarla, a todos los presentes en el espacio en el cual la reunión o el evento se lleva a cabo. Esto es así porque se considera que muchas mentes, con sus particularidades, contribuyen mejor a la generación de ideas y de posibles proyectos, que una sola. La lluvia de ideas entonces comienza con la definición de un tema o quizás también con el establecimiento

de un problema o conflicto a resolver. Luego se invita a que los miembros o los presenten propongan ideas, conceptos, posibles soluciones, formas de actuar, respecto de ese tema o conflicto planteado. Es por esto mucho menos estructurado y rígido que otras técnicas de planeamiento conocidas. (Bembibre, 2010)

2.2.15. 5W2H

5W2H es una herramienta de gestión que a través de 7 cuestionamientos nos permite elaborar un plan de acción de forma sistemática y estructurada. Su aplicación es sencilla y puede realizarse individual o en grupo. Cuando menciono cuestionamientos nos referimos a:

5W2H: What (Qué), Why (Porqué), When (Cuándo), Where (Dónde), Who (Quién), How (Cómo) y How much (Cuánto).

De ahí su nombre, de la inicial en inglés de cada palabra. 5W2H. (Betancourt D. , Ingenio Empresa, 2018)

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

El presente proyecto posee un diseño no experimental, que implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, para lograr determinar en diferentes bases los resultados esperados, ya que el presente proyecto posee una gran parte en materia cuantitativa como también números y resultados que deben ser medidos.

El alcance del presente proyecto de titulación es de carácter descriptivo, por el cual se va a poder mantener una mejor organización y visualizar los cambios que se pretenden determinar a lo largo del trabajo.

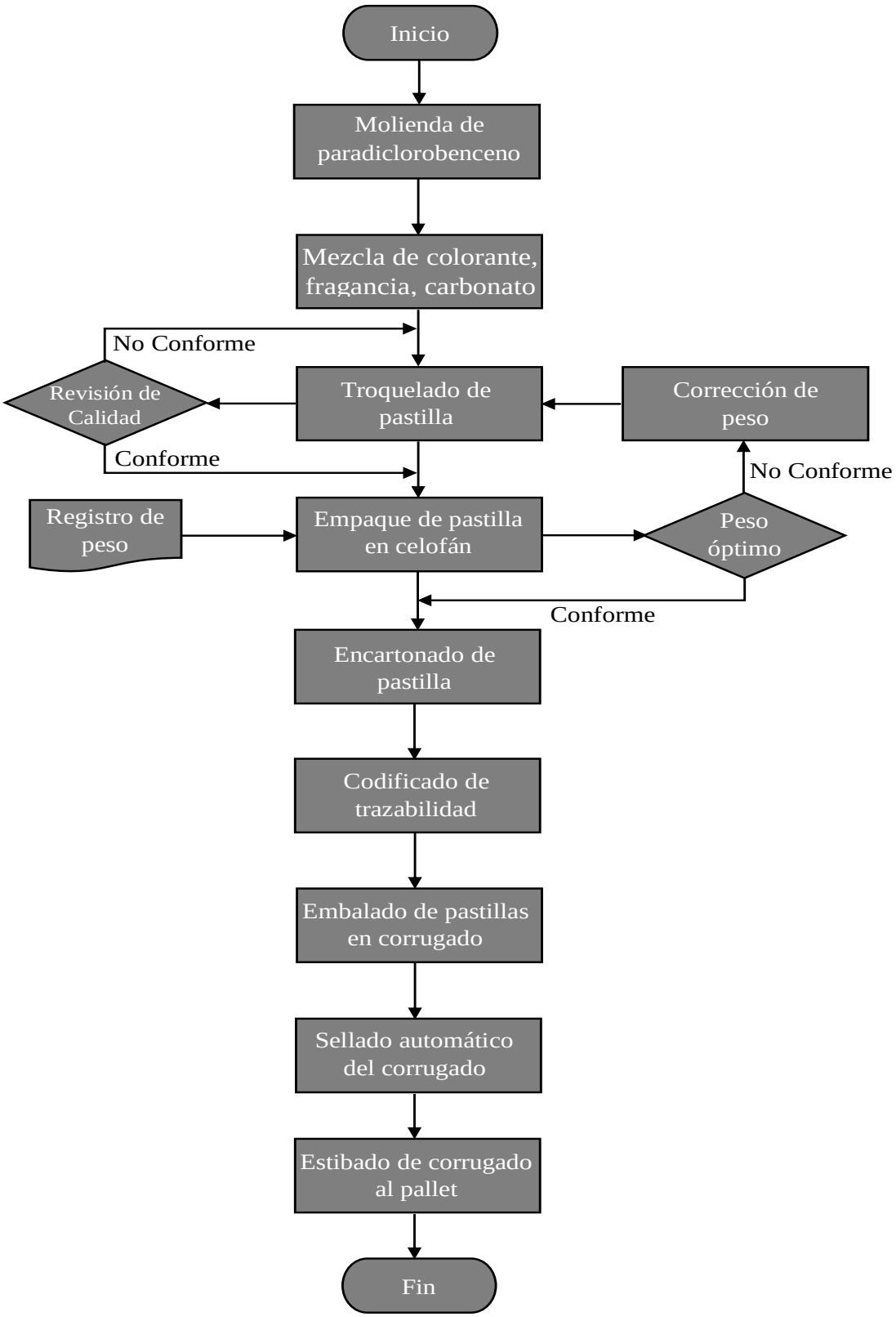
3.2. Nivel de investigación

El presente proyecto se lo realizará en la línea de pastillas, la cual esta subdividida de la siguiente manera:

- Área de preparación del batch: molino / mezclador.
- Área de troquelado: compactación de la pastilla.
- Área de empaque: envoltura de celofán / encartonado de la pastilla.
- Área de embalado: embalado de la pastilla en presentaciones de 24 o 144 unidades por caja.

Mediante el siguiente diagrama de flujo (figura 6), podremos entender gráficamente cada uno de los procesos de fabricación en la línea de pastilla desde la preparación del bach hasta la culminación como producto terminado.

Figura 6 Diagrama de flujo de la línea de pastilla



Nota: Realizado por el autor

A su vez la línea maneja 4 diferentes referencias, las cuales son:

- Pastilla ambiental de 95 gramos
- Pastilla baño de 90 gramos
- Pastilla ambientol de 75 gramos
- Pastilla todo ambiente de 60 gramos

La línea de pastillas cuenta con un recurso humano que es de 5 integrantes, los cuales trabajan en turnos de 12 horas, 6 días a la semana.

3.3. Determinación de la muestra

La muestra y selección de los participantes, debido a las cualidades de que el presente proyecto es de carácter descriptivo, se ha determinado la necesidad de realizar entrevistas a todo aquel personal que esté implicado en la línea de pastillas.

Lo cual va a lograr determinar las necesidades del proyecto y las recomendaciones que se buscan plantear. Los participantes que se van a entrevistar son:

- Operarios de línea de pastillas.
- Contratista de mantenimiento.
- Asistente de producción.
- Proveedores de maquinarias.
- Gerente General.

3.4. Tipos de instrumentos de investigación en correspondencia con la información primaria y secundaria seleccionada para el estudio

Se procederá a realizar entrevistas a los diferentes involucrados de la línea de pastillas, estas se las realizarán de forma presencial y virtual. La entrevista busca mediante

diferentes herramientas de mejora continua determinar diferentes causales de pérdidas y a la vez oportunidades de mejora.

La información se almacenará de forma física y electrónica.

3.5. Tratamiento de la información

3.5.1. Medir la capacidad y la productividad de planta de producción en la línea de pastillas mediante la Overall Equipment Effectiveness (OEE).

Los datos obtenidos de las entrevistas diarias se almacenarán en una base de datos electrónica llamada presupuesto de producción mensual, hoja pastilla (anexo 1), posteriormente se tabulará. El tipo de investigación aplicada por los autores Guevara, C. G., & Silvera (Guevara, 2019), explicativa, cuantitativa y cuasi experimental, como instrumentos se utilizó la entrevista y la ficha resumen en la metodología TPM.

La hoja electrónica presupuesto de producción mensual, hoja pastilla contará con la siguiente información:

- Categoría del producto (ambiental, baño, ambientol, todo ambiente).
- Código del producto.
- Descripción del producto.
- Batch o lote por cada categoría.
- Números de batch o lotes a fabricar.
- Unidades a fabricar en el mes.
- Días del mes.
- Total producido
- Total pendiente
- Cumplimiento del presupuesto.

En la misma base de datos, contaremos con la hoja pastillas OEE (anexo 2), el cual almacenará la información en minutos en relación a lo producido y la velocidad por cada referencia.

La hoja electrónica (presupuesto de producción mensual), en su hoja llamada pastillas (OEE) contará con la siguiente información:

- Categoría del producto (ambiental, baño, ambientol, todo ambiente).
- Código del producto.
- Descripción del producto.
- Velocidades en unidades por minuto.
- Días del mes.
- Total de tiempo en minutos diario, semanal y mensual.

3.5.2. Identificar y analizar las causas de las principales pérdidas de la productividad durante el último trimestre del año 2020.

Con la información obtenida se procederá a identificar la OEE con la que inicia la línea y a su vez se identificará las tres principales pérdidas, para esto utilizaremos la herramienta Diagrama de Pareto. El OEE más allá de medir la eficiencia operacional, la disponibilidad de los equipos y la tasa de calidad. También es una herramienta efectiva en la detección de fallas (Rubio Ramírez, 2015).

En la base de datos electrónica (presupuesto de producción mensual), contaremos con la hoja pastillas OEE (anexo 3), el cual almacenará la información en minutos en relación a las paradas generadas en un turno de producción y colocadas en la pérdida que corresponda.

La hoja electrónica presupuesto de producción mensual, hoja pastillas (OEE) contará con la siguiente información:

- Tiempo de producción planificado por diario.

- Pérdidas planificadas diarias.
- Tiempo disponible
- Pérdidas no planificadas diarias.
- Tiempo en minutos por cada pérdida.
- Días del mes.
- Total de tiempo en minutos por cada pérdida diario, semanal y mensual.

Se procedió a trabajar con el equipo de operarios (figura 7), para basado en las 16 grandes pérdidas industriales – TPM, para darle el significado alineado al proceso de la línea de pastillas.

Figura 7 Capacitación 16 grandes pérdidas industriales – TPM

Nota: Realizado por el autor

A continuación, se detalla el significado de cada pérdida y el ejemplo práctico que se le dio para el proceso de producción en la línea de pastillas:

3.5.2.1. Pérdidas 01 Averías (breakdown)

Interrupciones no planificadas mayores a 10 minutos, donde hay pérdida de operación del equipo.

Motivos:

- Reemplazo de componentes o piezas: Cambio de rodamiento por daño de banda de entrada en la encartonadora.
- Daño de equipo / ajuste de equipo (> 10 min): Ajuste de sensor de nivel en el tornillo sin fin de las troqueladoras. (25 minutos).

3.5.2.2. Pérdidas 02 Cambio (changeover)

Tiempo total utilizado (incluyendo ajustes necesarios) en pasar del último producto (a velocidad y calidad normal), hasta el primer producto de la próxima producción. (15 minutos en condiciones operativas del proceso).

Motivos:

- Cambio de presentación: Cambio de Tip´s ambiental lavanda x24 a supermaxi ambiental lavanda x24.
- Cambio de producto: Cambio de Tip´s germicida frutilla x24 a Tip´s germicida manzana canela x24.
- Cambio de formato: Cambio de ambiental a germicida; cambio de germicida a todo ambiente.

3.5.2.3. Pérdidas 03 Cambio de piezas (cutting blade change)

Pérdida por reemplazo de herramientas al término de la vida útil (desgaste normal) o insumos durante el proceso productivo.

Motivos:

- Cambio de mordaza.
- Cambio de cuchilla.
- Cambio de celofán.
- Cambio de tinta de codificación.
- Cambio de ventosa.

3.5.2.4. Pérdidas 04 Inicio/fin de producción (start up / ramp down)

Inicio de producción: Tiempo total utilizado (incluyendo ajustes) para alcanzar la velocidad y calidad normales (15 minutos en condiciones operativas del proceso).

Fin de producción: Tiempo para parar la línea y establecer condiciones apropiadas para el comienzo de la producción.

Motivos:

- Inicio de producción: Arranque después de un fin de semana.
- Fin de producción: Parada por fin de semana.

3.5.2.5. Pérdidas 05 Pequeñas paradas (chokotei)

Interrupciones no planificadas igual a menores a 10 minutos.

Motivos:

- Atranque de producto. Se traba las mordazas de la flowpack por entrar dos pastillas unidas al sistema. (6 minutos)
- Ajustes (< 10 min). Ajuste de la solapa en la encartonadora. (8 minutos)

3.5.2.6. Pérdidas 06 Velocidad (speed)

Pérdida de velocidad (media en tiempo) de una línea trabajando a velocidad menor o mayor que la velocidad estándar para un producto.

Motivos:

- Velocidad reducida.

- Velocidad aumentada.

3.5.2.7. Pérdidas 07 Defectos y retrabajos (defects and rework)

Tiempo perdido en la producción de productos no conformes y tiempo para retrabajar productos no conformes en la línea.

Motivos:

- Cajas individuales: Cajas individuales pegadas
- Celofán: Celofán no sella por ser diferente el material.
- Paradicloro: Paradicloro húmedo.
- Cajas de empaque: Cajas de empaque con diferentes medidas.

3.5.2.8. Pérdidas 08 Paros programados (shutdown)

Esta pérdida hace referencia a la interrupción programada de la línea.

Motivos:

- Mantenimiento planificado: Mantenimiento programado según plan de mantenimiento.
- No orden de producción: 210 minutos trabajan en la línea de varios, después de la jornada de 510 minutos en la línea de pastillas.
- Prueba planificada: Prueba de Tip´s tanque.
- Comida: 30 minutos de almuerzo.
- Fin de semana/Feriados.
- Reuniones/capacitaciones programadas: Reunión programada por el departamento médico.
- Limpieza programada: Limpieza al inicio del mes.
- Falta de material conocido: Falta de paradicloro en la siguiente semana.

3.5.2.9. Pérdidas 09 Gerenciamiento (management)

Pérdida de tiempo generada por problemas de gerenciamiento o administración.

Motivos:

- Falta de materiales (materia prima/material de empaque desde bodega)
- Falta de comunicación.
- Falta de repuestos.
- Falta de programación de operadores.
- Prueba no planificada.
- Accidentes.
- Solicitud de requerimiento de producción fuera de la planificación.
- Riesgos de seguridad.
- Reuniones no programadas.

3.5.2.10. Pérdidas 10 Movimientos operacionales (cualificación)

Pérdida de tiempo por falta de habilidades y conocimiento de los integrantes de la línea.

Motivos:

- Falta de conocimiento: Operador de máquina no sabe cómo subir el peso en una producción.
- Falla de ejecución de procedimiento: Embalador en una producción de ambiental frutilla x144 unidades guarda en una caja de empaque solo 143 unidades.

3.5.2.11. Pérdidas 11 Organización de la línea (line organization)

Pérdida de tiempo por falta de operadores en la línea y operadores que deben trabajar en más equipos que inicialmente se habían planificado.

Motivos:

- Falta de mano de obra: Operador falta por permiso médico del IESS y se reduce la velocidad para compensar la carga de trabajo.
- Comida: 15 minutos de merienda.

3.5.2.12. Pérdidas 12 Logística (logistics)

Tiempo perdido en entrega ineficiente de materia prima o material de empaque para la línea.

Motivos:

- Falta de polvo base: Falta de entrega de paradicloro al preparador.
- Falta de abastecimiento desde bodega: No se entrega completo las cajas individuales.

3.5.2.13. Pérdidas 13 Mediciones y ajuste

Esta pérdida es provocada por ajustes durante la producción para evitar fallas de calidad en el producto terminado.

Motivos:

- Ajuste para prevenir la falla de calidad: Ajuste de guías de encartonadora por salir la caja individual con la solapa abierta.
- Limpieza no programada: Limpieza de cabezal de la codificadora por salir entre cortado el mensaje de la trazabilidad.
- Peso fuera de especificaciones.

3.5.2.14. Pérdidas 14 Fuente de energía

Esta pérdida es generada por una fuente de energía externa e interna.

Motivos:

- Falta de electricidad.
- Falta de aire comprimido.

3.5.2.15. Pérdidas 15 Mantenimiento / repuestos

Tiempo perdido después de un mantenimiento o cambio de repuesto por estos haber sido de mala calidad.

Motivos:

- Materiales para el mantenimiento de mala calidad.
- Herramientas para el mantenimiento de mala calidad.

3.5.2.16. Pérdidas 16 Rendimiento de materiales

Pérdida referente a las unidades en mal estado que no pudieron ser reprocesadas.

Motivos:

- Desperdicio.

3.5.3. Diagnosticar las habilidades operativas del personal que integran de planta de producción en la línea de pastillas.

En la medida que la planta ha ido creciendo, esta no ha sido indiferente con la línea de pastilla la cual fue automatizando cada etapa de sus procesos. Por eso es importante realizar un diagnóstico de las habilidades actuales y mediante una descripción de cargo de cada integrante, determinar si se cumple cada una de las actividades encomendadas que logren la ejecución de los objetivos de la línea de producción.

En el anexo 4 se muestra la descripción de cargo, en ella podremos evidenciar cada habilidad que debe contar los integrantes de la línea de pastilla y a la vez nos dará la pauta para determinar mediante un check list (anexo 5) si estas se cumplen acorde a la situación actual.

A continuación, se detalla el número de persona que trabaja en la línea de pastilla y el cargo que ocupa cada integrante:

- Líder de línea: 1 integrante
- Operador de proceso: 1 integrante
- Operador de máquina: 1 integrante
- Obreros varios: 2 integrantes

3.5.4. Elaborar KPI´s relacionados a la productividad en la línea de producción de pastillas.

Con la información recolectada se procederá a elaborar los KPI´s alineados al proceso de producción de la línea de pastillas, los cuales serán los siguientes:

- OEE
- Pérdidas
- Cumplimiento

Estos darán los resultados que ayudarán al proceso de producción mejorar su productividad, reducir el costo por órdenes de fabricación.

A su vez nos dará la información con que indicadores de gestión KPI´s. trabajará la línea de pastillas. Tal como indica el autor (Setijono, 2007), los indicadores son necesarios para poder mejorar: “Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar”.

Cada indicador contará con un gráfico de barra para que sea más fácil la comunicación visual a los colaboradores y a la vez un control visual basado en una meta planteada.

El indicador de OEE, se visualizará en un gráfico de barra en cual mostrará diariamente el indicador con acumulado semanal y mensual. Para el cálculo de este indicador, tomaremos de referencia la fórmula de OEE y esta será alimentada de la información ingresada de la hoja electrónica del presupuesto de producción.

El indicador de pérdidas, se visualizará en un gráfico de barras apiladas, para que se pueda identificar cual es la más representativa. El indicador se mostrará de diariamente con un acumulado semanal y mensual. Para el cálculo de este indicador, tomaremos de referencia las 16 pérdidas y esta será alimentada de la información ingresada de la hoja electrónica del presupuesto de producción.

El indicador de cumplimiento, se visualizará en un gráfico de barra en cual mostrará diariamente el indicador mensual. Para el cálculo de este indicador, tomaremos de referencia lo presupuestado al inicio del mes contra lo real producido al término del mes y esta será alimentada de la información ingresada de la hoja electrónica del presupuesto de producción.

CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados

En este capítulo se enfocará en la demostración de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación, el cual mediante las diferentes metodologías han evidenciado un desarrollo para la aplicación de Key Performance Indicators (KPI'S) dentro de la línea de producción de pastillas.

4.2. Presentación de resultados

4.2.1. Capacidad y la productividad de planta de producción en la línea de pastillas mediante la Overall Equipment Effectiveness (OEE).

La información de la Overall Equipment Effectiveness (OEE), se decidió que la medición se realizará de forma diaria, por turno de trabajo y esta se almacenaría en la base de datos electrónica llamada presupuesto de producción mensual, hoja pastilla (anexo 1). En la base de datos electrónica, vamos a evidenciar la OEE, diaria, semanal y mensual.

Como lo vimos en el capítulo 2, bases teóricas, el cálculo de la OEE en la línea de producción de pastillas fue mediante la aplicación de: Disponibilidad (%) x Rendimiento (%) x Calidad (%).

La línea de producción de pastillas tiene un turno planificado de 720 min (12 horas) y tiene una parada planificada por alimentación de 30 minutos. Su tiempo disponible para el cálculo de la OEE será de 690 minutos.

En las tablas 3, 4 y 5, podemos observar las eficiencias de la línea de producción de pastillas en el último trimestre del 2020.

Tabla 3 OEE octubre/2020.

VARIABLES	SEM 40	SEM 41	12	13	14	15	16	17	18	SEM 42	SEM 43	SEM 44	OCTUBRE
DISPONIBILIDAD	77,25%	72,53%	76,13%	82,53%	80,03%	63,67%	77,42%	75,82%	#¡DIV/0!	75,93%	70,34%	74,44%	74,10%
RENDIMIENTO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CALIDAD	99,73%	100,00%	100,00%	99,62%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	99,94%	100,00%	100,00%	99,93%
OEE	**77,04%**	**72,53%**	**76,13%**	**82,21%**	**80,03%**	**63,67%**	**77,42%**	**75,82%**	**#¡DIV/0!**	**75,89%**	**70,34%**	**74,44%**	**74,05%**

Tabla 4 OEE noviembre/2020

VARIABLES	SEM 45	9	10	11	12	13	14	15	SEM 46	SEM 47	SEM 48	SEM 49	NOVIEMBRE
DISPONIBILIDAD	81,75%	40,88%	67,15%	55,35%	52,82%	43,73%	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	51,99%	76,13%	78,10%	89,69%	71,99%
RENDIMIENTO	100,77%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	100,00%	100,00%	102,09%	100,00%	100,91%
CALIDAD	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	100,00%	99,91%	100,00%	100,00%	99,98%
OEE	**82,38%**	**40,88%**	**67,15%**	**55,35%**	**52,82%**	**43,73%**	**#¡DIV/0!**	**#¡DIV/0!**	**51,99%**	**76,06%**	**79,74%**	**89,69%**	**72,63%**

Tabla 5 OEE diciembre/2020

VARIABLES	1	2	3	4	5	6	SEM 49	SEM 50	SEM 51	SEM 52	SEM 53	DICIEMBRE
DISPONIBILIDAD	41,81%	72,02%	59,41%	63,83%	100,00%	#¡DIV/0!	60,56%	62,01%	62,33%	60,72%	69,38%	62,33%
RENDIMIENTO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CALIDAD	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	100,00%	99,97%	100,00%	100,00%	100,00%	99,99%
OEE	**41,81%**	**72,02%**	**59,41%**	**63,83%**	**100,00%**	**#¡DIV/0!**	**60,56%**	**61,99%**	**62,33%**	**60,72%**	**69,38%**	**62,33%**

En las tablas 6, 7 y 8, podemos observar las eficiencias de la línea de producción de pastillas en el primer trimestre del 2021.

Tabla 6 OEE enero/2021

VARIABLES	SEM 01	11	12	13	14	15	16	17	SEM 02	SEM 03	SEM 04	ENERO
DISPONIBILIDAD	76,16%	75,56%	62,05%	64,78%	76,49%	86,69%	87,17%	#¡DIV/0!	75,43%	83,88%	80,29%	78,99%
RENDIMIENTO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CALIDAD	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	100,00%	99,77%	99,38%	99,80%
OEE	**76,16%**	**75,56%**	**62,05%**	**64,78%**	**76,49%**	**86,69%**	**87,17%**	**#¡DIV/0!**	**75,43%**	**83,69%**	**79,79%**	**78,83%**

Tabla 7 OEE febrero/2021

VARIABLES	SEM 05	SEM 06	15	16	17	18	19	20	21	SEM 07	SEM 08	FEBRERO
DISPONIBILIDAD	75,95%	71,57%	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	87,80%	94,80%	92,35%	57,77%	#¡DIV/0!	83,07%	79,45%	77,08%
RENDIMIENTO	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	100,00%	100,00%	100,00%
CALIDAD	99,31%	99,43%	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	99,08%	100,00%	93,14%	98,84%	#¡DIV/0!	97,61%	99,03%	98,91%
OEE	**75,42%**	**71,16%**	**#¡DIV/0!**	**#¡DIV/0!**	**86,99%**	**94,80%**	**86,01%**	**57,10%**	**#¡DIV/0!**	**81,09%**	**78,68%**	**76,24%**

Tabla 8 OEE marzo/2021

VARIABLES	SEM 09	SEM 10	SEM 11	22	23	24	25	26	27	28	SEM 12	SEM 13	MARZO
DISPONIBILIDAD	88,22%	85,96%	75,32%	93,63%	89,98%	92,74%	86,66%	70,95%	86,93%	#¡DIV/0!	86,81%	81,55%	84,00%
RENDIMIENTO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	#¡DIV/0!	100,00%	100,00%	100,00%
CALIDAD	99,55%	99,52%	98,66%	99,55%	99,55%	99,46%	99,54%	99,84%	99,47%	#¡DIV/0!	99,56%	99,04%	99,33%
OEE	**87,82%**	**85,55%**	**74,32%**	**93,21%**	**89,58%**	**92,24%**	**86,26%**	**70,84%**	**86,47%**	**#¡DIV/0!**	**86,43%**	**80,76%**	**83,43%**

Se puede apreciar que el último trimestre del 2020 la línea de producción de pastillas maneja eficiencias por debajo del 75%, pero lo más relevante que salió de la recopilación de los datos, la falta de claridad de las pérdidas que no permitían el incremento de la OEE.

Con la segmentación de las pérdidas se procede al análisis de cada una de ellas e identificar cuáles son las más representativas para el respectivo periodo.

4.2.2. Identificar y analizar las causas de las principales pérdidas de la productividad durante el último trimestre del año 2020.

El incremento de la Overall Equipment Effectiveness (OEE) en el primer trimestre del 2021, se debe al trabajo realizado en la disminución de las pérdidas. Para esto se realizó la identificación correspondiente y con ella el respectivo análisis para poder dar el tratamiento que corresponda.

4.2.2.1. Identificación y análisis de las principales pérdidas.

Se procede a la recopilación de información basado en las 16 grandes pérdidas industriales – TPM, para darle la tabulación correspondiente alineado al proceso de la línea de pastillas.

Se inicia con el desarrollo de un diagrama de Pareto la cual detallará las diferentes pérdidas representadas numérica y porcentualmente. En la tabla 9 se mostrará la información correspondiente a las pérdidas de la línea de pastillas en el último trimestre del 2020.

Tabla 9 Diagrama de Pareto - línea de pastillas

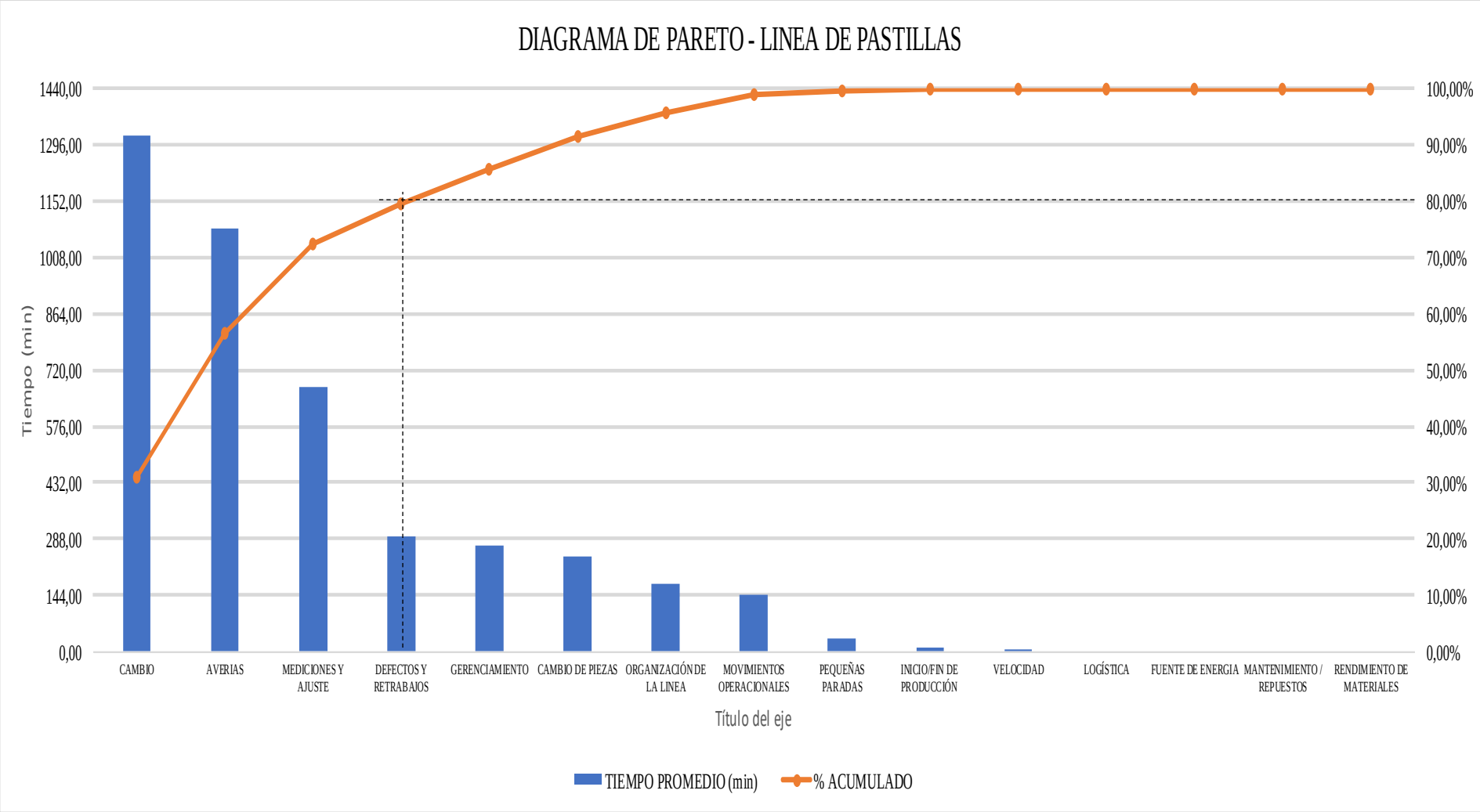
DIAGRAMA DE PARETO - LINEA DE PASTILLAS							
PERDIDAS	**oct-20**	**nov-20**	**dic-20**	**TIEMPO PROMEDIO (min)**	**%**	**ACUMULADO**	**% ACUMULADO**
CAMBIO	1006,50	1140,00	1806,51	1317,67	31,04%	1317,67	31,04%
AVERIAS	418,48	558,02	2267,65	1081,38	25,47%	2399,05	56,52%
MEDICIONES Y AJUSTE	908,94	200,29	915,21	674,81	15,90%	3073,87	72,41%
DEFECTOS Y RETRABAJOS	220,12	619,52	46,00	295,21	6,95%	3369,08	79,37%
GERENCIAMIENTO	472,25	155,00	186,02	271,09	6,39%	3640,17	85,75%
CAMBIO DE PIEZAS	240,00	265,00	220,00	241,67	5,69%	3881,83	91,45%
ORGANIZACIÓN DE LA LINEA	0,00	105,00	420,00	175,00	4,12%	4056,83	95,57%
MOVIMIENTOS OPERACIONALE	99,99	182,16	147,92	143,36	3,38%	4200,19	98,95%
PEQUEÑAS PARADAS	15,92	58,00	23,65	32,52	0,77%	4232,72	99,71%
INICIO/FIN DE PRODUCCIÓN	0,00	0,00	30,00	10,00	0,24%	4242,72	99,95%
VELOCIDAD	0,00	3,55	3,03	2,19	0,05%	4244,91	100,00%
LOGÍSTICA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	4244,91	100,00%
FUENTE DE ENERGIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	4244,91	100,00%
MANTENIMIENTO / REPUESTOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	4244,91	100,00%
RENDIMIENTO DE MATERIALES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	4244,91	100,00%
TOTAL	**3382,20**	**3286,54**	**6065,98**	**4244,91**	**100,00%**		

Como se puede apreciar, el 80% acumulado de las pérdidas, es consecuencia de las 4 primeras pérdidas (20%), las cuales son:

- Cambio.
- Averías.
- Mediciones y ajuste.
- Defectos y retrabajos.

Para el presente proyecto se trabajará en las primeras tres pérdidas. En el siguiente grafico (figura 8) se aprecia de mejor manera lo antes mencionado:

Figura 8 Diagrama de Pareto - línea de pastillas



Nota: Realizado por el autor

Una vez que se identificaron las pérdidas más representativas se procede al análisis correspondiente de cada una de ellas para con las diferentes herramientas de análisis.

4.2.2.1.1. Análisis de la pérdida cambio.

Se procederá con el análisis de la pérdida cambio, asociado los tres motivos establecidos para la línea de pastilla. Para esto utilizaremos el Diagrama de Pareto con la finalidad de entender cuál sub perdida es la más representativa y a su vez se procederá con el respectivo análisis.

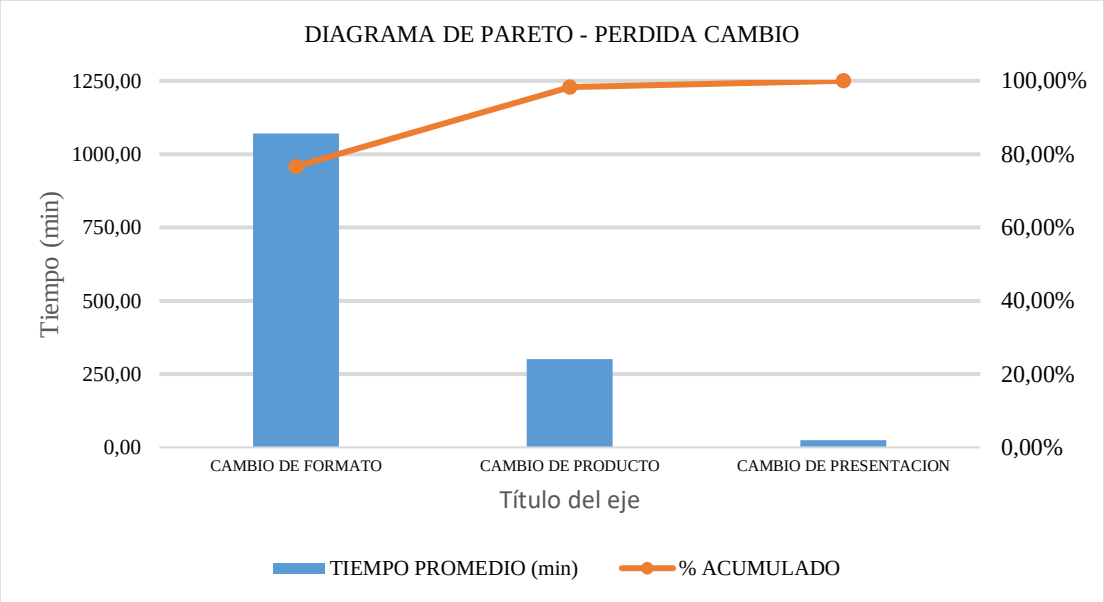
En la tabla 10 se mostrará la información correspondiente a la pérdida cambio de la línea de pastillas en el último trimestre del 2020.

Tabla 10 Diagrama de Pareto - pérdida cambio

DIAGRAMA DE PARETO - PERDIDA CAMBIO							
PERDIDAS	**oct-20**	**nov-20**	**dic-20**	**TIEMPO PROMEDIO (min)**	**%**	**ACUMULADO**	**% ACUMULADO**
CAMBIO DE FORMATO	908,94	891,00	1412,51	1070,82	76,68%	1070,82	76,68%
CAMBIO DE PRODUCTO	284,00	249,00	370,00	301,00	21,55%	1371,82	98,23%
CAMBIO DE PRESENTACION	50,00	0,00	24,00	24,67	1,77%	1396,48	100,00%
TOTAL	**1242,94**	**1140,00**	**1806,51**	**1396,48**	**100,00%**		

Como se puede apreciar, el 76.68% acumulado de la pérdida cambio está representado por la sub-pérdida de cambio de formato. En el siguiente gráfico (figura 9) se aprecia de mejor manera lo antes mencionado:

Figura 9 Diagrama de Pareto – pérdida cambio



Nota: Realizado por el autor

Para identificar qué cambio de formato es el más representativo en tiempo y en frecuencia, se mostrará la tabla 11 el tiempo entre cambio y cambio dependiendo el producto y el número de cambios en el último trimestre del 2020:

Tabla 11 Tiempo de cambios de formato

CAMBIO DE FORMATOS				
DE	**A**	**CAMBIOS**	**TOTAL (min)**	**TOTAL (prom)**
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	7	989,94	141,42
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	1	120,00	120,00
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	0	0,00	0,00
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	9	1365,00	151,67
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	1	225,00	225,00
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	2	177,51	88,76
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	1	40,00	40,00
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	1	135,00	135,00
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	0	0,00	0,00
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	0	0,00	0,00
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	4	160,00	40,00
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	0	0,00	0,00
	TOTAL	**26**	**3212,45**	**123,56**

Se evidencia que los cambios más representativos ya sea estos en frecuencia como en son de ambiental de 95 gramos a baño de 90 gramos y viceversa. Adicional a esto podemos apreciar diferentes promedios para los diferentes tipos de cambios de formato

Con esta información se procede a realizar una lluvia de ideas con los diferentes departamentos involucrados, como son producción (operadores y administrativos), planificación, mantenimiento y determinar las diferentes causales que hacen que los cambios de formatos sean el mayor impacto en la pérdida cambio. A continuación, determinados las diferentes causales:

- **Tiempo de cambio no estandarizado**. Se estandarizará el tiempo de los cambios de formato.
- **Actividades de los operarios no establecidas**. Se designa las actividades de cada integrante una vez que comienza el cambio de formato.
- **Elevado número de cambios de formatos**. Se acuerda con el área de planificación a realizar un análisis para coordinar corridas de producción más extendidas, sin afectación al área comercial.

Con las diferentes causales ya determinadas se procede a realiza las actividades sugeridas y ver los resultados en el primer trimestre del 2021. A continuación, se detalla los resultados:

4.2.2.1.1.1. Tiempo de cambio no estandarizado.

En la tabla 12 se aprecia los tiempos estándares establecidos al inicio del primer trimestre del 2021 para los diferentes cambios de formato, basado en el mejor tiempo realizado en el último trimestre del 2020. Esto se toma como referencia mas no es la representación real.

Tabla 12 Tiempo estándar de cambios de formatos por producto

TIEMPOS ESTANDAR DE CAMBIOS DE FORMATOS		
DE	**A**	**TIEMPO (min)**
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	120
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	120
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	45
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	120
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	120
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	45
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	120
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	120
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	45
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	45
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	45
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	45

Como se puede apreciar los tiempos de cambio de formatos quedaron estandarizados en 120 minutos, excepto en las producciones de la pastilla todo ambiente de 60 gramos.

Esto se debe a que en empacado de este producto es de forma manual y solo usa la troqueladora #2, no usa la encartonadora siendo esta ultima la que tiene el grado de complejidad más alto en los cambios de formatos.

Esta información es compartida a todo el equipo, para que se tenga claro el objetivo en tiempo de cada cambio de formato.

4.2.2.1.1.2. Actividades de los operarios no establecidas.

Se procede a realizar una lista de actividades que cada integrante debe de realizar en la medida que comienza el cambio de formato. En la tabla 13 y tabla 14 se detalla la lista de actividades con el respectivo tiempo.

Tabla 13 Lista de actividades para cambios de formatos 120 minutos

LÍDER DE LÍNEA		PREPARADOR		EMBALADOR 1	
ACTIVIDAD	**TIEMPO (min)**	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO (min)**	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO (min)**
CAMBIO DE FORMATO EN LA ENCARTONADORA	105	PREPARACIÓN DE BATCH	20	PREPARACIÓN DE CODIFICADORA	20
AJUSTE Y ARRANQUE	15	CAMBIO DE FORMATO FLOWPACK	85	SOPORTE A PREPARADOR	100
		AJUSTE Y ARRANQUE	15		
TOTAL	120	TOTAL	120	TOTAL	120

OPERADOR		EMBALADOR 2	
ACTIVIDAD	**TIEMPO (min)**	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO (min)**
CAMBIO DE FORMATO TROQUELADORA 1	60	DESPEJE DE ÁREA Y PREPARACIÓN DE MATERIALES	30
CAMBIO DE FORMATO TROQUELADORA 2	60	SOPORTE A OPERADOR	90
TOTAL	120	TOTAL	120

Tabla 14 Lista de actividades para cambios de formatos 45 minutos

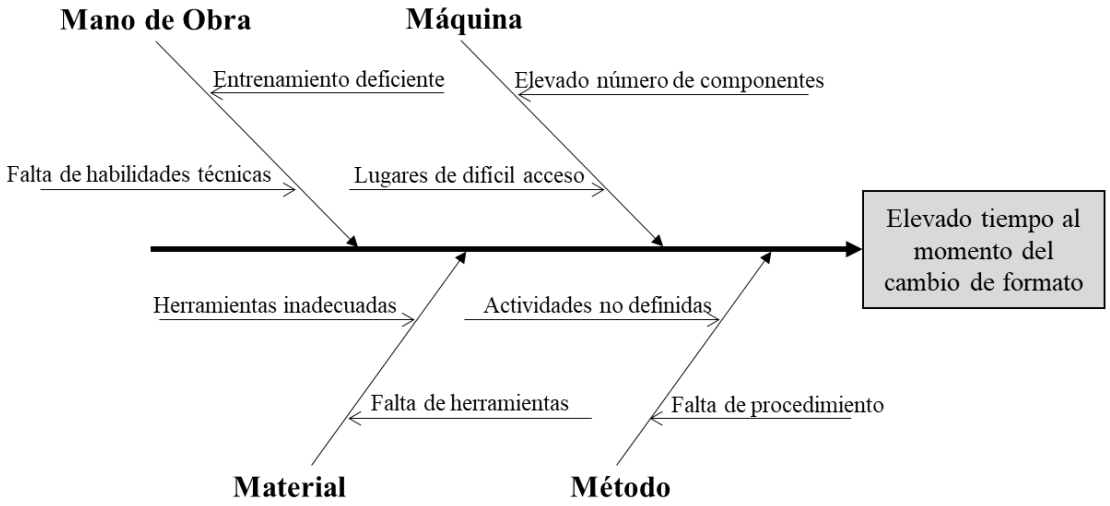
LÍDER DE LÍNEA		PREPARADOR		EMBALADOR 1	
ACTIVIDAD	**TIEMPO (MIN)**	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO (MIN)**	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO (MIN)**
CAMBIO DE FORMATO FLOWPACK	30	PREPARACIÓN DE BATCH	20	PREPARACIÓN DE CODIFICADORA	20
AJUSTE Y ARRANQUE	15	AJUSTE Y ARRANQUE	15	SOPORTE A PREPARADOR	15
TOTAL	45	TOTAL	35	TOTAL	35

OPERADOR		EMBALADOR 2	
ACTIVIDAD	**TIEMPO (MIN)**	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO (MIN)**
CAMBIO DE FORMATO TROQUELADORA 1	0	DESPEJE DE ÁREA Y PREPARACIÓN DE MATERIALES	30
CAMBIO DE FORMATO TROQUELADORA 2	45	SOPORTE A OPERADOR	15
TOTAL	45	TOTAL	45

Definiendo las actividades de los operarios, se procede a realizar el análisis Diagrama Causa-Efecto (Diagrama Ishikawa), para dejar como precedente del porque existe un elevado tiempo al momento del cambio de formato y con esto tomar acciones a futuro.

A continuación, en la figura 10 se muestra el análisis realizado:

Figura 10 Diagrama Causa-Efecto Cambio de formato



Nota: Realizado por el autor

Se puede apreciar ocho diferentes causas de las 4M (mano de obra, máquina, material y método) en análisis Diagrama Causa-Efecto, las cuales servirán de referencia para tomar acciones con responsables y reducir el tiempo de cambio de formato.

4.2.2.1.1.3. Elevado número de cambios de formatos.

La representación real la evidenciaremos en la tabla 15 donde con el mismo esquema de recopilación de información que se manejó en la tabla 11, evidenciaremos los números de cambios de formato y el tiempo promedio por producto para el primer trimestre del 2021.

Tabla 15 Tiempo de cambios de formato 1er Q 2021

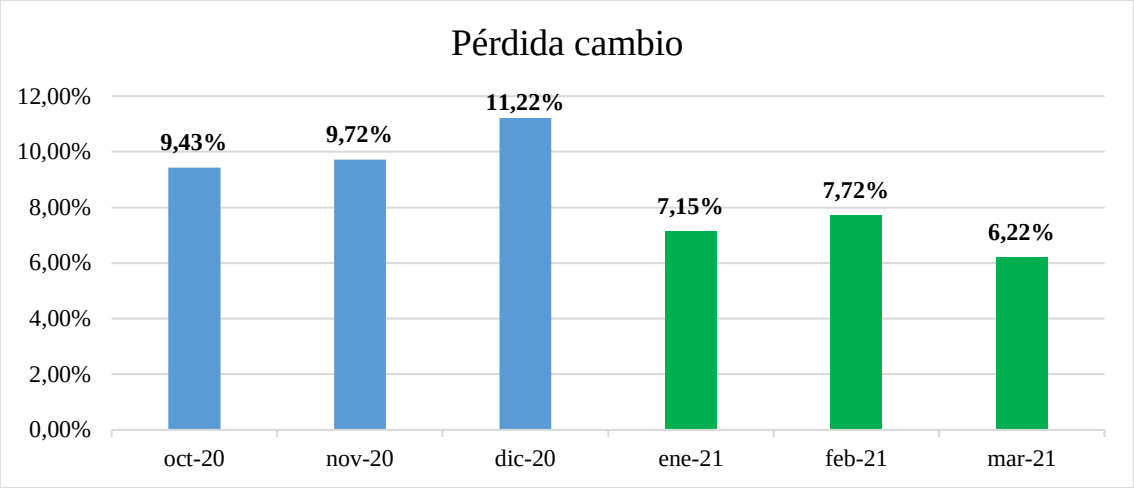
CAMBIO DE FORMATOS				
DE	**A**	**CAMBIOS**	**TOTAL (min)**	**TOTAL (prom)**
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	2	257,85	128,93
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	1	99,00	99,00
PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	6	250,00	41,67
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	3	354,69	118,23
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	1	132,00	132,00
PASTILLA BAÑO DE 90 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	4	175,00	43,75
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	1	55,00	55,00
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	1	115,00	115,00
PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	2	85,00	42,50
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA AMBIENTAL DE 95 g	7	304,00	43,43
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA BAÑO DE 90 g	4	175,81	43,95
PASTILLA TODO AMBIENTE DE 60 g	PASTILLA AMBIENTOL DE 75 g	2	90,00	45,00
	TOTAL	**34**	**2093,35**	**61,57**

Se puede apreciar que el número de cambios de formatos se incrementó en el primer trimestre del 2021 en un 30.7% sin embargo, se redujo el promedio del tiempo de cambios de formato en un 49.8%.

Esta reducción se debe a que se aprovecharon las producciones de pastilla todo ambiente de 60 g el cual no usa la máquina encartonadora, para anticipar el cambio de formato donde use la encartonadora y la troqueladora #1 y así ganar ese tiempo valioso y proseguir con el siguiente proceso.

Todo el trabajo realizado en la pérdida cambio dio como resultado que esta disminuya, en el siguiente grafico (figura 11) se evidencia lo antes mencionado:

Figura 11 Resultado de pérdida cambio



Nota: Realizado por el autor

4.2.2.1.2. Análisis de la pérdida avería.

La pérdida avería se trabajó con la información de las paradas no planificadas con intervención técnica mayores a 10 minutos. Dentro de los diferentes problemas identificados en la perdida avería, se debe a:

- Daños de los equipos.
- Reemplazo de componentes o piezas.

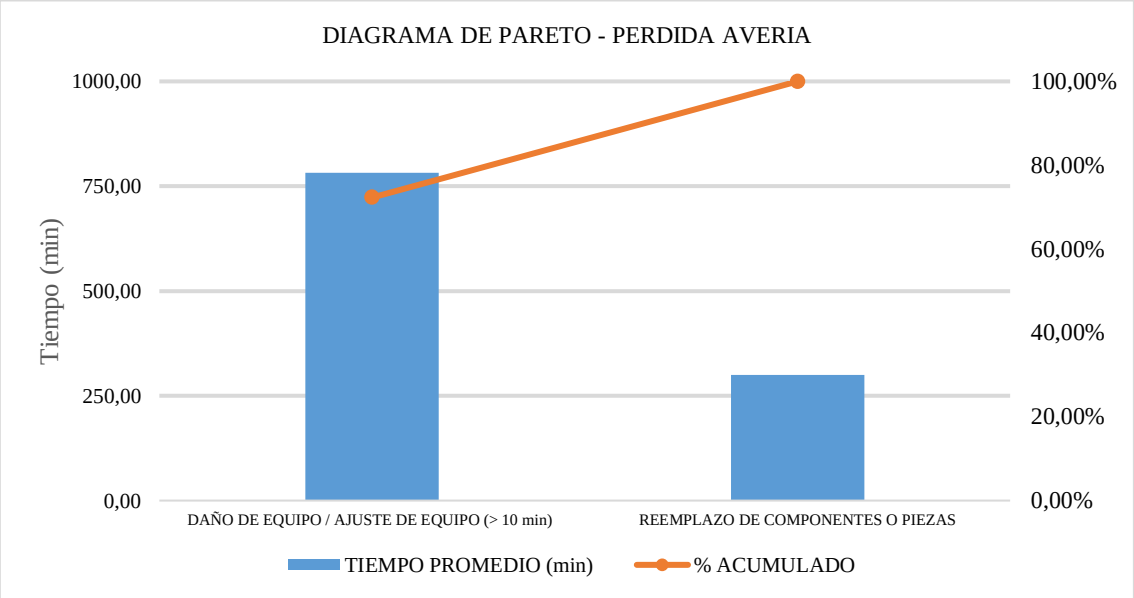
En la tabla 16 se mostrará la información correspondiente a la pérdida avería de la línea de pastillas en el último trimestre del 2020.

Tabla 16 Diagrama de Pareto - pérdida avería

DIAGRAMA DE PARETO - PERDIDA AVERIA							
PERDIDAS	**oct-20**	**nov-20**	**dic-20**	**TIEMPO PROMEDIO (min)**	**%**	**ACUMULADO**	**% ACUMULADO**
DAÑO DE EQUIPO / AJUSTE DE EQUIPO (> 10 min)	236,25	339,07	1769,99	781,77	72,29%	781,77	72,29%
REEMPLAZO DE COMPONENTES O PIEZAS	182,23	218,95	497,66	299,61	27,71%	1081,38	100,00%
TOTAL	**418,48**	**558,02**	**2267,65**	**1081,38**	**100,00%**		

Como se puede apreciar, el 72.29% acumulado de la pérdida avería está representado por la sub-pérdida de avería de daño de equipo / ajuste de equipo (> 10 min). En el siguiente gráfico (figura 12) se aprecia de mejor manera lo antes mencionado:

Figura 12 Diagrama de Pareto – pérdida avería



Nota: Realizado por el autor

Con el desglose de las sub-pérdidas avería, se procederá al análisis y posterior resultado.

4.2.2.1.2.1. Daño de los equipos.

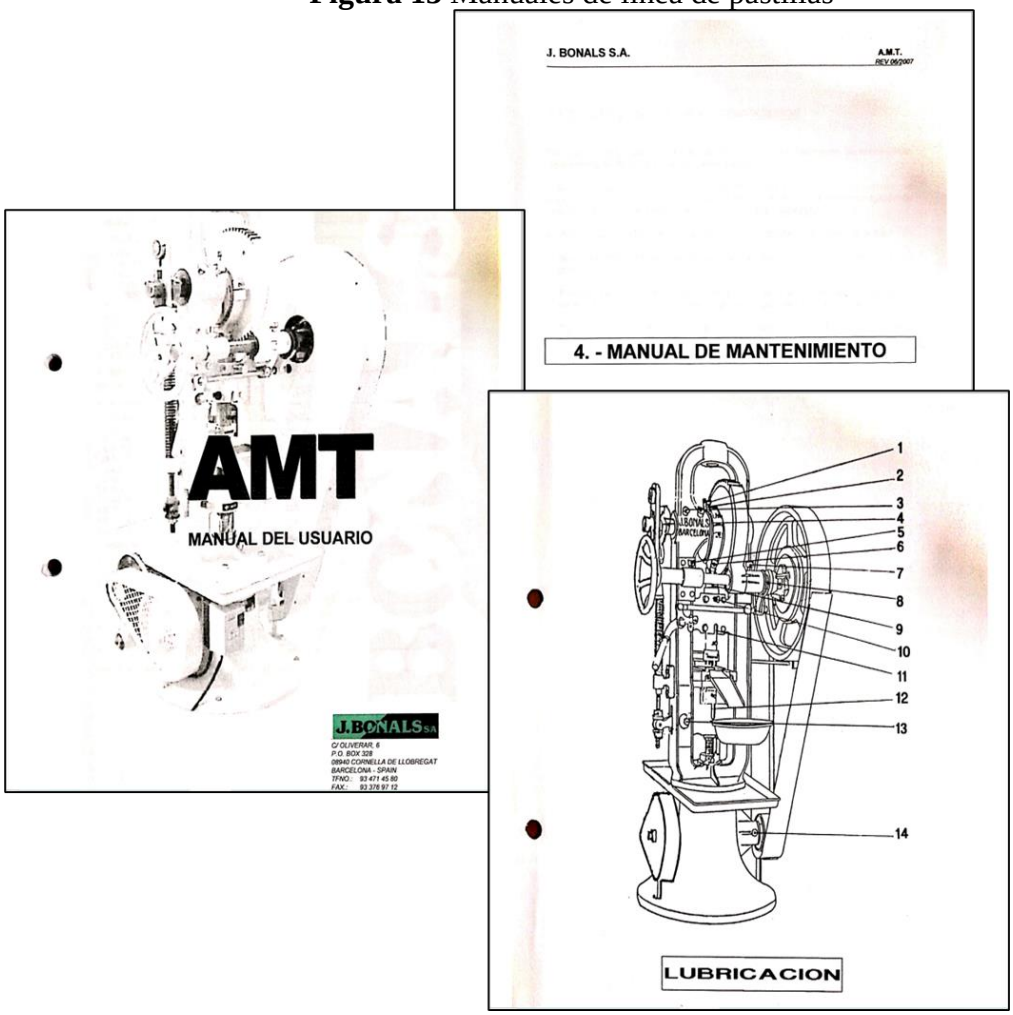
Dentro de las principales causales de paradas por daño de algún componente de los diferentes equipos existentes se identificó que no se contaba con un plan de mantenimiento que evite que la avería se manifieste. Por ello se trabajó con los diferentes manuales (figura 12) de los equipos identificados en la línea, para con ello crear un plan de mantenimiento (figura 13) el cual identifique cada uno de los componentes y dar la respectiva frecuencia de intervención.

Los manuales con los que se trabajó son:

- Manual de la troqueladora. (figura 13)
- Manual de la flowpack

- Manual de la encartonadora
- Manual de la selladora de caja.

Figura 13 Manuales de línea de pastillas



Nota: Realizado por el autor

Se creo un formato electrónico donde se crearía el plan de mantenimiento (figura 14), en ella contara con lo siguiente:

- Sistema
- Sub-Sistema.
- Frecuencia
- Actividad a realizar.
- Cantidad

- Tipo de tarea: Mecánico, eléctrico, etc.
- Ejecutor: Contratista interno, contratista externo, operador.
- Costo unitario.
- Ultimo cambio.
- Próximo cambio.

Figura 14 Plan de mantenimiento de línea de pastillas

PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - LINEA PASTILLA

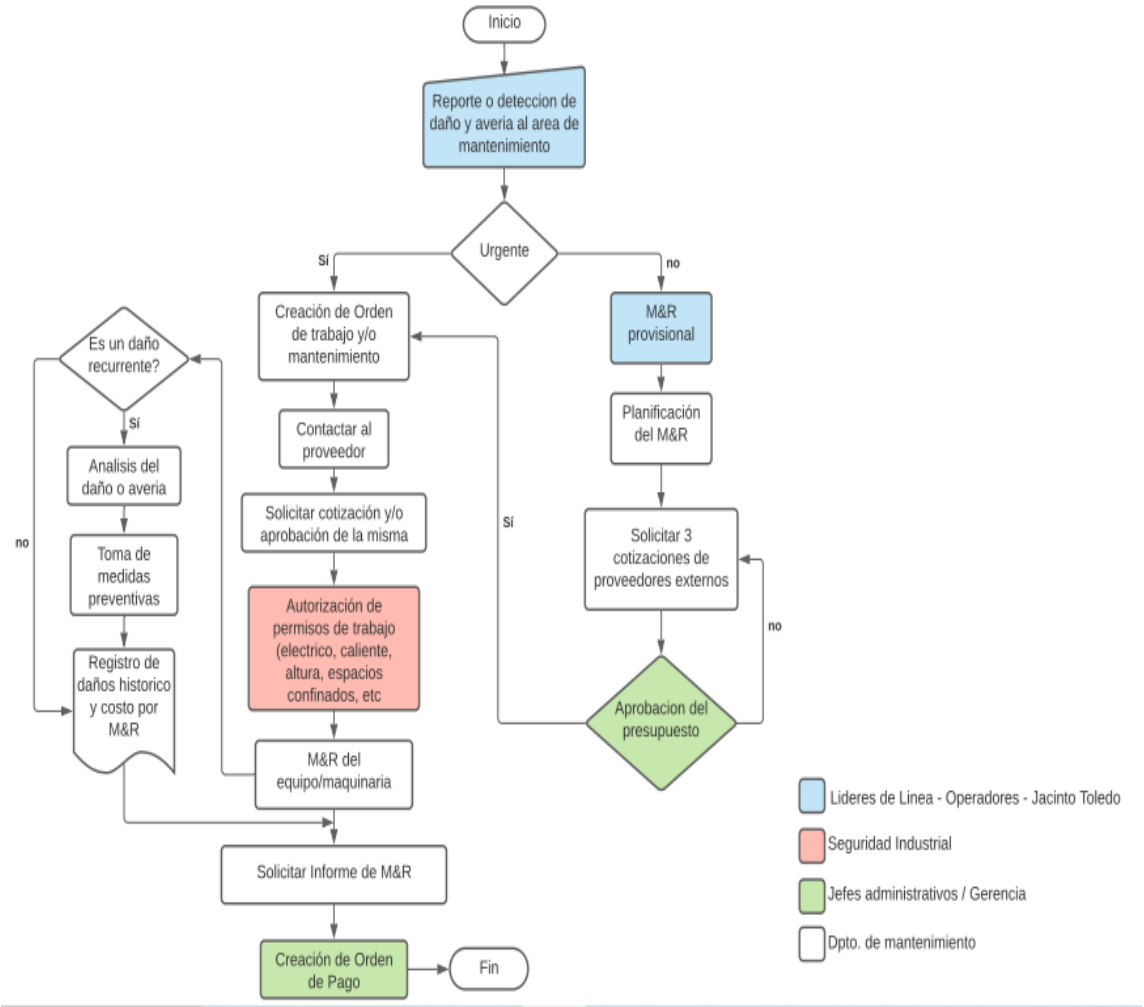
		FRECUENCIA	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIPO DE TAREA	EJECUTOR / ESPECIALISTA	COSTO UNITARIO	ULTIMO CAMBIO	PROX CAMBIO
1	MOLINO DE MARTILLO								
1.1	MOTOR PRINCIPAL 5HP	10	MANTENIMIENTO PREVENTIVO (CAMBIO DE RODAMIENTOS, LIMPIEZA INTERNA)	1	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ -		
1.2	MOTOR PRINCIPAL 5HP	24	REBOBINADO DE MOTOR Y REMPLAZO DE PERNOS DAÑADOS Y/O OXIDADOS	2	ELÉCTRICO	CONTRAT. EXTERNO	$ -		
1.3	EJE PRINCIPAL	12	CAMBIO DE CHUMACERAS F 208 / UC208-24	2	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ -		
1.4	PLETINAS INOX (MARTILLOS)	6	RELLENO CON SOLDADURA TIG O REMPLAZO DE PLETINAS	60	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ 128,00		
1.5	POLEA CONDUCIDA	12	REMPLAZO DE BOCIN Y CUÑA	1	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ 80,00		
1.6	BOCIN DE TEFLON	12	REMPLAZO DE BOCIN DE TEFLON	2	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ -		
2	MEZCLADORA HORIZONTAL								
2.1	MOTORREDCUTOR PRINCIPAL 2HP	10	MANTENIMIENTO PREVENTIVO (CAMBIO DE RODAMIENTOS 6206, LIMPIEZA INTERNA, A	2	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ 210,00		
2.2	MOTORREDCUTOR PRINCIPAL 2HP	24	REBOBINADO DE MOTOR 2HP	1	ELÉCTRICO	CONTRAT. EXTERNO	$ -		
2.3	MOTORREDUCTOR	8	CAMBIO DE RODAMIENTO CONICO	1	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ 40,00		
2.4	SOPORTES LATERALES	12	CAMBIO DE CHUMACERAS	2	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ -		
2.5	BOTONERA MARCHA PARO	15	REMPLAZO DE BOTONERA	1	ELÉCTRICO	CONTRAT. EXTERNO	$ 70,00		
3	TRANSPORTADOR DE TORNILLO HELICOIDAL (CANGUILERAS) 01								
3.1	MOTORREDUCTOR PRINCIPAL ABB 1 HP	10	MANTENIMIENTO PREVENTIVO (CAMBIO DE RODAMIENTOS, LIMPIEZA INTERNA)	2	MECÁNICO	CONTRAT. EXTERNO	$ -		
3.2	MOTORREDUCTOR PRINCIPAL ABB 1 HP	24	REBOBINADO DE MOTOR	1	ELÉCTRICO	CONTRAT. EXTERNO	$ -		

Nota: Realizado por el autor

Esto ayudo a reducir las paradas por avería, ya que de forma planificada se realizaba los mantenimientos, se mantiene un numero de repuestos necesarios para la intervención, se ganó en el aprendizaje técnico en la parte operacional.

Se da los lineamientos a los integrantes de la línea de pastilla, para cuando identifiquen una anomalía técnica, esta sea reportada a la persona de mantenimiento y esta a su vez analice la criticidad y mediante un flujo de mantenimiento y reparaciones (figura 15) pueda direccionarse y gestionarse de forma correcta.

Figura 15 Diagrama de flujo mantenimiento y reparaciones.

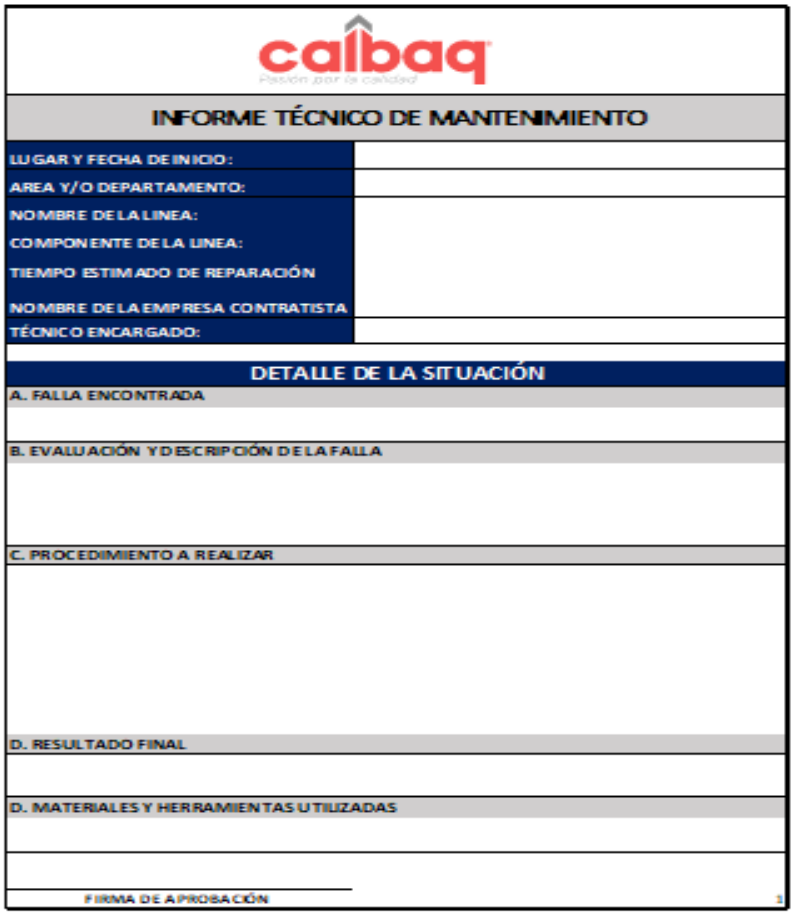


Nota: Realizado por el autor

Por cada intervención a los equipos de la línea de pastilla por mantenimiento, se procedió a realizar un informe (figura 16) donde se detallaba lo siguiente:

- Falla encontrada.
- Evaluación y descripción de la falla.
- Procedimiento a realizar.
- Resultado final.
- Materiales y herramientas utilizadas.

Figura 16 Informe técnico de mantenimiento.



INFORME TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	
LUGAR Y FECHA DE INICIO:	
AREA Y/O DEPARTAMENTO:	
NOMBRE DE LA LINEA: COMPONENTE DE LA LINEA: TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN NOMBRE DE LA EMPRESA CONTRATISTA	
TÉCNICO ENCARGADO:	
DETALLE DE LA SITUACIÓN	
A. FALLA ENCONTRADA	
B. EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	
C. PROCEDIMIENTO A REALIZAR	
D. RESULTADO FINAL	
D. MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
FIRMA DE APROBACIÓN	

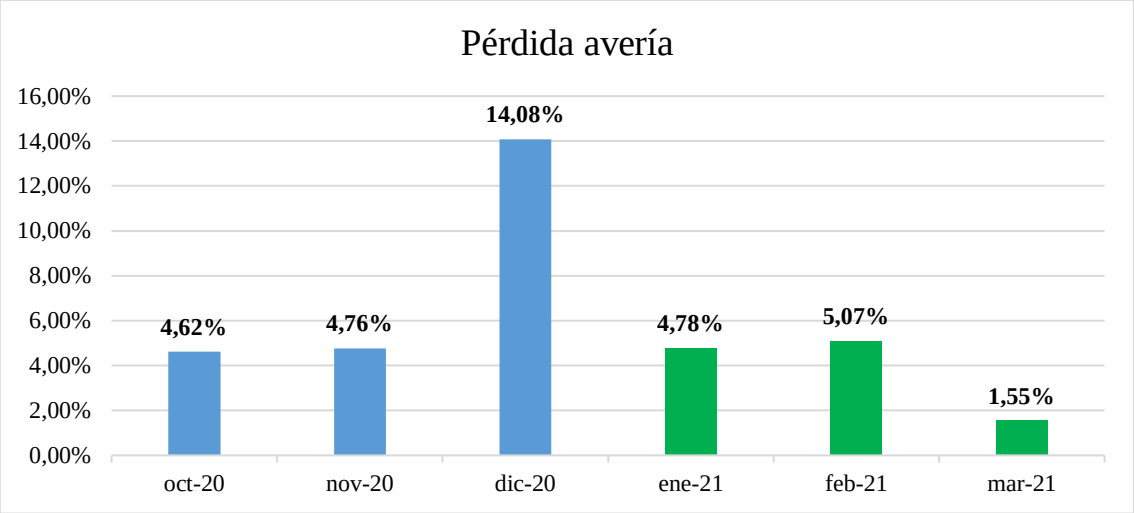
Nota: Realizado por el autor

4.2.2.1.2.2. Reemplazo de componentes o piezas.

Esta sub-pérdida, dentro del análisis termina siendo consecuencia de no tener frecuencia de cambios de componentes que por vida útil ya habían cumplido su tiempo. Por tal motivo con lo trabajado en la sub-pérdida daño de los equipos, hablada anteriormente se logrará disminuir.

Todo el trabajo realizado en la pérdida avería dio como resultado que esta disminuya, en el siguiente grafico (figura 17) se evidencia lo antes mencionado:

Figura 17 Resultado de pérdida avería



Nota: Realizado por el autor

4.2.2.1.3. Análisis de la pérdida medición y ajuste.

La pérdida medición y ajuste, está ligada a la habilidad en el proceso de producción de cada operador en la línea de pastilla, que pueda mejorar mediante la experiencia del día a día y la enseñanza que con la parte técnica puedan ir adquiriendo bajo un acompañamiento de la parte administrativa de producción.

Esta pérdida como lo vimos anteriormente es provocada por ajustes de parte del operador durante la producción para evitar fallas de calidad en el producto terminado. Dentro de los diferentes problemas identificados en la pérdida medición y ajuste, se debe a:

- Ajuste para prevenir la falla de calidad.
- Limpieza no programada.
- Peso fuera de especificaciones.

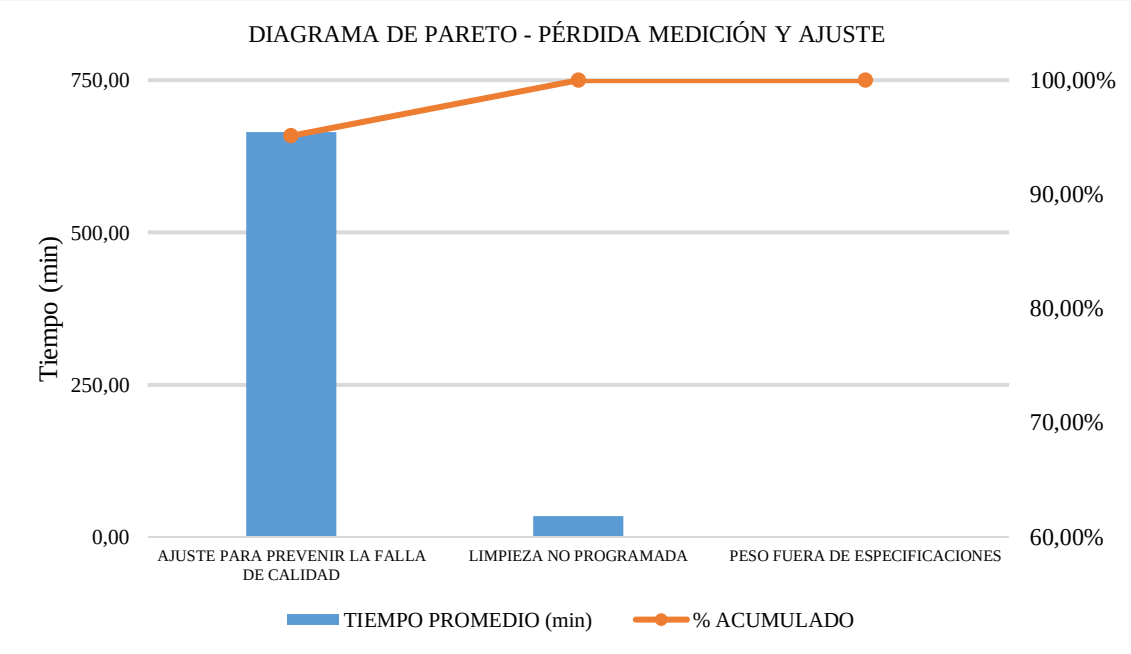
En la tabla 17 se mostrará la información correspondiente a la pérdida medición y ajuste de la línea de pastillas en el último trimestre del 2020.

Tabla 17 Diagrama de Pareto - pérdida medición y ajuste

DIAGRAMA DE PARETO - PÉRDIDA MEDICIÓN Y AJUSTE							
PÉRDIDAS	**oct-20**	**nov-20**	**dic-20**	**TIEMPO PROMEDIO (min)**	**%**	**ACUMULADO**	**% ACUMULADO**
AJUSTE PARA PREVENIR LA FALLA DE CALIDAD	908,94	170,29	915,21	664,81	95,13%	664,81	95,13%
LIMPIEZA NO PROGRAMADA	0,00	30,00	72,19	34,06	4,87%	698,88	100,00%
PESO FUERA DE ESPECIFICACIONES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	698,88	100,00%
TOTAL	**908,94**	**200,29**	**987,40**	**698,88**	**100,00%**		

Como se puede apreciar, el 95.13% acumulado de la pérdida medición y ajuste está representado por la sub-pérdida de medición y ajuste para prevenir la falla de calidad. En el siguiente gráfico (figura 18) se aprecia de mejor manera lo antes mencionado:

Figura 18 Diagrama de Pareto – medición y ajuste



Nota: Realizado por el autor

4.2.2.1.3.1. Ajuste para prevenir la falla de calidad.

La sub pérdida ajuste para prevenir la falla de calidad, es la más representativa dentro de la pérdida medición y ajuste, por ello de procedió a realizar un acercamiento con las diferentes empresas contratistas o proveedoras de repuestos o servicios de mantenimiento para en conjunto ir mejorando el nivel de conocimiento de calibración de equipos.

En la línea de pastillas, con los diferentes contratistas, proveedores de repuestos o servicios de mantenimiento, se procedió a subdividir los equipos y asignarle un responsable que ayude a mejorar los tiempos de ajuste y calibraciones, la cual se estipulo de la siguiente manera:

- Área de preparación del batch: molino / mezclador. No aplica
- Área de troquelado: compactación de la pastilla. Responsable: Taller Genial Máster
- Área de empaque: envoltura de celofán. Responsable: Taller Genial Máster
- Área de empaque: encartonado de la pastilla. Responsable: Motor Ulich (UCM)
- Área de embalado: codificado. Responsable: Coreptec
- Área de embalado: selladora de caja. Responsable: Finktec

El acompañamiento de cada una de las empresas contratistas, proveedores de repuestos o servicios de mantenimiento, reforzo de buena manera las dudas en calibraciones durante el proceso productivo. A continuación, damos varios ejemplos que validan lo antes mencionado:

En el área de troquelado, específicamente en la troqueladora 1 se presentaba un problema de calibración del sensor de nivel para la tolva receptora de producto, esta actividad que inicialmente comenzó como una parada técnica, paso a ser una calibración operacional con la capacitación brindada por parte del Taller Genial Máster, que enseño a los operarios a calibrar el sensor (figura 19) y a su vez redujo en tiempo de parada.

Figura 19 Calibración de sensor de nivel de troqueladora

Nota: Realizado por el autor

En el área de empaque, específicamente en la envoltura de celofán se presentaba un problema de constante calibración en el sistema de sellado transversal en unas de sus mordazas, esto debido a que se encontraban mal calibradas o desajustadas. Este ajuste o calibración netamente del operario provocaba paradas constantes, se realizó el acercamiento con el Taller Genial Máster, el cual enseño al grupo de operarios de la línea de pastillas como realizar la calibración correctamente (figura 20) y esta quede fija durante la producción.

Figura 20 Ajuste de mordazas transversales de la flowpack

Nota: Realizado por el autor

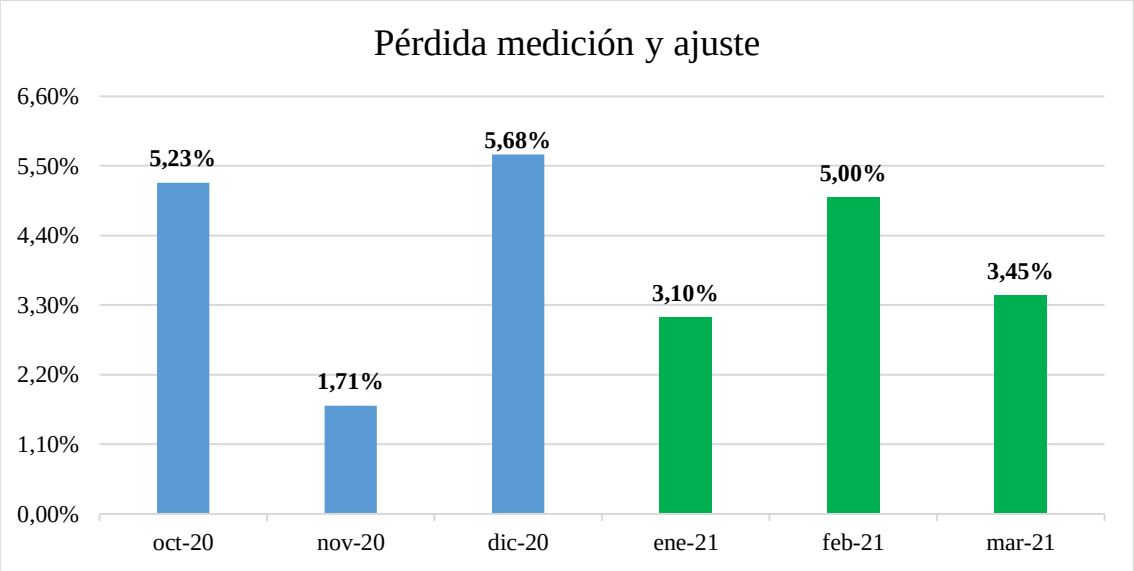
En el área de empaque, específicamente en la encartonadora se presenta un problema por desajuste el cierre de las cajas individuales. Junto a la empresa Motor Ulich (UCM), se reforzó los puntos críticos para que la calibración y el ajuste sea el correcto (figura 21).

Figura 21 Ajuste de guías de encartonadora

Nota: Realizado por el autor

Todo el trabajo realizado en la pérdida medición y ajuste dio como resultado que esta disminuya, en el siguiente grafico (figura 22) se evidencia lo antes mencionado:

Figura 22 Resultado de pérdida medición y ajuste



Nota: Realizado por el autor

4.2.3. Diagnosticar las habilidades operativas del personal que integran de planta de producción en la línea de pastillas.

Para el diagnóstico de las habilidades operativas se trabajó con base en la descripción de cargo de cada integrante y a la vez este se plasmó en un check list de habilidades con 10 aspectos a evaluar. Los 10 aspectos para evaluar fueron los siguientes:

- Servicio al cliente: Capacidad para atender las necesidades tanto de clientes internos como externos.
- Poder de acatamiento: Escucha y cumple las instrucciones tanto verbales como escritas provenientes de sus superiores y las ejecuta correctamente.
- Trabajo en equipo: Se adapta con facilidad al trabajo en grupo, colabora con los mismos y es responsable de sus tareas y de las del equipo.
- Compromiso con el trabajo: Esfuerzo, dedicación y cumplimiento empleado en cada una de sus tareas y obligaciones.
- Productividad: Cumple los objetivos definidos por la organización a fin de que las operaciones se realicen eficientemente. Objetivos con respecto a:

  - Políticas
  - Procedimientos
  - Presupuesto del área
- Capacidad: Capacidad para la:
  - Diversificación: Capaz de manejar tareas múltiples en un mismo tiempo.
  - Aprendizaje: Capta explicaciones y nuevos retos con facilidad.
- Iniciativa para el desarrollo personal: Disposición personal para buscar la superación y aumentar conocimientos que aseguren la competitividad y efectividad a la producción.
- Comunicación: Expresa sus pensamientos e ideas de forma clara y concisa, ya sea oral o escrito.
- Conocimientos: Conocimiento necesario que posee para ejecutar sus funciones correctamente con respecto a su área e implícitas en otras:
  - Conocimientos académicos
  - Conocimiento de procesos y políticas de la organización
  - Uso correcto de recursos
  - Manejo eficiente de utilitarios de windows (excel, word, etc)
  - Manejo eficiente de los sistemas de calidad
- Control emocional: Capacidad para adoptar una debida actitud y comportamiento, frente a situaciones de riesgo y decisión.

Con estos aspectos a evaluar se dio el proceso con el acompañamiento de recursos humanos dejando en claro que se busca dar una claridad de la situación real de las diferentes habilidades y con ello buscar acciones que logren mejorar cada una de ellas.

Si bien es cierto que este objetivo específico no está ligado a un resultado numérico final, es el punto de partida que logrará en conjunto con el área de talento humano analizar que fortalecer a cada uno de los integrantes dependiendo de su cargo.

En la figura 23 se muestra la evaluación que se realizó al líder de línea Sr. Mauricio Zambrano, previo a la evaluación se le explicó cada uno de los aspectos y el fin de la evaluación.

Figura 23 Evaluación de habilidades y experiencias

calbaq	EVALUACION DE HABILIDADES Y EXPERIENCIAS DEL PERSONAL (OPERARIOS)	CÓDIGO: 12/RH/PR/06-2 PÁGINA:

Fecha:	**30 de marzo del 2021**
Periodo:	**2021**
Nombre Empleado:	**Sr. Mauricio Zambrano**
Cargo Desempeñado:	**Lider de Línea**
Nombre Evaluador:	**Ing. Juan Chavalie**
Área:	**Producción**

Favor llenar con una X el cuadrado que cumpla con la calificación otorgada al empleado, para cada aspecto calificado.

Aspecto a Evaluar	A	B	C	D	E	Pond.	Calif.
1. SERVICIO AL CLIENTE							85
Capacidad para atender las necesidades tanto de clientes internos como externos.		X				10	
2. PODER DE ACATAMIENTO							100
Escucha y cumple las instrucciones tanto verbales como escritas provenientes de sus superiores y las ejecuta correctamente.	X					10	
3. TRABAJO EN EQUIPO							100
Se adapta con facilidad al trabajo en grupo, colabora con los mismos y es responsable de sus tareas y de las del equipo.	X					10	
4. COMPROMISO CON EL TRABAJO							100
Esfuerzo, dedicación y cumplimiento empleado en cada una de sus tareas y obligaciones.	X					10	
5. PRODUCTIVIDAD							89,91
Cumple los objetivos definidos por la organización a fin de que las operaciones se realicen eficientemente. Objetivos con respecto a:						10	
- Políticas		X				3,33	28,305
- Procedimientos		X				3,33	28,305
- Presupuesto del área	X					3,33	33,3
6. CAPACIDAD							85
Capacidad para la:						10	
- DIVERSIFICACIÓN							
Capaz de manejar tareas múltiples en un mismo tiempo.		X				5	42,5
- APRENDIZAJE							
Capta explicaciones y nuevos retos con facilidad.		X				5	42,5
7. INICIATIVA PARA EL DESARROLLO PERSONAL							85
Disposición personal para buscar la superación y aumentar conocimientos que aseguren la competitividad y efectividad a la producción		X				10	
8. COMUNICACIÓN							85
Expresa sus pensamientos e ideas de forma clara y concisa, ya sea oral o escrito		X				10	
9. CONOCIMIENTOS							74
Conocimiento necesario que posee para ejecutar sus funciones correctamente con respecto a su área e implícitas en otras:						10	
- Conocimientos académicos			X			2	14
- Conocimiento de procesos y		X				2	17
- Uso correcto de recursos		X				2	17
- Manejo eficiente de utilitarios				X		2	12
- Manejo eficiente de los			X			2	14
10. CONTROL EMOCIONAL							85
Capacidad para adoptar una debida actitud y comportamiento, frente a situaciones de riesgo y decisión.		X				10	
	Promedio Ponderado						89

¿Está de acuerdo con el resultado de su evaluación? Si, No (¿Por qué?)

Acciones a Tomar del evaluado: Se compromete a revisar los puntos más bajos de la evaluación para poder mejorarlos.

CALIFICACION TOTAL DE LA COMPETENCIA	
PUNTOS ANALIZADOS	CALIFICACION(SOBRE 100)
Educacion	85
Formacion (unicamente si ha recibido capacitacion en el periodo de evaluacion)	75
Habilidades y Experiencias	90
Promedio Total	83,3333

OBSERVACION EVALUADOR: Es un buen operador, sin embargo como lider de linea se necesita que sus habilidades en relacion al conocimiento de politicas, procedimientos, utilitarios mejoren. Para ello se trabajara con el departamento de talento humano para crear un plan de capacitación.

ACCIONES A TOMAR EVALUADOR:

Mauricio Zambrano
FUNCIONARIO EVALUADO

Ing. Juan Chavalie O.
GERENTE O JEFE DE AREA EVALUADOR

Nota: Realizado por el autor

Como se puede apreciar en la figura 23, el Sr. Mauricio Zambrano obtiene un resultado promedio ponderado de 89 puntos.

Con esta información se procede a sacar las respectivas acciones en conjunto con el evaluado, el evaluador y talento humano. Con las acciones a ejecutar se logrará mejorar las habilidades de cada integrante que a su vez esto se manifieste con un incremento en su rendimiento y desempeño en la línea de producción.

Esta misma evaluación se realizó a los otros integrantes de la línea de pastilla basado en su descripción de cargo.

4.2.4. Elaborar KPI´s relacionados a la productividad en la línea de producción de pastillas.

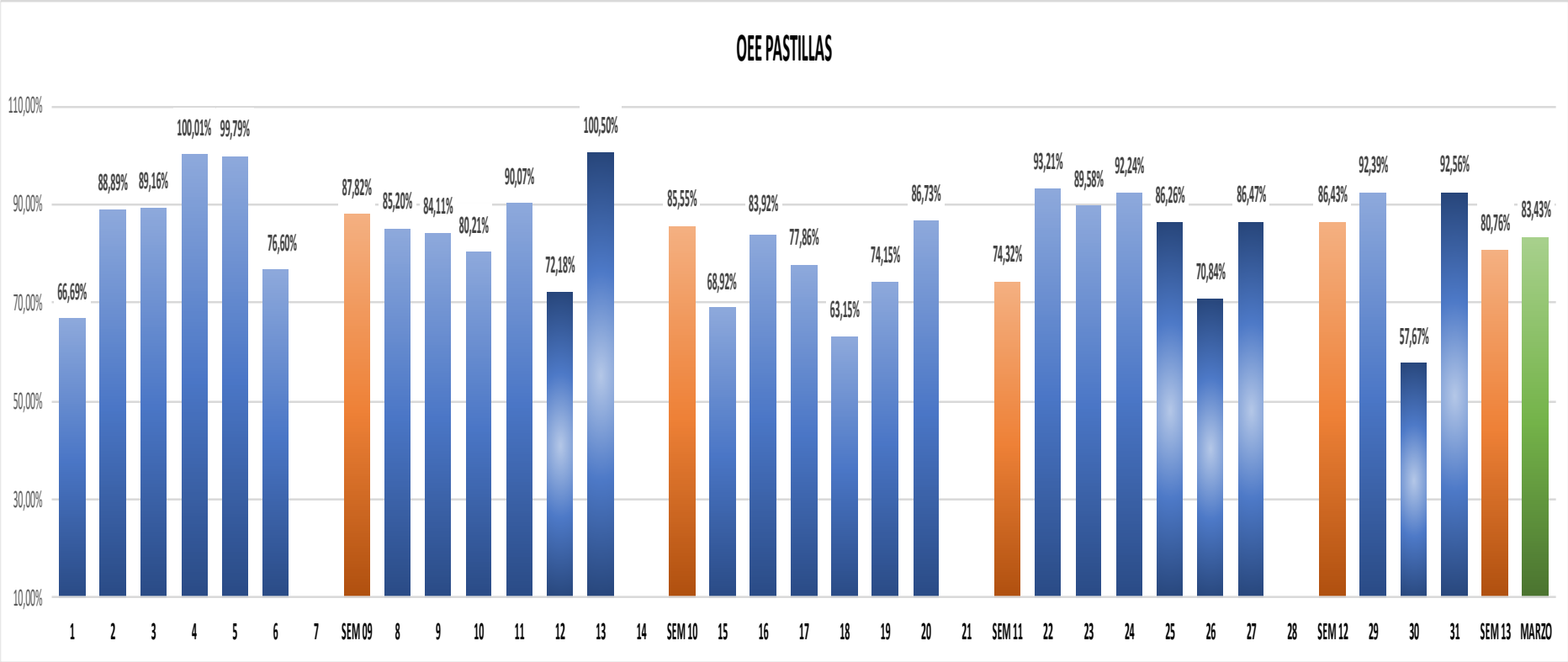
Como se mencionó en el capítulo 3, se procederá a elaborar los KPI´s relacionados a la productividad en la línea de producción de pastillas de manera gráfica, para que este sea lo más entendible para los operarios y a su vez tengamos una comunicación visual para todos los colaboradores en general de la planta.

A continuación, mostraremos los indicadores gráficos del mes de marzo del 2021:

4.2.4.1. KPI´s línea de producción de pastillas – OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficacia Global de Equipos Productivos).

La grafica de OEE (figura 24), está determinada por columnas agrupadas, donde se aprecia la OEE en porcentaje por día, semana y mes.

Figura 24 KPI´s línea de producción de pastillas – OEE

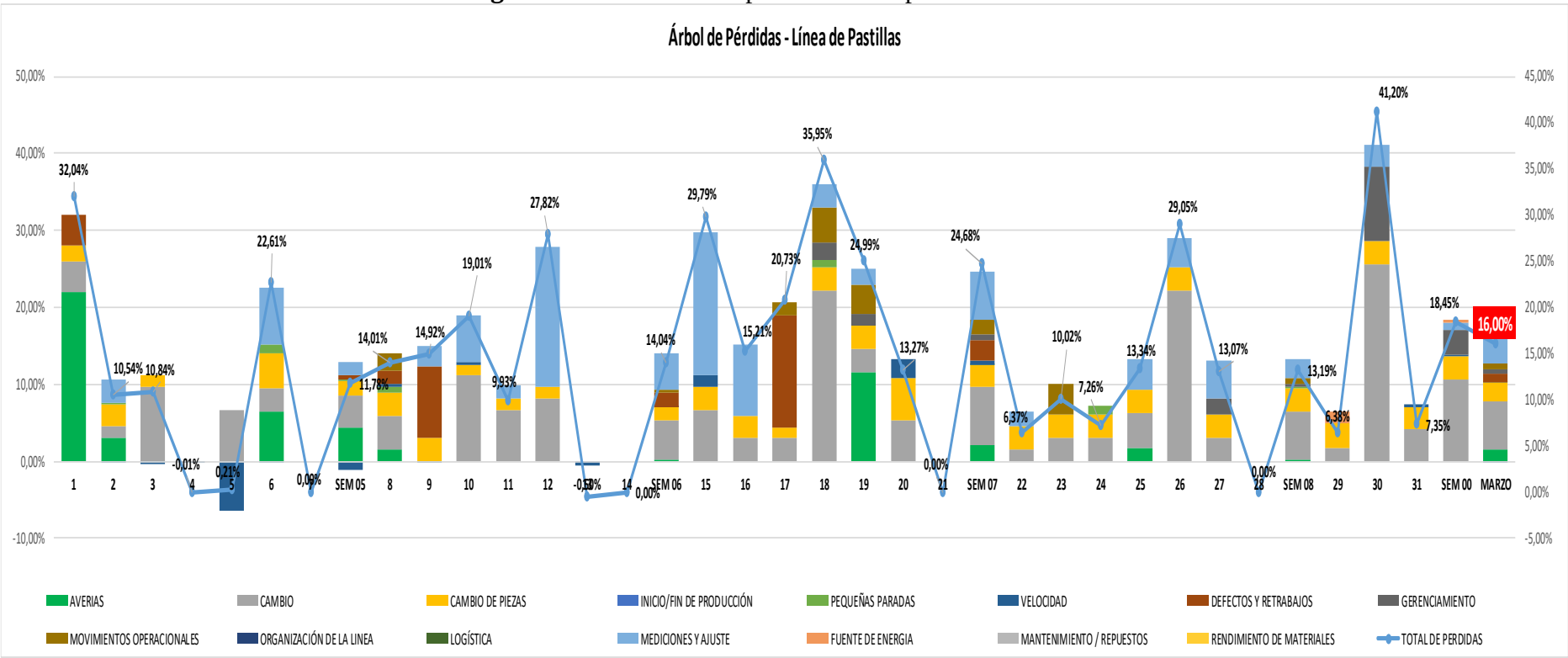


Nota: Realizado por el autor

4.2.4.2. KPI´s línea de producción de pastillas – Pérdida.

La grafica de pérdida (figura 25), está determinada por columnas apiladas y línea donde se aprecia las diferentes pérdidas acumuladas en porcentaje por día, semana y mes.

Figura 25 KPI´s línea de producción de pastillas – Pérdida

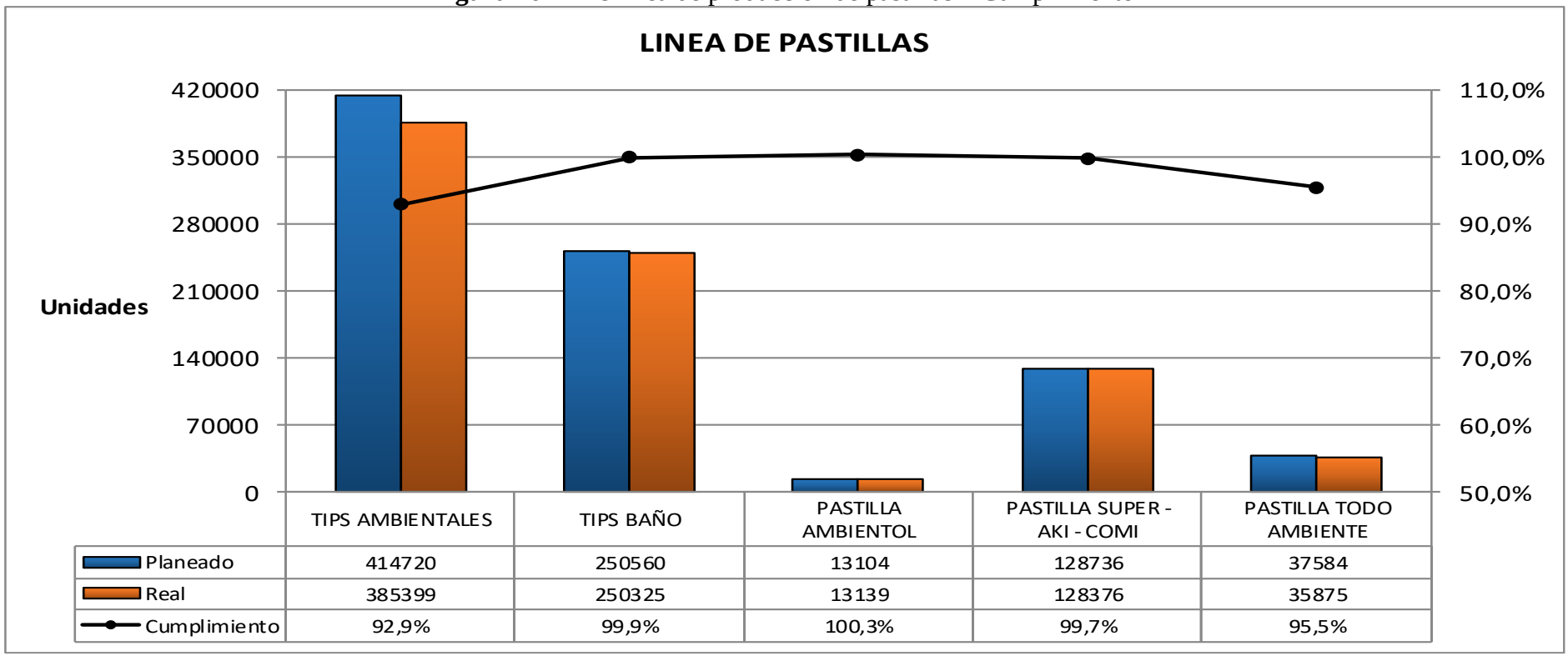


Nota: Realizado por el autor

4.2.4.3. KPI´s línea de producción de pastillas – Cumplimiento.

La grafica de cumplimiento (figura 26), está determinada por columnas agrupadas y línea donde se aprecia el cumplimiento mensual por cada una de las presentaciones.

Figura 26 KPI´s línea de producción de pastillas – Cumplimiento



	TIPS AMBIENTALES	TIPS BAÑO	PASTILLA AMBIENTOL	PASTILLA SUPER - AKI - COMI	PASTILLA TODO AMBIENTE
Planeado	414720	250560	13104	128736	37584
Real	385399	250325	13139	128376	35875
Cumplimiento	92,9%	99,9%	100,3%	99,7%	95,5%

Nota: Realizado por el autor

CONCLUSIONES

Se puede concluir, que el proyecto de implementación en el control del proceso de producción de la línea de pastillas en la compañía CALBAQ S.A. ubicada en la ciudad de Guayaquil mediante una propuesta de Key Performance Indicators (KPI's), dio los resultados planteados desde un inicio en el objetivo general y los objetivos específicos.

Se logró medir la capacidad y la productividad de planta de producción en la línea de pastillas mediante la Overall Equipment Effectiveness (OEE), una vez identificado las eficiencias y pérdidas en el último trimestre del 2020, se pudo dar paso al control de estas y con ello mejorar la eficiencia operacional, pasando de 69.67% (regular) a 79.50% (aceptable) al finalizar el primer trimestre del 2021.

Por lo indicado en el párrafo anterior se identificó y analizó las pérdidas de la productividad durante el último trimestre del año 2020, con ello se trabajó en las tres primeras pérdidas y sus principales causas, las cuales se mitigaron con la finalidad de reducir, creando un efecto de disminución en el indicador de pérdida de 30.33% a 20.50%.

Las habilidades operativas del personal que integran de planta de producción en la línea de pastillas se evaluaron tomando de base la descripción de cargo de cada colaborador y con ello generar el check list que determinen una puntuación base y con ello ver mediante la enseñanza obtenida por la parte administrativa de producción y está complementada por la parte técnica de los diferentes contratistas buscar que su nivel operacional se incremente.

Lo trabajado Overall Equipment Effectiveness (OEE) y pérdidas, el elaborar un KPI´s para cada uno de ellos fue el siguiente paso debido al control que se quería ejercer diariamente sumado a la comunicación visual para el integrante de la línea de pastillas al momento de mostrarles cada uno de los indicadores. Adicional a esto se mantuvo el indicador de cumplimiento del plan de producción.

El controlar el proceso de producción de la línea de pastillas en la compañía CALBAQ SA aplicando Key Performance Indicators (KPI'S). se logró efectivizar con la ejecución

de cada objetivo específico, con ello el equipo tanto operativo y administrativo aparte de estar informado sobre la eficiencia diaria, tiene claridad de cada pérdida producida en la línea de producción y como esto beneficia al cumplimiento del plan de producción mensual.

Existen beneficios intangibles como el aprendizaje para cada integrante de la línea de pastilla, como lo fue el calcular el indicador de la OEE, como clasificar cada pérdida de las 16 identificadas y la satisfacción que cada integrante de la línea de pastillas con su colaboración beneficiará a la empresa.

RECOMENDACIONES

CALBAQ S.A, debe replicar los Key Performance Indicators (KPI's) implementados en la línea de producción de pastillas bajo la misma metodología a las otras líneas de producción. Debe considerar que, si bien existe una base, cada una de las líneas debe adaptar las pérdidas a su línea de producción.

Debe identificar por medio de los diferentes indicadores de gestión, las metas u objetivo basado en la valoración que maneja la OEE. Es de mucha importancia asociar los indicadores de gestión con la reducción de los costos de mano de obra, reducción de desperdicios, tiempos improductivos.

Validar la factibilidad que los indicadores de gestión sean monitoreados de forma virtual, en línea y en cualquier momento, para esto se recomienda trabajar con ingresos en un sistema informático como power BI y así desde cualquier dispositivo electrónico sea este celular, tablet, laptop revisar las eficiencias operacionales y las diferentes pérdidas con la finalidad de tener un mejor control.

BIBLIOGRAFÍA

AdminITEMSA. (11 de 12 de 2015). grupoitemsa. Obtenido de https://www.grupoitemsa.com/la-oee-overall-equipment-effectiveness-un-indicador-basico-de-productividad-y-competitividad-0/

Aroche, B. E. (2013). DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD EN PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA FÁBRICA DE TUBERÍA DE PVC. GUATEMALA.

Berganzo, J. (14 de Marzo de 2019). Sistemas OEE. Obtenido de https://www.sistemasoee.com/calculo-oee-avanzado/

Betancourt, D. (12 de Julio de 2016). Ingenio Empresa. Obtenido de El diagrama de Pareto: Qué es y cómo se construye: https://www.ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto/

Betancourt, D. F. (27 de Mayo de 2017). Ingenio Empresa. Obtenido de Ingenio Empresa: https://ingenioempresa.com/productividad/

Bitsuser. (10 de 10 de 2017). Bits. Obtenido de https://www.bits.com.mx/modulo-de-produccion-sap-business-one/#:~:text=La%20orden%20de%20fabricaci%C3%B3n%20se,te%20permite%20planificar%20tu%20producci%C3%B3n.

Blanco, M. P. (29 de Septiembre de 2017). Logicalis. Obtenido de Logicalis: https://blog.es.logicalis.com/analytics/kpis-qu%C3%A9-son-para-qu%C3%A9-sirven-y-por-qu%C3%A9-y-c%C3%B3mo-utilizarlos

Cabrera, E. P. (2015). Mejoras en la programación de la producción de una empresa farmacéutica. Industrial data, 27-35.

CALBAQ S.A. (2017). CALBAQ S.A. Obtenido de https://www.calbaq.com/es/

Castillo, E. &. (2015). Analisis de los defectos detectados en una producción de mermelada mediante el diagrama de Pareto.

Cianca, P. L. (s.f.). TORMENTA DE IDEAS ESTRUCTURADA.

García, E. (15 de Marzo de 2020). Escuela de Liderazgo Aprendizaje Experiencia. Obtenido de http://elequipodeliderazgomaseficaz.over-blog.es/2020/03/las-16-grandes-perdidas-del-tpm-total-productive-maintenance.html

Gómez Jiménez, I. D. (2016). Metodología multicriterio para la ubicación del punto de desacople en sistemas de manufactura. Revista Científica Ingeniería y Desarrollo, 35(1), 102-131.

Guevara, C. G. (25 de Septiembre de 2019). Implementación de la metodología TPM y su influencia en la eficiencia operacional de los equipos del proceso de tratamiento de arenas de molienda en una empresa minera. Universidad Privada del Norte. Obtenido de http://hdl.handle.net/11537/22255

Hedman, R., Subramaniyan, M., & Almström, P. (2016). Análisis de factores críticos para la medición automática de OEE. Procedia CIRP.

Kreutzfeld, F. (11 de Febrero de 2017). Delta Maquina Textiles. Obtenido de Delta Maquina Textiles: https://www.deltamaquinastexteis.com.br/es/industria-textil/que-es-y-como-calcular-el-indice-oee-de-su-produccion/

Lean, P. (16 de Septiembre de 2014). Progressa Lean. Obtenido de https://www.progressalean.com/diagrama-causa-efecto-diagrama-ishikawa/

López, B. S. (4 de Noviembre de 2019). Ingeniería Industrial Online. Obtenido de https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-mantenimiento/eficiencia-global-de-los-equipos-oee/

Portal, T. (11 de Julio de 2018). TIC Portal. Obtenido de TIC Portal: https://www.ticportal.es/glosario-tic/fabricacion-stock

Rocha, H. (s.f.). klickpages. Recuperado el 22 de febrero de 2021, de https://klickpages.es/blog/5w2h-que-significa/

Rubio Ramírez, C. D. (2015). Estructuración del índice global de eficiencia de los equipos (OEE).

Salazar, B. (1 de Noviembre de 2019). Mantenimiento Productivo Total (TPM). Obtenido de https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/

Señas Sandoval, E. B., & Malca Silva, J. L. (2018). Evaluación de las principales pérdidas que afectan al OEE de una máquina papelera modelo Recard. Lima: Tesis de licenciatura.

Setijono, D. &. (2007). Customer value as a key performance indicator (KPI) and a key improvement indicator (KII). Measuring Business Excellence.

Sevilla, A. (2019). Productividad. Obtenido de Economipedia: https://economipedia.com/definiciones/productividad.html

Touron, J. (09 de marzo de 2016). Sistemas OEE. Obtenido de Sistemas OEE: https://www.sistemasoee.com/definicion-oee/

Valdiviezo, R. &. (2020). Determinación del beneficio de la elaboración de dos tipos de pastillas mediante la programación lineal para determinar el beneficio máximo. Machala, El Oro, Ecuador.

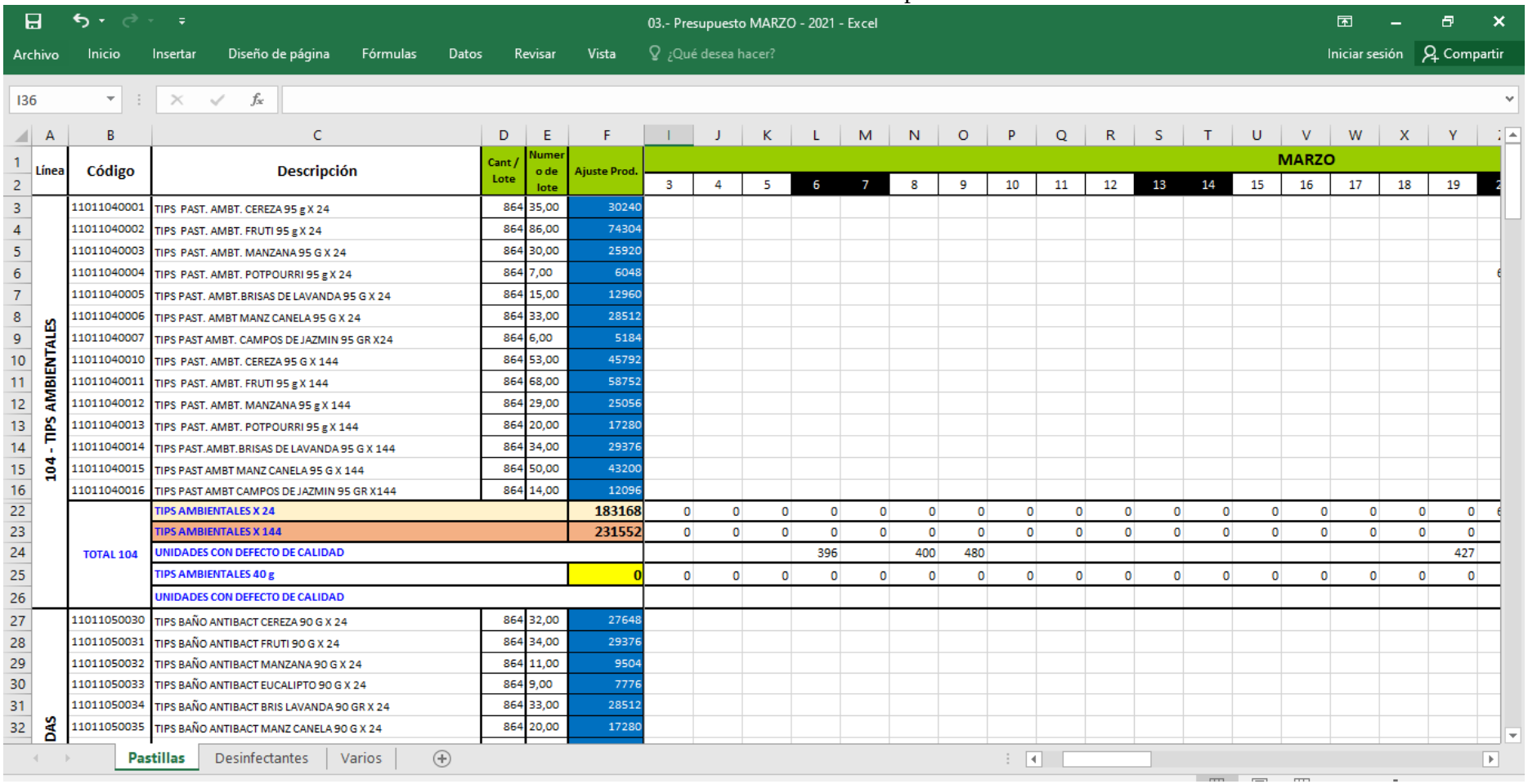
Vasquez Espinoza, A. M. (2018). Importancia del diagrama de causa y efecto como herramienta para mejorar la gestión de calidad en la empresa Laar Courier. Machala: http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12058.

Verzini, R. (2021). Las 16 Grandres Pérdidas Industriales – TPM. Obtenido de http://www.actiongroup.com.ar/las-16-grandes-perdidas-industriales-tpm/

Vilcarromero Ruiz, R. (2017). Gestión de la producción.

ANEXOS

Anexo 1 Base de datos electrónica - Presupuesto mensual



03.- Presupuesto MARZO - 2021 - Excel

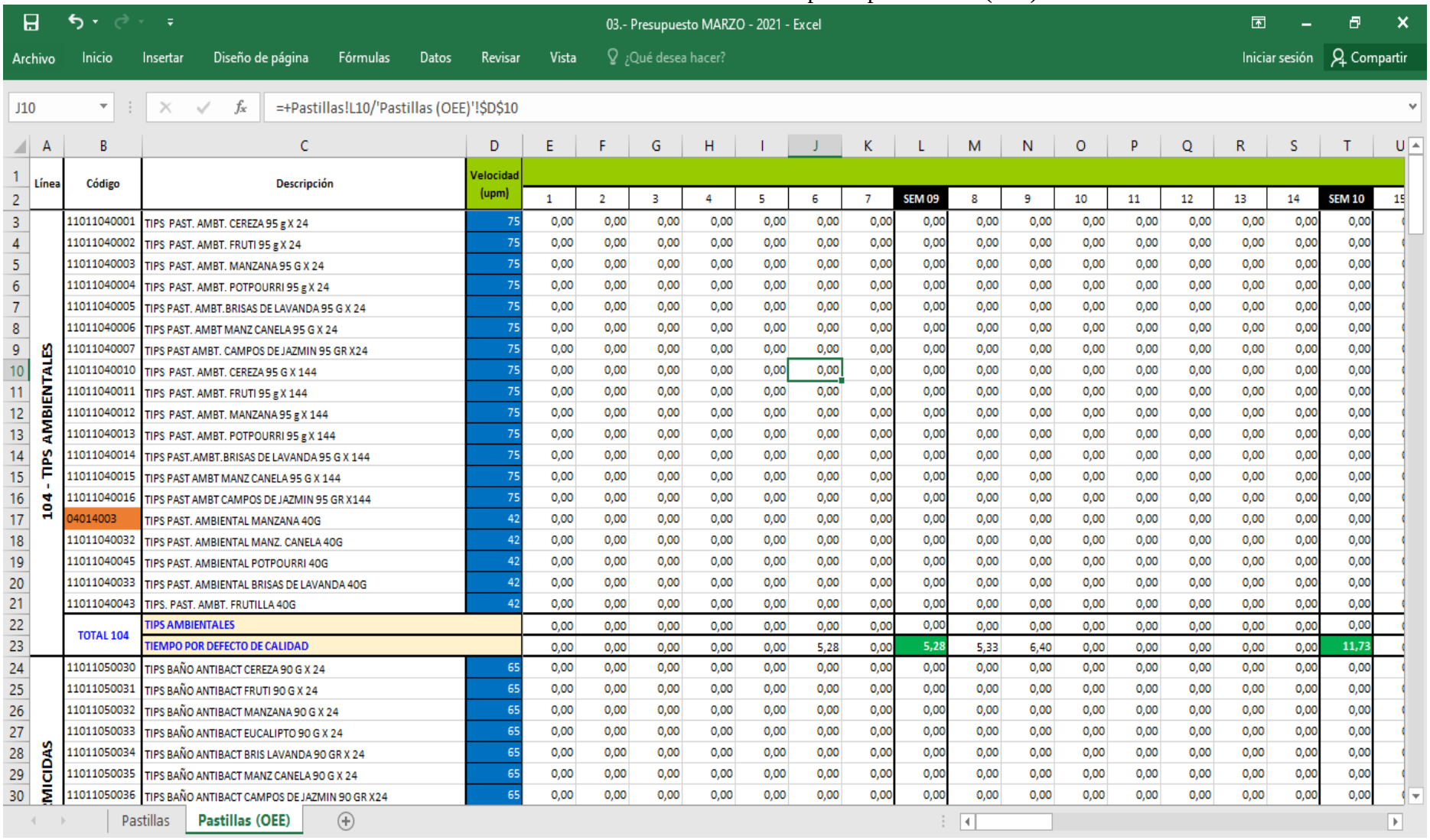
Archivo | Inicio | Insertar | Diseño de página | Fórmulas | Datos | Revisar | Vista | ¿Qué desea hacer? | Iniciar sesión | Compartir

I36

Línea	Código	Descripción	Cant / Lote	Numero de lote	Ajuste Prod.	MARZO 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
104 - TIPS AMBIENTALES	11011040001	TIPS PAST. AMBT. CEREZA 95 g X 24	864	35,00	30240																	
	11011040002	TIPS PAST. AMBT. FRUTI 95 g X 24	864	86,00	74304																	
	11011040003	TIPS PAST. AMBT. MANZANA 95 G X 24	864	30,00	25920																	
	11011040004	TIPS PAST. AMBT. POTPOURRI 95 g X 24	864	7,00	6048																	
	11011040005	TIPS PAST. AMBT.BRISAS DE LAVANDA 95 G X 24	864	15,00	12960																	
	11011040006	TIPS PAST. AMBT MANZ CANELA 95 G X 24	864	33,00	28512																	
	11011040007	TIPS PAST AMBT. CAMPOS DE JAZMIN 95 GR X24	864	6,00	5184																	
	11011040010	TIPS PAST. AMBT. CEREZA 95 G X 144	864	53,00	45792																	
	11011040011	TIPS PAST. AMBT. FRUTI 95 g X 144	864	68,00	58752																	
	11011040012	TIPS PAST. AMBT. MANZANA 95 g X 144	864	29,00	25056																	
	11011040013	TIPS PAST. AMBT. POTPOURRI 95 g X 144	864	20,00	17280																	
	11011040014	TIPS PAST.AMBT.BRISAS DE LAVANDA 95 G X 144	864	34,00	29376																	
	11011040015	TIPS PAST AMBT MANZ CANELA 95 G X 144	864	50,00	43200																	
	11011040016	TIPS PAST AMBT CAMPOS DE JAZMIN 95 GR X144	864	14,00	12096																	
TOTAL 104		TIPS AMBIENTALES X 24			183168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		TIPS AMBIENTALES X 144			231552	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		UNIDADES CON DEFECTO DE CALIDAD							396		400	480										427
		TIPS AMBIENTALES 40 g			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		UNIDADES CON DEFECTO DE CALIDAD																				
DAS	11011050030	TIPS BAÑO ANTIBACT CEREZA 90 G X 24	864	32,00	27648																	
	11011050031	TIPS BAÑO ANTIBACT FRUTI 90 G X 24	864	34,00	29376																	
	11011050032	TIPS BAÑO ANTIBACT MANZANA 90 G X 24	864	11,00	9504																	
	11011050033	TIPS BAÑO ANTIBACT EUCALIPTO 90 G X 24	864	9,00	7776																	
	11011050034	TIPS BAÑO ANTIBACT BRIS LAVANDA 90 GR X 24	864	33,00	28512																	
	11011050035	TIPS BAÑO ANTIBACT MANZ CANELA 90 G X 24	864	20,00	17280																	

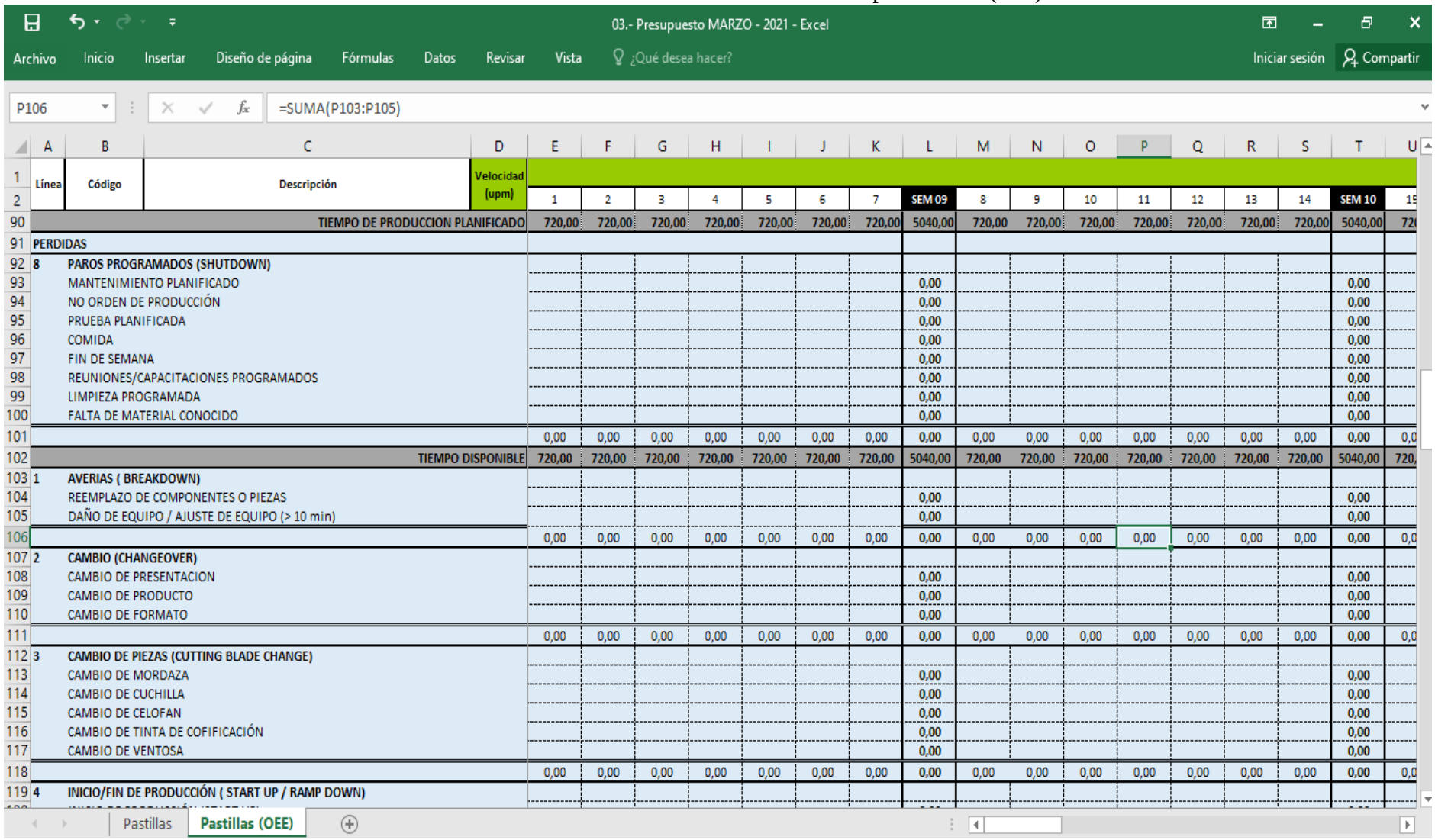
Pastillas | Desinfectantes | Varios

Anexo 2 Base de datos electrónica – Tiempo de producción (min)



Línea	Código	Descripción	Velocidad (upm)	1	2	3	4	5	6	7	SEM 09	8	9	10	11	12	13	14	SEM 10
104 - TIPS AMBIENTALES	11011040001	TIPS PAST. AMBT. CEREZA 95 g X 24	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040002	TIPS PAST. AMBT. FRUTI 95 g X 24	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040003	TIPS PAST. AMBT. MANZANA 95 G X 24	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040004	TIPS PAST. AMBT. POTPOURRI 95 g X 24	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040005	TIPS PAST. AMBT.BRISAS DE LAVANDA 95 G X 24	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040006	TIPS PAST. AMBT MANZ CANELA 95 G X 24	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040007	TIPS PAST AMBT. CAMPOS DE JAZMIN 95 GR X24	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040010	TIPS PAST. AMBT. CEREZA 95 G X 144	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040011	TIPS PAST. AMBT. FRUTI 95 g X 144	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040012	TIPS PAST. AMBT. MANZANA 95 g X 144	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040013	TIPS PAST. AMBT. POTPOURRI 95 g X 144	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040014	TIPS PAST.AMBT.BRISAS DE LAVANDA 95 G X 144	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040015	TIPS PAST AMBT MANZ CANELA 95 G X 144	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040016	TIPS PAST AMBT CAMPOS DE JAZMIN 95 GR X144	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	04014003	TIPS PAST. AMBIENTAL MANZANA 40G	42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040032	TIPS PAST. AMBIENTAL MANZ. CANELA 40G	42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040045	TIPS PAST. AMBIENTAL POTPOURRI 40G	42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040033	TIPS PAST. AMBIENTAL BRISAS DE LAVANDA 40G	42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011040043	TIPS. PAST. AMBT. FRUTILLA 40G	42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL 104	TIPS AMBIENTALES		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		TIEMPO POR DEFECTO DE CALIDAD		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	0,00	5,28	5,33	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,73
MICIDAS	11011050030	TIPS BAÑO ANTIBACT CEREZA 90 G X 24	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011050031	TIPS BAÑO ANTIBACT FRUTI 90 G X 24	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011050032	TIPS BAÑO ANTIBACT MANZANA 90 G X 24	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011050033	TIPS BAÑO ANTIBACT EUCALIPTO 90 G X 24	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011050034	TIPS BAÑO ANTIBACT BRIS LAVANDA 90 GR X 24	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011050035	TIPS BAÑO ANTIBACT MANZ CANELA 90 G X 24	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11011050036	TIPS BAÑO ANTIBACT CAMPOS DE JAZMIN 90 GR X24	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anexo 3 Base de datos electrónica – Pérdidas de producción (min)



03.- Presupuesto MARZO - 2021 - Excel

Archivo | Inicio | Insertar | Diseño de página | Fórmulas | Datos | Revisar | Vista | ¿Qué desea hacer? | Iniciar sesión | Compartir

P106 =SUMA(P103:P105)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Línea	Código	Descripción	Velocidad (upm)																	
2					1	2	3	4	5	6	7	SEM 09	8	9	10	11	12	13	14	SEM 10	15
90			TIEMPO DE PRODUCCION PLANIFICADO		720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	5040,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	5040,00	72
91	PERDIDAS																				
92	8		PAROS PROGRAMADOS (SHUTDOWN)																		
93			MANTENIMIENTO PLANIFICADO									0,00								0,00	
94			NO ORDEN DE PRODUCCIÓN									0,00								0,00	
95			PRUEBA PLANIFICADA									0,00								0,00	
96			COMIDA									0,00								0,00	
97			FIN DE SEMANA									0,00								0,00	
98			REUNIONES/CAPACITACIONES PROGRAMADOS									0,00								0,00	
99			LIMPIEZA PROGRAMADA									0,00								0,00	
100			FALTA DE MATERIAL CONOCIDO									0,00								0,00	
101					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
102			TIEMPO DISPONIBLE		720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	5040,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	5040,00	720,
103	1		AVERIAS (BREAKDOWN)																		
104			REEMPLAZO DE COMPONENTES O PIEZAS									0,00								0,00	
105			DAÑO DE EQUIPO / AJUSTE DE EQUIPO (> 10 min)									0,00								0,00	
106					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
107	2		CAMBIO (CHANGEOVER)																		
108			CAMBIO DE PRESENTACION									0,00								0,00	
109			CAMBIO DE PRODUCTO									0,00								0,00	
110			CAMBIO DE FORMATO									0,00								0,00	
111					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
112	3		CAMBIO DE PIEZAS (CUTTING BLADE CHANGE)																		
113			CAMBIO DE MORDAZA									0,00								0,00	
114			CAMBIO DE CUCHILLA									0,00								0,00	
115			CAMBIO DE CELOFAN									0,00								0,00	
116			CAMBIO DE TINTA DE COFIFICACIÓN									0,00								0,00	
117			CAMBIO DE VENTOSA									0,00								0,00	
118					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
119	4		INICIO/FIN DE PRODUCCIÓN (START UP / RAMP DOWN)																		

Pastillas | Pastillas (OEE)

Anexo 4 Descripción de cargo

calbaq Pasión por la calidad	DESCRIPCION DE CARGO	CODIGO: 12/RE/DC/23 REVISION: 01 PÁGINA 1 DE 2

Cargo: Operador de Procesos	**Área: Producción**
Cargo del Jefe Inmediato: Jefe de Planta	

I. RESPONSABILIDAD BÁSICA

Propósito básico del cargo:
Cumplir con los procedimientos adecuados de preparación, operación y mantenimiento de los equipos bajo su responsabilidad, dependiendo a la línea que pertenezca.

II. RELACIÓN ORGANIZACIONAL

Cargo de los subordinados:
Ninguno

III. RESPONSABILIDADES

QUÉ HACE	CÓMO LO HACE	PARA QUÉ LO HACE
Calibra y opera los equipos de preparación dependiendo a la línea que pertenezca.	Usando las herramientas adecuadas para la calibración y los parámetros adecuados en los diferentes SKU.	Para garantizar la productividad en el flujo operacional.
Inspecciona, reporta y da mantenimiento a los equipos de preparación dependiendo a la línea que pertenezca	Desarrolla revisiones diarias a los equipos y si llega a identificar una posible falla en el funcionamiento, se debe notificar su respectivo mantenimiento.	Para asegurar el funcionamiento correcto de los equipos, garantizando su confiabilidad.
Recepción y verificación de materias primas y material de empaque.	Basado en la orden de producción se dirige a la Bodega de Materiales donde recibe los insumos de parte del despachador.	Para la preparación del producto, previo envasado o troquelado.
Toma muestra de agua desmineralizada enfocado en las líneas que lo requieran.	Desde el tanque de almacenamiento de agua desmineralizada coloca la muestra en el envase y lo lleva al departamento de	Para asegurar que el indicador de PPM este dentro de los parámetros de preparación.

Anexo 5 Check List de evaluación de habilidades

calbaq	EVALUACION DE HABILIDADES Y EXPERIENCIAS DEL PERSONAL (OPERARIOS)	CÓDIGO: 12/RH/PR/06-2 PÁGINA:

Fecha: _____
Periodo: _____
Nombre Empleado: _____
Cargo Desempeñado: _____
Nombre Evaluador: _____
Área: _____

Favor llenar con una X el cuadrado que cumpla con la calificación otorgada al empleado, para cada aspecto calificado.

Aspecto a Evaluar		A	B	C	D	E	Pond.	Calif.
1. SERVICIO AL CLIENTE								
Capacidad para atender las necesidades tanto de clientes internos como externos.								
2. PODER DE ACATAMIENTO								
Escucha y cumple las instrucciones tanto verbales como escritas provenientes de sus superiores y las ejecuta correctamente.								
3. TRABAJO EN EQUIPO								
Se adapta con facilidad al trabajo en grupo, colabora con los mismos y es responsable de sus tareas y de las del equipo.								
4. COMPROMISO CON EL TRABAJO								
Esfuerzo, dedicación y cumplimiento empleado en cada una de sus tareas y obligaciones.								
5. PRODUCTIVIDAD								
Cumple los objetivos definidos por la organización a fin de que las operaciones se realicen eficientemente. Objetivos con respecto a:								
- Políticas								
- Procedimientos								
- Presupuesto del área								
6. CAPACIDAD								
Capacidad para la:								
- DIVERSIFICACIÓN								
Capaz de manejar tareas múltiples en un mismo tiempo.								
- APRENDIZAJE								
Capta explicaciones y nuevos retos con facilidad.								
7. INICIATIVA PARA EL DESARROLLO PERSONAL								
Disposición personal para buscar la superación y aumentar conocimientos que aseguren la competitividad y efectividad a la producción								
8. COMUNICACIÓN								
Expresa sus pensamientos e ideas de forma clara y concisa, ya sea oral o escrito								
9. CONOCIMIENTOS								
Conocimiento necesario que posee para ejecutar sus funciones correctamente con respecto a su área e implícitas en otras:								
- Conocimientos académicos								
- Conocimiento de procesos y								
- Uso correcto de recursos								
- Manejo eficiente de utilitarios								
- Manejo eficiente de los								
10. CONTROL EMOCIONAL								
Capacidad para adoptar una debida actitud y comportamiento, frente a situaciones de riesgo y decisión.								
		Promedio Ponderado						

¿Está de acuerdo con el resultado de su evaluación? Si, No (¿Por qué?)

Acciones a Tomar del evaluado: _____

CALIFICACION TOTAL DE LA COMPETENCIA	
PUNTOS ANALIZADOS	CALIFICACION(SOBRE 100)
Educacion	100
Formacion (unicamente si ha recibido capacitacion en el periodo de evaluacion)	100
Habilidades y Experiencias	100
Promedio Total	100

OBSERVACION EVALUADOR:

ACCIONES A TOMAR EVALUADOR:

FUNCIONARIO EVALUADO

GERENTE O JEFE DE AREA EVALUADOR