



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniería
Industrial

TEMA

*Plan de mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de
producto terminado y expediciones de una industria chocolatera*

THEME

*Process improvement plan to increase productivity in the finished product and
shipping area of a chocolate industry*

AUTOR:

Harry Anthony Reyes Iturralde

TUTOR:

Ing. Iván Eduardo Suarez Escobar PhD

Guayaquil, Febrero de 2022

DECLARACION DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Harry Anthony Reyes Iturralde, declaro que soy el único autor de este trabajo de titulación titulado **“Plan de mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de producto terminado y expediciones de una industria chocolatera”**. Los conceptos aquí desarrollados, los análisis realizados y las conclusiones del presente análisis, son de exclusiva responsabilidad del autor.



Harry Anthony Reyes Iturralde
C.C 0952970838

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORES

Yo, **HARRY ANTHONY REYES ITURRALDE**, con documento de identificación No. **0952970838**, en calidad de autor del trabajo de titulación titulado “**Plan de mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de producto terminado y expediciones de una industria chocolatera**”, 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.

Guayaquil, Febrero de 2022



Harry Anthony Reyes Iturralde
C.C 0952970838

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **ING. Iván Eduardo Suarez Escobar, PhD.** En calidad de director del trabajo de titulación titulado **“Plan de mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de producto terminado y expediciones de una industria chocolatera”**, desarrollado por el estudiante **HARRY ANTHONY REYES ITURRALDE**, previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su representación y aceptación como una obra autentica y de alto valor académico.

Dado en la Ciudad de Guayaquil, Febrero de 2022



Ing. Iván Eduardo Suarez Escobar PhD

DOCENTE DIRECTOR DEL PROYECTO TÉCNICO

Universidad Politécnica Salesiana – Guayaquil

DEDICATORIA

Dedico este trabajo al padre de los padres Jehová, él que me acompaña y siempre me ayuda a levantarme en cada tropiezo y también a mis tres padres quienes con su amor y cariño han estado para mí en las buenas y en las malas, como a su vez a mi familia en general; primos/as, tíos/as y abuelos/as, todos ellos siendo un modelo a seguir para mí, dándome un amor sincero y cuyos consejos me han ayudado a salir adelante, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este.

Por todo lo dicho quiero dedicar esta tesis a todos y cada uno de ellos, muchas gracias por toda su ayuda.

Harry Anthony Reyes Iturralde

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Jehová por brindarme la sabiduría y fuerza para culminar una etapa más en mi vida. Las palabras me faltan para agradecer el fin de un viaje con todos aquellos que ha sido participe desde:

Mis padres, mi madre Sara, mi papá Harry y papá Alberto, y cada uno de ellos aportó mucho en mi vida personal y profesional, y esta última etapa de mi carrera universitaria, mi madre que con su amor estar dándome ánimos para seguir adelante, mi padre Harry siendo el padre que me dio las directrices para realizar este trabajo y mi papá Alberto, siempre ayudando a no dejar que olvide todas las enseñanzas que aprendí y de mi familia de la que me siento honrado y orgulloso de pertenecer, todos y cada uno de ellos dándome las palabras, apoyo incondicional, concreto y preciso que nunca me dejaron sentir que estaba solo este trayecto que se llama la VIDA.

La universidad Politécnica Salesiana por aceptarme ser parte de ella y abierto las puertas para desarrollarme como profesional, también a los diferentes docentes que con su dedicación a la enseñanza brindaron sus conocimientos y su apoyo.

Agradezco también a mi asesor de tesis el Ing. Iván Suarez por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, como a su vez tener toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Y para finalizar, mi agradecimiento a mis compañeros de trabajo el Ing. Daniel Franco, la Ing. Fabiola Suarez y muy especial también va dirigido al Ing. William Olivares por las oportunidades laborales.

Harry Anthony Reyes Iturralde

RESUMEN

En el mercado chocolatero es el más redituable de manera nacional e internacional, sin embargo, pocos saben que su proceso es de los más complejos de realizarse, por ello, es primordial fijar e implementar directrices estratégicas que se relacionen con la eficacia, cuyo resultado será de gran beneficio para la empresa. Y, dichos procesos son referentes además de ser bastantes confiables por su pragmatismo es la metodologías de manufactura esbelta o Lean Manufacturing.

Con este antecedente, el estudio de caso tiene como finalidad elaborar una propuesta para la mejora continua del sistema de producción de la microempresa. La empresa se dedica a la producción de Chocolates, Salsas y Azúcar invertido con materia prima a base de Manteca de Cacao, Pasta de Cacao, aditivos, etc.

Para el desarrollo y crecimiento del grupo económicamente activo se debe tener un cronograma de órdenes de pedidos, para prever y evitar retrasos, imprevistos, lo cual puede generar pérdidas económicas, e incluso tiempo, el elemento más relevante dentro de las industrias.

Lean Manufacturing posee múltiples opciones para mejorar aspectos concretos, estas opciones van desde: 5S, SMED, Mantenimiento Productivo Total, Just in Time, etc. Sin embargo, para el plan de mejora usaremos la herramienta 5S, se espera mejorar el flujo organizacional para los pedidos u órdenes de producción y expendio, tanto en mano de obra, maquinas, empaquetado final y distribución al almacén. Demostrando las mejoras realizadas en los procesos que se verán reflejado en ahorro de tiempos y movimientos del personal de ser requeridos para cumplir con una fecha de entrega pactada.

Palabras clave: Plan, mejoramientos, procesos, producción, 5S.

SUMMARY

In the chocolate market is the most profitable nationally and internationally, however, few know that its process is one of the most complex to perform, therefore, it is essential to set and implement strategic guidelines that relate to efficiency, the result of which will be of great benefit to the company. And, these processes are referents of the methodologies applied in Lean Manufacturing.

With this background, the purpose of the case study is to elaborate a proposal for the continuous improvement of the production system of the microenterprise. The company is dedicated to the production of Chocolates, Sauces and Invert Sugar with raw material based on Cocoa Butter, Cocoa Paste, additives, etc.

For the development and growth of the economically active group, it is necessary to have a schedule of orders, to foresee and avoid delays, unforeseen events, which can generate economic losses, and even time, the most relevant element within the industries.

Lean Manufacturing has multiple options to improve concrete aspects, these options range from: 5S, SMED, Total Productive Maintenance, Just in Time, etc. However, for the improvement plan we will use the 5S tool, it is expected to improve the organizational flow for orders or production and dispensing orders, both in labor, machines, final packaging, distribution to the warehouse, demonstrating the improvements made in the processes that will be reflected in time savings and personnel movements if required to meet an agreed delivery date.

Keywords: Plan, improvements, processes, production, 5S.

ÌNDICE GENERAL

| | |
|--|--------------------------------------|
| UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA | 1 |
| CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL | 1 |
| TEMA1 | |
| THEME | 1 |
| AUTOR: | 1 |
| TUTOR:..... | 1 |
| TRIBUNAL DE GRADUACIÓN..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| DECLARACION DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR | 2 |
| DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORES | 3 |
| DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN | 4 |
| DEDICATORIA..... | 5 |
| AGRADECIMIENTO | 6 |
| RESUMEN | 7 |
| SUMMARY | 8 |
| ÌNDICE GENERAL | 9 |
| ÌNDICE DE FIGURAS | 14 |
| ÌNDICE DE TABLAS..... | 15 |
| ÌNDICE DE ANEXOS | 16 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS | 17 |

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 19 |
| CAPÍTULO 1 | 21 |
| EL PROBLEMA | 21 |
| 1.1 Antecedentes | 21 |
| 1.2 Importancia y alcances..... | 23 |
| 1.2.1 Importancia | 23 |
| 1.2.2 Alcances..... | 23 |
| 1.3 Justificación del Problema. | 23 |
| 1.4 Grupo objetivo | 24 |
| 1.5 Delimitación..... | 24 |
| 1.5.1 Delimitación Temporal | 25 |
| 1.5.2 Delimitación Académica..... | 25 |
| 1.6 Objetivos | 25 |
| 1.6.1 Objetivo general..... | 25 |
| 1.6.2 Objetivos específicos | 26 |
| CAPÍTULO II:..... | 27 |
| MARCO TEÓRICO | 27 |
| 2.1 Manufactura Esbelta | 27 |
| 2.2 La estructura de Lean manufacturing..... | 27 |
| 2.3 El valor agregado | 31 |

| | | |
|---------------------|--|----|
| 2.4 | Lean Manufacturing y los desperdicios | 31 |
| 2.4.1 | Los siete desperdicios en la Manufactura Esbelta | 32 |
| 2.4.2 | Beneficio de Lean Manufacturing | 38 |
| 2.4.3 | Herramientas de la manufactura esbelta | 40 |
| 2.5 | Las 5S..... | 40 |
| 2.5.1 | Origen | 40 |
| 2.5.2 | ¿Para qué se implementan las 5S? | 42 |
| 2.5.3 | ¿Cuándo se implementan las 5S?..... | 42 |
| 2.5.4 | Las ventajas de las 5S | 43 |
| 2.5.5 | ¿Cómo influyen las 5S? | 43 |
| 2.6 | Fases de implementación de las 5S..... | 44 |
| 2.6.1 | SEIRI | 44 |
| 2.6.2 | SEITON | 47 |
| 2.6.3 | SEISO..... | 50 |
| 2.6.4 | SEIKETSU | 52 |
| 2.6.5 | SHITSUKE | 54 |
| 2.7 | MÁS ALLÁ DE LAS 5S..... | 56 |
| 2.8 | Marco referencial | 57 |
| CAPÍTULO III: | | 59 |
| METODOLOGÍA..... | | 59 |

| | |
|--|----|
| 3.1. Tipo de metodología | 59 |
| 3.2. Diseño metodológico | 59 |
| 3.3. Enfoque de investigación | 59 |
| 3.4. Operacionalización de variables | 60 |
| 3.5. Población y muestra | 62 |
| 3.6. Las Técnicas e instrumentos para la recolección de datos..... | 62 |
| 3.7. Técnicas e instrumentos de procesamiento de datos..... | 63 |
| 3.8. Limitaciones de la investigación..... | 63 |
| 3.9. Cronograma..... | 64 |
| 3.10. Presupuesto | 67 |
| CAPITULO IV: | 68 |
| RESULTADOS | 68 |
| 4.1. Aplicación de la metodología 5S | 68 |
| 4.2. Situación inicial de la empresa industrial de chocolate | 69 |
| 4.2.1 Check list de la empresa industrial de chocolate | 69 |
| 4.2.2 Aspectos generales de la empresa industrial de chocolate | 71 |
| 4.3.3. Evaluación de indicadores de gestión “5 S” | 74 |
| 4.3. Análisis de la productividad..... | 75 |
| CAPITULO V: | 78 |
| PROPUESTA | 78 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 5.1. El problema..... | 79 |
| 5.2. Objetivos..... | 79 |
| 5.3. Justificación..... | 79 |
| 5.4. Plan de capacitación..... | 79 |
| 5.5. Análisis costo beneficio..... | 81 |
| CONCLUSIONES..... | 84 |
| RECOMENDACIONES..... | 85 |
| REFERENCIAS..... | 86 |
| ANEXOS..... | 89 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Lista de técnicas..... | 28 |
| Figura 2 Casa del Sistema de Producción Toyota..... | 29 |
| Figura 3 Aumento de costo vs. Disminución del precio | 31 |
| Figura 4 Los siete desperdicios en L.M. | 32 |
| Figura 5 Sistema tradicional vs. Sistema de Producción esbelto | 39 |
| Figura 6 Las 5S y qué son:..... | 41 |
| Figura 7 Antes y Después. | 45 |
| Figura 8 La tarjeta roja para la identificación de elementos inútiles (ejemplo)..... | 46 |
| Figura 9 Clasificación y organización | 47 |
| Figura 10 Eliminar todo lo inútil del puesto de trabajo y de su entorno:..... | 48 |
| Figura 11 Niveles de stocks (máximo y mínimo):..... | 49 |
| Figura 12 Indicaciones de localizaciones (ejemplo):..... | 50 |
| Figura 13 Eliminar fuentes de suciedad..... | 51 |
| Figura 14 Check list de limpieza | 51 |
| Figura 15 “Antes y Después” (ejemplo):..... | 53 |
| Figura 16 Breve resumen de las 5S..... | 55 |
| Figura 17 Diagrama de Ishikawa de los problemas en la industria de chocolate | 68 |
| Figura 18 Resultado de la evaluación de la metodología 5S. | 71 |
| Figura 19 Proceso productivo de la industria chocolatera. | 72 |
| Figura 20 Indicadores de gestión en el modelo “5S” | 75 |
| Figura 21 Indicadores de productividad | 77 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------------|--|----|
| Tabla 1 | Operacionalización de variables | 61 |
| Tabla 2 | Cronograma de la investigación..... | 65 |
| Tabla 3 | Presupuesto de la investigación | 67 |
| Tabla 4 | Evaluación de la metodología 5S..... | 69 |
| Tabla 5 | Indicadores de gestión en el modelo “5S” | 74 |
| Tabla 6 | Indicadores de productividad | 76 |
| Tabla 7 | Estructura del plan de capacitación..... | 80 |
| Tabla 8 | Evaluación..... | 80 |
| Tabla 9 | Costo del plan de capacitación..... | 82 |
| Tabla 10 | Pérdida económica | 82 |
| Tabla 11 | Índice de costo beneficio..... | 82 |
| Tabla 12 | Escenarios de ejecución | 83 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo 1 Evaluación de las 5S resuelta | 89 |
| Anexo 2 Formato para el registro de asistencia de la capacitación..... | 90 |
| Anexo 3 Formato para la tarjeta roja..... | 91 |
| Anexo 4 Formato para el informe de notificación de los desechos | 93 |

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Lean Manufacturing (LM): Metodología que busca mejorar los procesos y sistemas cuya finalidad es eliminar desperdicios y cómo también actividades que quitan valor, por ende, baja las pérdidas que se visualiza en el proceso de producción.

Organización: Agrupación de individuos relacionados entre sí, que utilizan recursos de variada índole con el único propósito de lograr objetivos o metas fijas.

Industria: Sector que tiene la actividad de transformar materias primas en productos de consumo intermedio o final. Que mayormente sus actividades abarcan dentro del sector secundario.

Empleador: La persona o entidad, ya sea cualquier clase que fuere, y por cuenta u orden de la cual se ejecuta la obra o a quien se presta el servicio.

Trabajador: La persona que se obliga a la prestación del servicio o a la ejecución de la obra se denomina trabajador, como a su vez ser empleado u obrero.

Gestión: Serie de tareas que, junto con otros, se lleva a cabo para conseguir o lograr un determinado objetivo.

Calidad: Atributo muy tenido en cuenta al momento de aprobar su valor bajo parámetros establecidos con el fin de satisfacer las expectativas ya sea de algún servicio, producto, o marca.

Metodología: Marco teórico que sustenta los mecanismos, instructivos o procedimientos, que explica cuáles son los pasos para realizar un objetivo planteado.

Proceso: Secuencia de actividades realizadas en orden fijado para dar un resultado

predicho.

Estandarización de procesos: Formalizar la producción mediante la unión de todos los procedimientos que la organización utiliza en las distintas prácticas del mismo proceso.

Implementación: Poner en práctica y aplicar la metodología o medidas que se necesitan para llevar a cabo.

Mejora: Actividad para mejorar el desempeño o actividad.

Inventario: Registro de los bienes y demás objetos de valor perteneciente a persona, empresa ya se de manera pública o privada.

Cadena de suministro: Toda función logística que se involucra a cabo de la preparación y distribución de un producto para su venta.

Desperdicio: Materiales y procesos que usan recursos más de la cuenta y a largo plazo visualizan problemas en el sistema de producción.

Satisfacción del cliente: Medida del cliente acerca del grado en que se han cumplido sus expectativas con relación al servicio o producto.

INTRODUCCIÓN

Ecuador con un mercado cuyas las empresas desde las micros hasta las macros basaron sus conceptos para el manejo de la manufacturación un sistema mayormente conservador cuyo proceso de producción es básico sin tomar en consideración la importancia de la calidad tanto en el producto junto con el servicio que se brinda. Por consiguiente, un desarrollo de herramientas con relación a la eficacia de los procesos es de alta necesidad y es ahí donde entra una de las más conocidas a nivel mundial debido a que básicamente se encuentra en la cima de metodologías pragmáticas es la Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta traducido al español.

Lean Manufacturing desde su nacimiento allá por el siglo XX, hoy por hoy sigue siendo el más usado en múltiples empresas de gran calibre en el sector industrial a nivel internacional, porque tiene la finalidad el aumentar todo el proceso de producción en cualquier aspecto interno que una empresa necesite. Permitiendo aprovechar cada recurso que va desde el talento humano cómo la maquinaria, también la metodología ayuda a la reducción de tiempos muertos, elimina las tareas que no producen valor agregado. Y si se aplica de manera correcta todo esto aumentará la productividad y capacidad de la empresa más el plus de hacerlo con un menor costo.

Tomando en cuenta lo anterior mencionado, la finalidad para este caso de estudio es brindar un plan de mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de producto terminado y expendio de una industria chocolatera, usando la metodología de Lean Manufacturing que contribuirá al mejoramiento constante del proceso productivo, todo esto con el fin de un mayor expendio directamente al consumidor.

Para lograr esto y que la empresa pueda mejorarse, se han empleado una de las tantas

opciones que da Lean Manufacturing, y la seleccionada es: Las 5S.

Se optó por esta metodología para la realización de un plan de mejora que, si bien ha experimentado un constante crecimiento en el mercado ecuatoriano, no cuenta metodologías que muchas otras de su mismo campo si aplican para tener una estructura mucho más sólida, aun teniendo esta desventaja no le ha impedido distribuir sus productos en mayormente en las provincias como: Guayaquil, Durán, esto representa un porcentaje considerable en sus ventas anuales.

La desventaja va mucha más allá es por el hecho de al no tener estos sistemas de mejora su problema lo hace poco productivo y con un nivel bajo de competitividad que le impide para cubrir la demanda que le exige el mercado ecuatoriano. Actualmente la empresa no exporta ninguno de sus productos fuera del país, una razón más para para implementar herramientas de Lean Manufacturing por el cual se considera necesario ordenar sus líneas de producción, que le asegure un máximo de provecho de los recursos utilizados, por medio de la implementación y optimización de los procesos.

La problemática se extiende aún más porque con una carencia de un sistema que mida las mermas o desperdicios, todo esto acumula pérdidas que afectarán gravemente a la productividad de la empresa, si no se corrige a tiempo. Una manera de evitar esto es el conocimiento sobre los indicadores de control en las materias primas.

En planta existen cuellos de botella que al momento de producir generan retrasos que evitar un mayor desenvolvimiento en las líneas de la producción.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

Ecuador y el chocolate son las dos caras de una misma moneda, y Ecuador es un referente máximo de producción del chocolate, pero antes de eso, está su origen y este es el cacao.

La historia del cacao es muy extensa, pero de manera resumida viene desde el hecho que es un fruto proveniente de América del Sur, el mismo tiene su origen hace 4000 años al este de los Andes, más precisamente al sur del Lago Maracaibo y del Río Magdalena. Historiadores. Se plantean que su expansión por territorios aledaños se debe por el factor humano, esto también incluye a los animales y factores meteorológicos, por ejemplo, el viento. Señalado por (Attanasi, 2007)

Siguiendo ahora con el chocolate ecuatoriano también posee una historia muy rica sin embargo centrándose en el ámbito industrial, esto llegó en el siglo pasado, por el siglo XIX, la gran explosión que trabajo beneficios fue gracias al resultado de una revolución tecnológica de la época que se inició en Europa, sumado a ello fue el nacimiento de los primeros productores del país con el aporte de toda una creación de maquinarias que facilitaron la obtención de subproductos a partir del cacao, el cual es el chocolate, que hoy en día representar unas ventas muy altas a nivel mundial. (Celi Silva, 2016)

Por todo lo anterior descrito, es entendible lo que se menciona al inicio de que el país sea un gran referente del chocolate y por ende se vuelva muy tentador en el mercado nacional e internacional, y a lo largo de su basta historia se ha convertido en uno de

los principales exportadores del chocolate, y su cultivo es altamente competitivo a nivel global.

A la fecha de la realización está investigación, el uso que se le da al chocolate ha sido tradicionalmente en la repostería como en la preparación de postres, etc. Esto es porque desde pequeños negocios o empresas de diferentes niveles de infraestructura está en la competencia de cuál lo hace mejor o más atractivo dependiendo claro está de lo que necesite el consumidor, y es ahí donde entra la empresa que ha sido objeto de esta investigación, siendo está una empresa que lo ha hecho más que bien en su desempeño pero que le falta un largo camino por recorrer, se ha visto estancado en normativas o actividades que ya son anticuadas y necesita renovarse si quiere estar a la altura.

Al problema está como se mencionó antes que su modus operandi no le permite ir más allá de lo que se requiere si busca cubrir las muy exigentes demandas que el mercado ha establecido, sus parámetros de calidad van: su sabor, aroma y olor, pasando también la presentación tanto en el producto como el empaque del mismo.

La empresa se encuentra en el mercado ecuatoriano desde hace un par de años, dedicada a la producción de Chocolates, Sucedáneo, Salsas, Gotas y Tabletas. A lo largo del tiempo, la misma se ha hecho de un pequeño hueco en el mercado ecuatoriano, sin embargo, como toda empresa que va en crecimiento, necesita de herramientas claves y eficientes que le permitan estar a la altura de las más grandes y ser competitivas, es ahí donde entra *Lean Manufacturing*.

La aplicación de *Lean Manufacturing* pueda ser beneficiosa para la empresa, se requiere incrementar el conocimiento de todo el personal que esté involucrado en las actividades administrativas y operativas de la organización, teniendo el claro objetivo

de alcanzar una mejora significativa en la productividad, enfocándose en el control de ventas y aumento de ganancias, utilizando estrictamente los recursos necesarios para crecimiento.

1.2 Importancia y alcances

1.2.1 Importancia

La disminución de pérdidas en los procesos de producción se ha convertido en el foco principal y por ende en uno de los desafíos que se deben asumir dentro de los procesos productivos para garantizar la vigencia a largo plazo, a raíz de esta problemática se han generado técnicas, metodologías encaminadas a disminuir los desperdicios, y sin elevar los costos de producción.

Hoy en día las empresas para tener sostenibilidad deben balancear y entregar productos satisfactorios al cliente sin comprometer a la integridad del producto terminado y además que las aplicaciones de la metodología LM den los resultados exitosos para empresas que van en ascenso.

1.2.2 Alcances

Todas las pequeñas y medianas empresas interesadas, ya que contarían con un plan de mejora, mismo que es diseño práctico y útil para un modelo de gestión que se enfoca en bajar las pérdidas en lo mayormente posible en cada línea de producción al mismo tiempo que maximiza las ganancias y con la creación de un valor agregado para el cliente final, garantizándoles una cultura que elimina el despilfarro, se mejora la calidad, se reducen los tiempos y los costes de la Empresa.

1.3 Justificación del Problema.

La carencia de establecer estándares de procedimientos hará evidente que usar la metodología de *Lean Manufacturing* sea visto de mucho provecho y más si son aplicados de manera precisa, porque mejora los tiempos que tienen los procesos y además ayuda a tener un cumplimiento de las órdenes de pedido más efectiva y generando nuevos conocimientos en el área de producción para que los trabajadores tengan una mayor eficacia en su desempeño.

Lean Manufacturing de manera indirecta también ayuda a mejorar ese elemento que a veces es dejado de lado, por empresas novatas y esta es, la mano de obra. La misma con la ayuda de esta metodología volverá a cada trabajar uno más eficientes, responsable de cuáles son sus funciones y cómo deberán hacerla. Con el fin de tener una organización mucho más controlada y pragmática en la empresa.

Otro motivo adicional es al ser una herramienta con múltiples opciones, la hace mucho más versátil a la hora de evaluar, que opción es la adecuada para un problema o situación particular que requiera una mejora o cambio.

1.4 Grupo objetivo

Los principales beneficiarios de la aplicación de esta herramienta es toda institución pública o privada que quiera pulir o mejorar el cómo se maneja su infraestructura de manera interna y también que quiera empezar a aplicar las otras opciones que ofrece *Lean Manufacturing*, un buen inicio es por medio de las “5S”.

1.5 Delimitación

El presente trabajo se enfoca en una propuesta para un plan de mejora apoyada en un modelo de gestión que se enfoca en minimizar las pérdidas y maximizar las ganancias

en la producción de la empresa chocolatera la cual pertenece al sector de alimento del Ecuador.

1.5.1 Delimitación Temporal

El tiempo establecido para la recolección de la información de la empresa es de tres meses. Es preciso señalar que la compilación de datos y desarrollo del trabajo se puede extender hasta un año a partir de su fecha de inicio y en dicho tiempo se tomó registro de todos los puntos que causan problemas y siguen afectando a la producción para así hacer las mejoras respectivas usando la aplicación de *Lean Manufacturing*.

1.5.2 Delimitación Académica

Las materias académicas que permiten realizar la investigación son:

- Supervisión Industrial
- Gestión de Calidad.
- Administración de Proyectos
- Producción 1 y 2
- Probabilidad y Estadística
- Ingeniería de Métodos

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Elaborar un plan de mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de producto terminado y expendio en una industria chocolatera.

1.6.2 Objetivos específicos

- Analizar la productividad de los procesos dentro del área de producto terminado y expendio en una industria chocolatera.
- Identificar los problemas que generan sobretiempos y afectan el producto terminado y expendio en una industria chocolatera.
- Diseñar un plan de mejora utilizando herramientas para la mejora de procesos.
- Evaluar el efecto del plan de mejora planteado sobre la productividad del área de producto terminado y expendio.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1 Manufactura Esbelta

El *Lean Manufacturing* o Manufactura Esbelta tuvo sus orígenes en Japón, a raíz de las tragedias que el país sufrió por las consecuencias dadas en la Segunda Guerra Mundial esto en 1950, donde la economía bajo a niveles tan bajo que se necesitó urgentemente un levantamiento en el sector industrial, se buscaba nuevas medidas pragmáticas que beneficien y es ahí donde los japoneses Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyoda fueron ellos quien dieron los primeros pasos pero también se sumó el norteamericano Edward Deming para complementar la herramienta que hoy por hoy conocemos pero en aquel entonces ellos la bautizaron como Toyota Production System (Sistema de Producción Toyota).

(Villaseñor, 2007) Describe a *Lean Manufacturing* con las siguientes palabras, “La Manufactura Esbelta son varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones”

2.2 La estructura de Lean manufacturing

El sistema Lean hace un gran hincapié en la eliminación del desperdicio mediante con la aplicación de técnicas (figura 1) ya que supone un cambio radical en cómo se van manejando la organización empresarial además con un alto compromiso de la dirección de la compañía si se decide implementarlo. Y para saber qué contiene *Lean Manufacturing* para ofrecer se tiene un listado del mismo.

Figura 1
Lista de técnicas

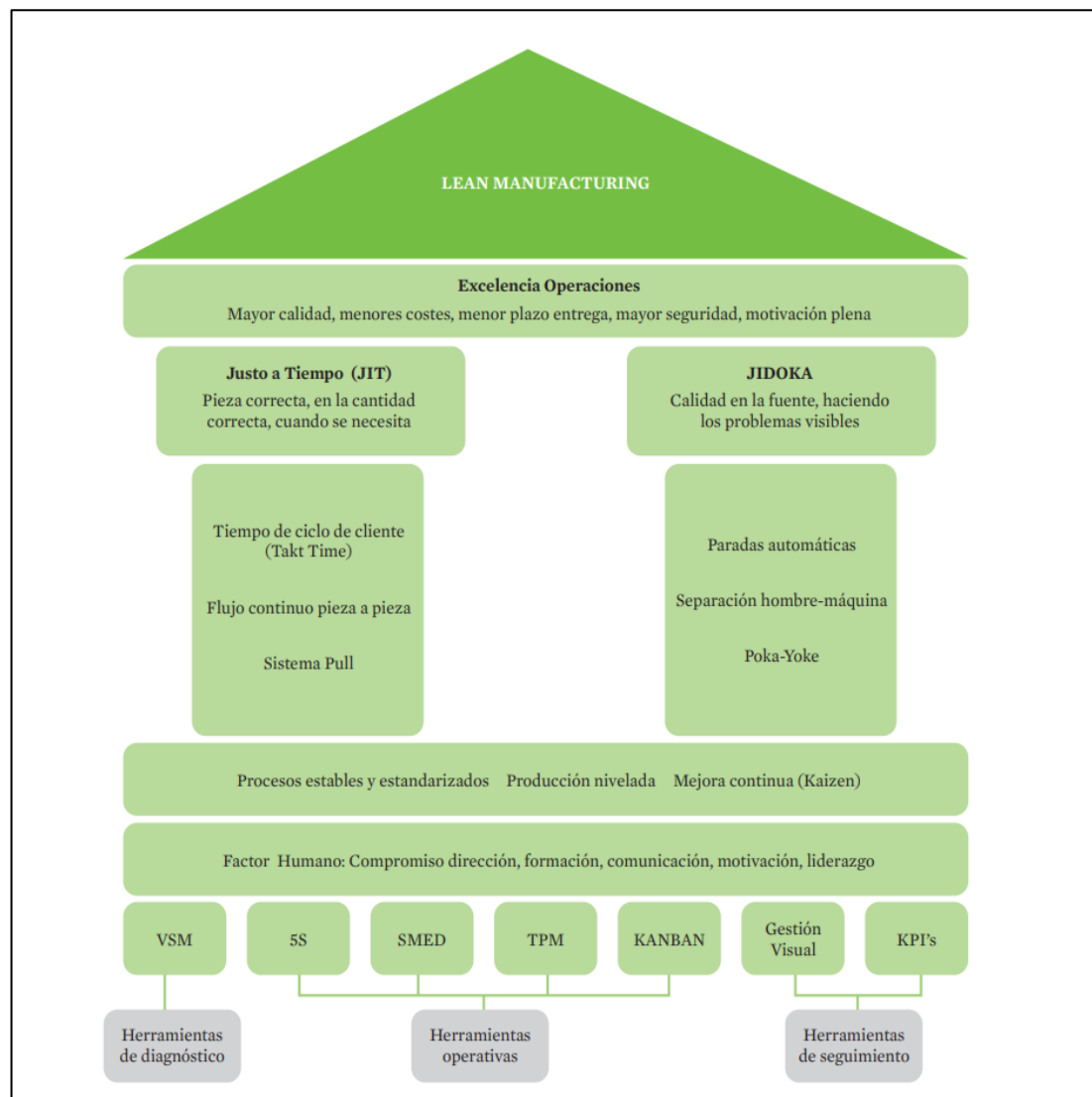
| | |
|---|--|
| • Las 5 S | • Orientación al cliente |
| • Control Total de Calidad | • Control Estadístico de Procesos |
| • Círculos de Control de Calidad | • Benchmarking |
| • Sistemas de sugerencias | • Análisis e ingeniería de valor |
| • SMED | • TOC (Teoría de las restricciones) |
| • Disciplina en el lugar de trabajo | • Coste Basado en Actividades |
| • Mantenimiento Productivo Total | • Seis Sigma |
| • Kanban | • Mejoramiento de la calidad |
| • Nivelación y equilibrado | • Sistema Matricial de Control Interno |
| • Just in Time | • Cuadro de Mando Integral |
| • Cero Defectos | • Presupuesto Base Cero |
| • Actividades en grupos pequeños | • Organización de Rápido Aprendizaje |
| • Mejoramiento de la Productividad | • Despliegue de la Función de Calidad |
| • Autonomación (Jidoka) | • AMFE |
| • Técnicas de gestión de calidad | • Ciclo de Deming |
| • Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios | • Función de Pérdida de Taguchi |

Fuente: imagen obtenida de (Hernández & Vizán, 2013)

Siendo un listado es difícil saber en qué apartados son los adecuados para usar dichas técnicas de manera apropiada por ello, Hernández & Vizán (2013) en su libro hablan la manera “tradicional” para facilitar este apartado y por medio de un esquema llamado “Casa del Sistema de Producción Toyota”, en donde se visualiza cómodamente lo que engloba LM y las técnicas disponibles para su uso.

¿Por qué la forma de una casa?, esto tiene su razón de ser, Hernández & Vizán (2013) explican esto y cito “una casa porque ésta constituye un sistema estructural que es fuerte siempre que los cimientos y las columnas lo sean; una parte en mal estado debilitaría todo el sistema”

Figura 2
Casa del Sistema de Producción Toyota



Fuente: imagen obtenida de (Hernández & Vizán, 2013)

En el techo de la casa tenemos las metas fijadas en varias cosas, con la mejora en calidad, bajar costos, menores tiempos de entrega o tiempo de maduración (Lead-time). Las herramientas que sujetan este techo son dos columnas: JIT y Jidoka. El JIT, es probablemente la herramienta más reconocida del sistema Toyota, la misma significa producir el artículo, producto o servicio indicado en el momento requerido además de la cantidad exacta. Por otro lado en Jidoka está consiste en dar a las máquinas y operadores la habilidad para determinar cuándo se produce una condición

rara o anormal e inmediatamente parar el proceso. Es último es un sistema crucial porque permite detectar las causas de algún problema junto con la raíz para así eliminarlas de manera que estos defectos no pasen a las siguientes estaciones del proceso.

Y es por esto que Lean Manufacturing se ha definido con unas bases fijadas en:

- Eliminar todo tipo de desperdicio existente.
- En el ámbito de los proveedores, su relación se basa en confianza y transparencia siempre en función con un alto grado de compromiso.
- La participación de los empleados es clave en decisiones competentes a la producción.
- La calidad total es decir, eliminar cualquier posible defecto lo antes posible y más en el momento cuando se los detectan.

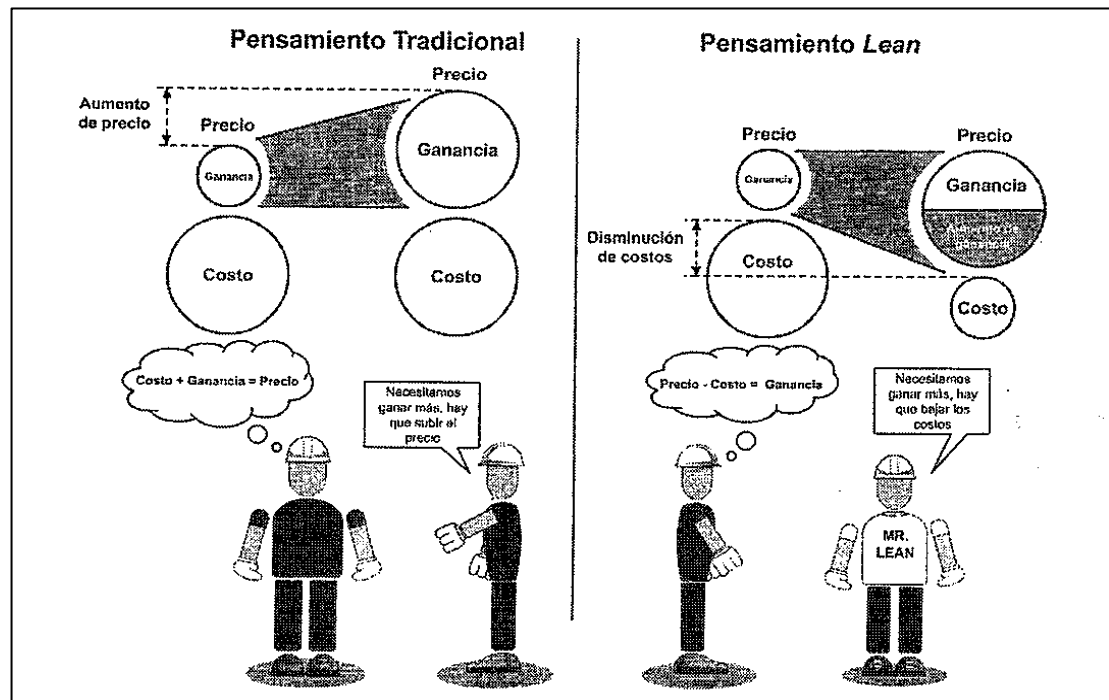
Para encapsular todo lo anterior mencionado, podemos decir que LM son el conjunto de técnicas con la finalidad de eliminar los desperdicios y/o el despilfarro. Y hablando de ello, la eliminación de estas no es fácil de lograr. Porque usualmente, no se tiene claro por dónde empezar o qué hacer, por eso es importante fijar correctamente un buen precio de venta. El mismo es determinado por el valor que el cliente esté dispuesto a pagar.

Este apartado es clave, porque aparte de que es el propio cliente quien determina los precios, también exige la disminución de estos. El cómo se calcula la ganancia, es por medio de precio (valor que el cliente quiera pagar), menos el costo. Sería así: ganancia= precio – costo.

Por eso es muy importante que una empresa elimine o baje lo mayormente posible sus desperdicios, ya que es la base para maximizar las ganancias (figura 3).

Figura 3

Aumento de costo vs. Disminución del precio



Fuente: imagen obtenida de (Villaseñor, 2007)

2.3 El valor agregado

En los sistemas de producción, examinar los procesos se realizan dentro de una manufacturera debe hacer desde un punto de vista que el cliente hace, esto con la idea de qué se puede esperar del proceso. Con eso en mente se puede separar los pasos o métodos que agregan valor y los que no a la producción. El punto es reducir el tiempo que se gasta o pierde en operaciones por medio de tener todo el material requerido dentro del proceso.

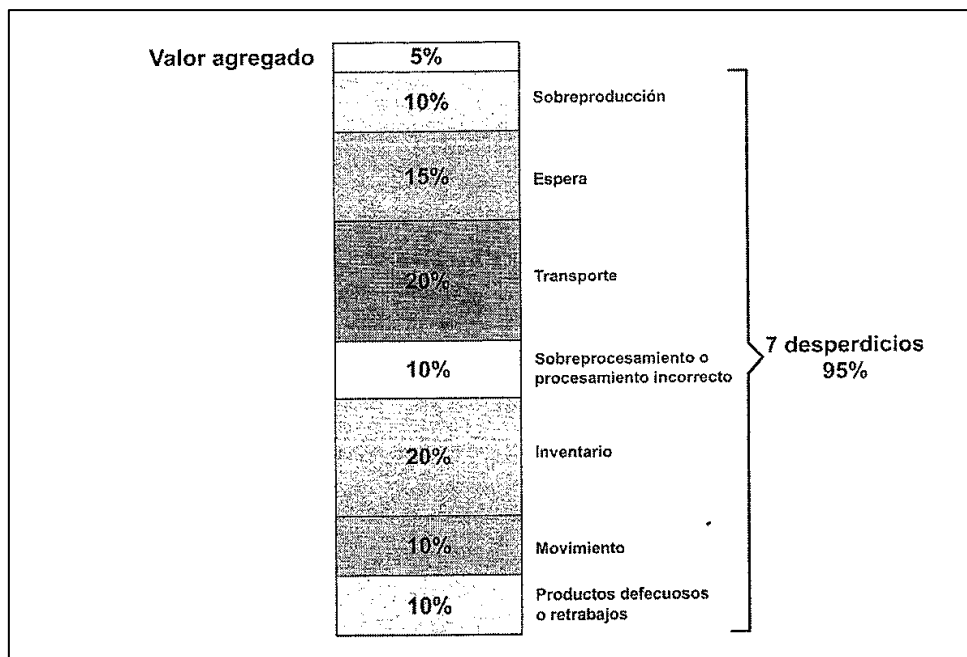
Conociendo ahora lo que es el valor agregado hacia un producto o servicio, nos dirigimos al punto clave para aumentar las ganancias, y esto es saber qué es el desperdicio.

2.4 Lean Manufacturing y los desperdicios

El objetivo máximo de Lean Manufacturing es minimizar el desperdicio, como dato curioso, en Japón la palabra MUDA significa desperdicio y es todo lo que no agrega valor, por ende el cliente no querrá pagar, tal y como se muestra en la figura 4.

Figura 4

Los siete desperdicios en L.M.



Fuente: imagen obtenida de (Villaseñor, 2007)

2.4.1 Los siete desperdicios en la Manufactura Esbelta

En su libro Villaseñor (2007), habla que existen desperdicios y los mismos están clasificados en siete tipos, las cuales son:

2.4.1.1 Sobreproducción

Producir de más que el plan de producción, situación que puede provocar que esas unidades no se venda, sumado a ello se elevan los costos de mantener en los almacenes.

Usualmente es la causa que genera mayor desperdicios.

a) Características:

- Alta cantidad de stock.

- Saturación de lotes.
- Equipos de trabajo en mal estado.

b) Posibles causas:

- Procesos no competentes.
- Falta de comunicación.
- Sobre responder a la demanda.

c) Soluciones de Lean para este tipo:

- Uso de SMED para reducir tiempos.
- Controlar el nivel de producción.
- Estandarización del sistema PULL.

2.4.1.2 Espera

Son tiempos muertos, en que el operador no está haciendo absolutamente nada, lo aceptable es que la maquina espere al operador, por ejemplo está esperando que la materia prima pase a la siguiente máquina, sin embargo lo que no es correcto es que se dé lo contrario, el operador no debe esperar a la máquina.

a) Características:

- Paradas no planeadas.
- Operario tiene colas de material en el proceso.

- Tiempos para volver a ejecutar un reproceso.

b) Posibles causas:

- Operario no capacitado.
- Poca coordinación entre los operarios.
- Metodologías de trabajo no estandarizados.

c) Soluciones de Lean para este tipo:

- Equilibrar la línea de producción.
- Controlar el nivel de producción.
- Automatizar los operarios por medio de JIDOKA.

2.4.1.3 Transporte innecesario

Es la manipulación de un material innecesario durante la producción. Lo ideal es que las máquinas y las líneas de producción estén en un espacio cercano a la otra, evitando desperdicios de tiempo de trabajo.

a) Características:

- Materiales que sobra en planta
- Contenedores de difícil manipulación.
- Espacios muy amplios entre las maquinarias.

b) Posibles causas:

- Poca planificación.
- Layout anticuado.
- Procedimientos ineficientes.

c) Soluciones de Lean para este tipo:

- Trabajadores multifuncionales.
- Reorganizar la planta.
- Cambios en función al plan de producción fijado.

2.4.1.4 Sobreprocesamiento o procesamiento incorrecto

Es el desconocimiento sobre qué es lo que necesita o requiere el cliente, hace que en la producción se generen pérdidas de tiempo, que se traduce en nuevos costos en lugar de un valor agregado al producto.

a) Características:

- Alta cantidad de stock
- Saturación de lotes
- Equipos de trabajo en mal estado

b) Posibles causas:

- Procesos no competentes
- Falta de comunicación

- Sobre responder a la demanda

c) Soluciones de Lean para este tipo:

- Uso de SMED para reducir tiempos
- Controlar el nivel de producción
- Estandarización del sistema PULL

2.4.1.5 Inventarios

Es la sobresaturación de almacenamiento, en materias primas, materiales de empaque o de plano el producto terminado, y a largo plazo causa retrasos en las entregas, productos en mal estado.

a) Características:

- No se usa todo el almacén.
- Aumento del costo por cada almacén.
- Ventas lentas para un mayor despeje de las áreas.

b) Posibles causas:

- Cuellos de botella no conocidos.
- Errores en prevención de ventas.
- Tener producción que requiera un reproceso.

c) Soluciones de Lean para este tipo:

- Adecuar el producto para el equipo apropiado.
- Monitorear las tareas del día.
- Construir una cultura de organización.

2.4.1.6 Movimiento innecesario

Cualquier movimiento que el operario este realizando fuera de sus actividades establecidas en la planta.

a) Características:

- Personal distraído.
- Colas de inventario.
- Disposición de máquinas lejanas al operario.

b) Posibles causas:

- Poco control del personal.
- Materiales de trabajo excesivos para el trabajo requerido.
- Programación no uniforme de la producción.

c) Soluciones de Lean para este tipo:

- Capacitación al personal de trabajo.
- Fijar el volumen de producción.
- Señalética adecuada en planta.

2.4.1.7 Productos defectuosos o retrabajos

Partes que conforma la maquinaria de la producción, que están defectuosas o máquinas que están en constante reparación y al final es un re trabajo en planta, esto genera una pérdida de tiempo vital que no estaba considerada en el plan de producción.

a) Características:

- Posee una calidad negativa.
- Perdidas de los recursos.
- No tener claro los turnos de trabajo.

b) Posibles causas:

- Proveedores de baja calidad
- Errores por parte de los operarios.
- Falta de un testeo serio.

c) Soluciones de Lean para este tipo:

- Mecanismos para evitar errores (POLA-YOKE)
- Cumplir con los parámetros de calidad.
- Mejorar el entorno de trabajo.

2.4.2 Beneficio de Lean Manufacturing

Entrar en una nueva metodología de trabajo es difícil porque cuando ya se viene trabajando bajo un esquema, que bien o mal, funciona. Dicha costumbre tradicional

cambiarla la hace no tan atractiva, como bien se explica (Villaseñor, 2007), haciendo la comparativa entre un sistema tradicional y sistema de producción esbelto, y cito “ve a ver el equipo, los procesos que agregan valor y mejora el tiempo en que se trabaja, haz el ciclo más rápido o reemplaza a la persona con equipo automatizado”.

Al cual lo menciona como un mejoramiento del proceso focalizado en identificar eficiencias locales, para tener un resultado con un porcentaje de mejora en los procesos individuales pero que en realidad su impacto era pequeño para toda la cadena de valor. Por el contrario, en una mejora con L.M., su avance se hace mayor porque los pasos que no agregan valor directamente los eliminan, porque su foco va en arreglar maquinas, los operarios y las propias estacion de trabajo de estos últimos con la ideal de una aplicación que permita hacer un flujo de una basado en piezas para todas las operaciones, que van desde el diseño del producto hasta que se venda al mercado.

Para aclarar todo lo anterior dicho, en la figura 5 se muestra una comparativa de los dos sistemas descritos, Sistema tradicional y Sistema de Producción esbelto.

Figura 5

Sistema tradicional vs. Sistema de Producción esbelto

| | Sistema tradicional (producción en lotes) | Sistema de Producción esbelta |
|------------------------------------|---|--|
| Funcionamiento como sistema | <ul style="list-style-type: none"> • Prolongados tiempos de espera, de entrega y de ciclo • Baja rotación de inventario y altos costos por inventarios • Enfoque departamental basado en la auto-optimización • La gerencia espera que el sistema produzca por sí solo (sin detenerse) | <ul style="list-style-type: none"> • Aumento en las ventas • Alta rotación en el inventario, con bajos costos por inventarios • Enfoque en crear un flujo de información y de materiales • Énfasis en la eliminación de los desperdicios • Trabajo en equipo (la gerencia promueve y es responsable de la implementación de la Manufactura esbelta) |
| Distribución de planta | <ul style="list-style-type: none"> • Distribución hecha con base en los procesos • Ruta por procesos, manejada en lotes • Producción en lotes grandes • Programación y control de la producción con base en el MRP | <ul style="list-style-type: none"> • Distribución hecha con base en los productos • Flujo de una pieza • Lotes de una pieza • Programación de la producción con base en lo que consume el cliente (<i>jale</i>) |
| Otras características | <ul style="list-style-type: none"> • Programación MRP • Largos tiempos de entrega • Almacenes grandes • Sistema que empuja la producción a través de los procesos • Mucha automatización • Cambios de <i>set-up</i> o de dados prolongados y poco frecuentes • Capacidad en exceso • Se trata de mejorar las operaciones del operador • Muchos desperdicios • Cuellos de botella • Maquinaria que es un monumento, ya que sólo estorba • Mantenimiento correctivo | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema <i>kanban</i> • Tiempos de entrega cortos • Uso de los supermercados • Sistema de producción <i>justo a tiempo</i> • Células de producción • Cambios de <i>set-up</i> o de dados frecuentes • Procesos pequeños y flexibles • Nivelación de la producción • Producción de productos mezclados • Se trabaja en la disminución de los desperdicios • Uso de <i>Andon</i> • Generación de <i>poka yokes</i> • Mantenimiento productivo total • Trabajo en equipo • Se produce según el <i>takt time</i> |

Fuente: imagen obtenida de (Villaseñor, 2007)

2.4.3 Herramientas de la manufactura esbelta

Bajo la lupa de hacer que cada actividad realizada sea ampliamente más efectiva que las anteriores en todas operaciones porque estas no le agregan un valor al producto a la empresa. Con el conjunto de herramientas que tiene LM, se tiene un objetivo claro que es el cumplir y respetar las normas legales (Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo) y sin dejar de lado la constante carrera para la satisfacción que requiere en cada puesto de trabajo.

2.5 Las 5S

2.5.1 Origen

En el año 1980 el profesor Hiroyuki Hirano desarrolló la herramienta que sería la piedra angular para un sistema de mejora que comprometen desde la dirección hasta los niveles operativos, buscando los mejores índices rendimientos. Como bien dice su

nombre, 5S es en realidad un acrónimo dado que las iniciales que las conforman en su idioma original que es el japonés, empiezan por “S” y son 5 palabras que definen estas herramientas, las mismas son:

Seiri (Seleccionar)

Seiton (Orden)

Seiso (Limpiar)

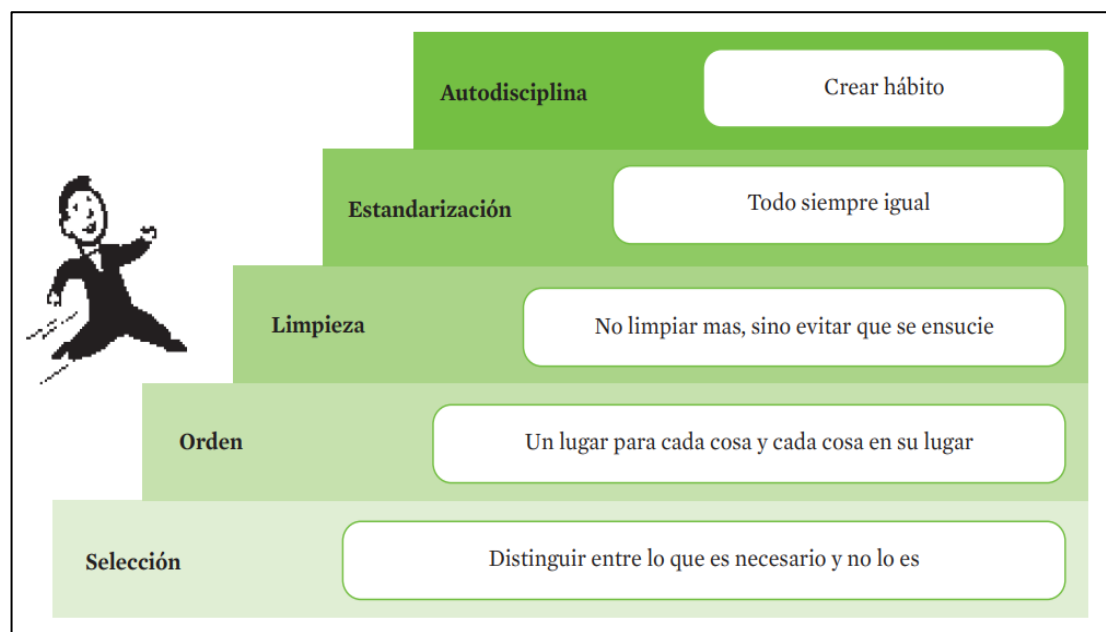
Seiketsu (Estandarizar)

Shitsuke (Seguimiento)

Las 5S corresponden a una serie de herramientas con la aplicación sistemática de orden y limpieza en los puestos de trabajo. Ahora cuando se habla de implementarlas estas van por el camino de un proceso que asigna recursos, ayuda a la adaptación que tiene la empresa en cuento a su cultura y considerando también el aspecto humano. Más adelante se profundizará en este aspecto.

Figura 6

Las 5S y qué son:



Fuente: imagen obtenida de (Hernández & Vizán, 2013)

Un concepto así de beneficiosos como lo son estas “S” para cualquiera empresa no

debería ser un desconocimiento si se busca una mejora pero más que nada una estructura sólida de trabajo sin embargo lamentablemente si lo es.

Por ello se toma en consideración ciertas interrogantes que ayude a despejar dudas.

2.5.2 ¿Para qué se implementan las 5S?

Su implementación produce resultados tangibles y también cuantificables para todas las áreas en que se desarrolle, además con un impacto en periodos de tiempos, pueden ir desde cortos, medianos y largos plazos, esto ya depende netamente de compromiso y la seriedad que haga. Para que su implementación sea correcta deberá darle el tiempo requerido porque en ella todos lo que conforma a la empresa se intervención es clave.

Si se aplican bien se puede conseguir lo siguiente:

- Visibilidad de problemas y/o anomalías
- Cambios que mejoran el ambiente laboral de los empleados.
- Poseer lugares de trabajos amplios y limpios.
- Sacar el máximo provecho de los recursos.
- Incremento de la productividad laboral con alta calidad.

Las 5S se evita fallos en la empresa según (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010):

- Constantes fallos o averías en planta.
- Personal de trabajo sin sus elementos de seguridad personal.
- Instructivos poco claros para los trabajadores.
- Desinterés del personal de trabajo por su área competente.
- Herramientas, instalaciones y maquinas con un aspecto sucio o en mal estado.

2.5.3 ¿Cuándo se implementan las 5S?

En el momento en que se presente ciertas anomalías que afecten a la calidad del trabajo y del trabajador, por ejemplo áreas de trabajo sucias, el desorden, falta de espacios,

recorridos innecesarios por toda la planta y se necesiten reducir los tiempos de ciclo de producción y aprovechar al máximo los tiempos libres para el cambio de herramientas, además de averías frecuentes en maquinarias. Su utilidad la hace factible también para implementar nuevos sistemas que generen cadenas de valor.

Esta herramienta es tan versátil que incluso se puede aplicar en otras áreas y son:

- Portafolios.
- En el propio hogar.
- Áreas de uso común.
- Áreas de producción.
- Talleres.
- Oficinas.
- Almacenes.

2.5.4 Las ventajas de las 5S

Siendo las 5S parte de *Lean Manufacturing* es esperable ventajas jugosas a la hora de aplicarlas y éstas son:

- La simplicidad de los conceptos que maneja las 5S.
- Facilita la comunicación entre empleados.
- Evita reclamos por los clientes en relación a la calidad de los productos.
- La mejora de la calidad de vida en el área de trabajo y la seguridad.
- Análisis de cada actividad individual de trabajo, paso por paso, para eliminar rutinas que implicaran riesgos potenciales para la seguridad del personal de trabajo.

2.5.5 ¿Cómo influyen las 5S?

Su influencia va desde la “cabeza” es decir la gerencia por esta va dirigir el camino a

tomar, sin embargo debe estar convencida sobre un aspecto, y es el tiempo. Las 5S implican una inversión de tiempo por los operarios junto con otras actividades que es importante que resistan el paso del tiempo. Y para que los operarios no sean “robots” que están realizando su trabajo pero no saben el qué, por qué y para qué, se recomienda organizar espacios de tiempo planificados para explicarles los conceptos básicos y la importancia que tiene y además la que se le debe de dar.

Los hábitos no nacen de la noche a la mañana, valgan la redundancia toma tiempo, y ese tiempo para tener un hábito funcional se consigue gracias a 5S y una vez que este comportamiento ya este establecido se podrá servirse con mayor facilidad a las otras técnicas de Lean. Para encapsular lo dicho (Hernández & Vizán, 2013) aportan lo siguiente y cito “Adoptar una cultura nueva a efectos de incluir el mantenimiento del orden, la limpieza e higiene y la seguridad como un factor esencial dentro del proceso productivo, de la calidad y de los objetivos generales de la organización”.

2.6 Fases de implementación de las 5S

2.6.1 SEIRI

La primera de las 5S significa seleccionar se caracteriza por clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles con el fin de utilizar únicamente las que se requiere para su trabajo. Con esto se busca, “controlar el flujo de cosas para evitar elementos estorbosos que a la larga originen despilfarros, por ejemplo el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio”, esto dicho por (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010).

2.6.1.1 MÉTODO PRÁCTICO

Todo puesto de trabajo debe estar ordenado y listo al momento en que se vaya a iniciar la producción y así debe terminar cuando el plan de producción de un día “x” esté

terminado. En la siguiente figura 7 se pone de ejemplo cuando se aplica correctamente el método de Seiri comparando un “antes” hacia un “después” de un estante de trabajo en donde sólo deben estar los elementos que se van a necesitar.

Figura 7

Antes y Después.



Fuente: imagen obtenida de (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

La aplicación de seiri compete a:

- Separar aquello que se necesite de aquello que está de sobra.
- Aplicar estas normas a todo material tangible que se encuentre en planta.

Los beneficios de seiri se ven reflejados en:

- Liberación de espacio que será útil en oficinas y plantas.
- Reducción de tiempos muertos al momento de buscar los materiales, herramientas, etc.
- Mejor visibilidad del puesto de trabajo.
- Aumento de la seguridad en puesto de trabajo.

Siguiendo en el apartado práctico, un procedimiento muy útil es la conocida “tarjeta roja”, éstas son adheridas a cualquier elemento que se preste a ser prescindible o desechable.

A continuación se muestra un modelo de la tarjeta roja y su utilización.

Figura 8

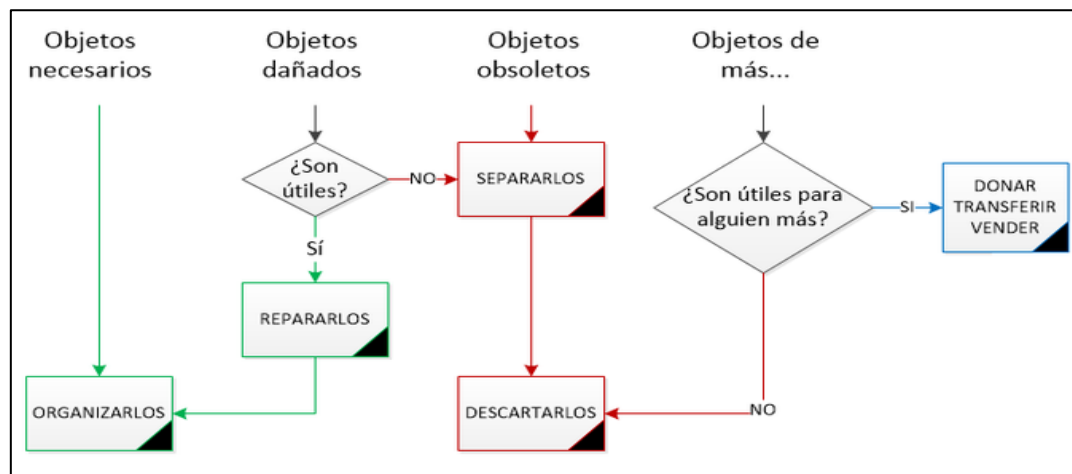
La tarjeta roja para la identificación de elementos inútiles (ejemplo)

| TARJETA ROJA | | | |
|---------------------|------------------------------|-----------------------|-------|
| NOMBRE DEL ARTÍCULO | | | |
| CATEGORÍA | 1. Maquinaria | 6. Producto terminado | |
| | 2. Accesorios y herramientas | 7. Equipo de oficina | |
| | 3. Equipo de medición | 8. Limpieza | |
| | 4. Materia Prima | | |
| | 5. Inventario en proceso | | |
| FECHA | Localización | Cantidad | Valor |
| RAZÓN | 1. No se necesita | 5. Contaminante | |
| | 2. Defectuoso | 6. Otros | |
| | 3. Material de desperdicio | | |
| | 4. Uso desconocido | | |
| ELABORADA POR | | Departamento | |
| FORMA DE DESECHO | 1. Tirar | 5. Otros | |
| | 2. Vender | | |
| | 3. Mover a otro almacén | | |
| | 4. Devolución proveedor | | |
| FECHA DESCHECHO | | | |

Fuente: imagen obtenida de (Hernández & Vizán, 2013)

La manera en que se determina esto va desde un tiempo muy prologando en que no se ha usado o porque por ese mismo factor quedaron obsoletos y de aquí hay varias cosas que se pueden hacer, o se considera este elemento como un desecho o se lo donan o vende (mirar la figura 9). Al realizar esta acción evitamos una acumulación y se tengan mayores espacios disponibles.

Figura 9
Clasificación y organización



Fuente: imagen obtenida de (Lopez, Ingeniería Industrial, 2019)

2.6.2 SEITON

La segunda de las 5S significa orden se caracteriza por organizar los elementos y clasificarlos como necesarios, para ello se define su lugar de ubicación fijo para facilitar su búsqueda y como también el retorno a la posición inicial. Evitando duplicidades como bien dice una reconocida frase “una cosa en su lugar y un lugar para cada cosa”.

2.6.2.1 MÉTODO PRÁCTICO

Para poner en práctica seiton, hay un punto que se debe entender es la “frecuencia de uso” esto es porque para decidir dónde colocar las cosas y cómo ordenarlas se tomar en consideración valga la redundancia la frecuencia de uso. Se fijan criterios como la calidad, la eficacia y la seguridad (para el trabajador) con esto se asegura de disponer del material necesario en el momento oportuno y en buenas condiciones, sin requerir a búsquedas. Rajadell Carreras & Sánchez García (2010) señalan que “Se trata de alcanzar el nivel de orden preciso para producir con calidad, eficiencia y dotar a los empleados de un ambiente laboral que favorezca la seguridad, la calidad y la correcta realización de su trabajo”.

Las cosas y/o herramientas de uso constante deben estar colocadas cerca y a mano, las utilizadas de manera ocasional deben estar en áreas de almacenaje comunes, y las usadas muy rara vez deben llevarse directamente al almacén.

Para comprender mejor lo anterior dicho en la figura 10 se muestra el criterio ideal para ordenar.

Figura 10

Eliminar todo lo inútil del puesto de trabajo y de su entorno:



Fuente: imagen obtenida de (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

La aplicación de seiton compete a:

- Delimitar las áreas de trabajo, almacenaje y las zonas de paso.
- Disponer de un lugar adecuado

Los beneficios de seiton se ven reflejados en:

- Acceso rápido a los elementos.
- Reducción de duplicidades.
- Gozar de una seguridad en el trabajo.
- Optimizar las herramientas justas y necesarias.

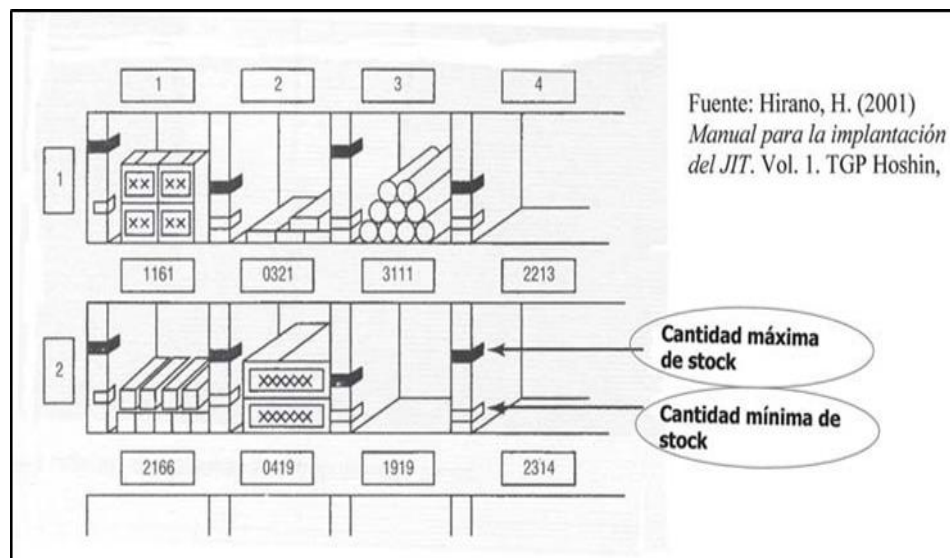
Siguiendo en el apartado práctico, existen ciertas reglas que son de sentido común para

ordenar correctamente:

1. Eliminar polvo, óxidos o cualquier tipo de suciedad de los materiales de trabajo en planta.
2. Decidir los niveles de stock, aquí se usa un indicador de la cantidad limitante para el número de estantes y espacios, el parámetro es claro un mínimo y un máximo (ver la figura 11).

Figura 11

Niveles de stocks (máximo y mínimo):

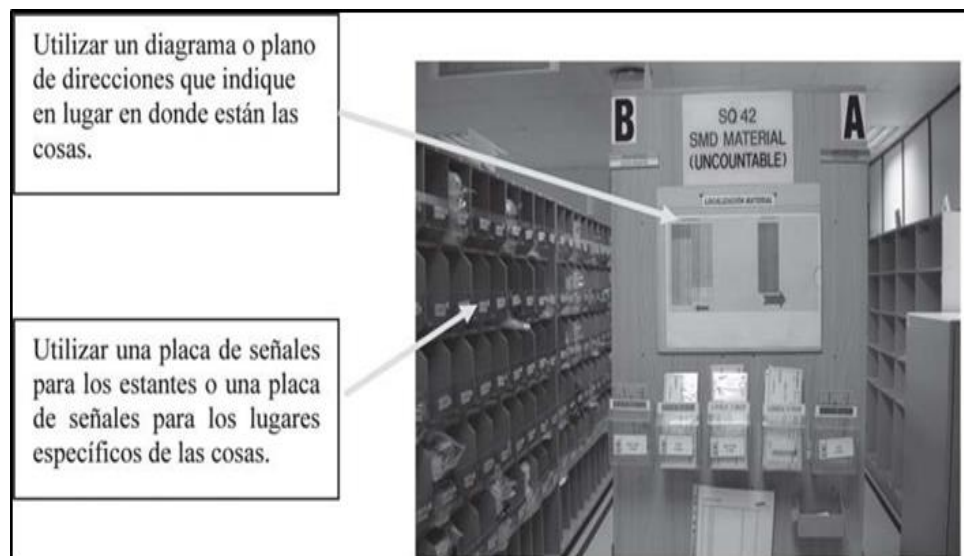


Fuente: imagen obtenida de (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

3. Para evitar tropezones se ordena los objetos ayudado también con zonas de paso fijadas.
4. Organizar estantes e muebles en lugares específicos.
5. No colocar herramientas o materiales sobre el suelo.
6. Para facilitar el transporte de los artículos por toda la planta se debe ordenar las áreas (se recomienda usar el método FIFO (first in first out)).
7. Marcar en rojo contenedores o estantes que se encuentren defectuosos.
8. Fijar por medio de indicaciones donde se puede encontrar los objetos que lleguen a necesitar el personal para después devolverlos a su sitio.

Figura 12

Indicaciones de localizaciones (ejemplo):



Fuente: imagen obtenida de (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

2.6.3 SEISO

La tercera de las 5S significa limpiar se caracteriza por eliminar las suciedades dentro de las instalaciones por ejemplo espacios de trabajo, equipos, etc. Conlleva inspeccionar todo lo que se encuentre al momento en que esté realizando las limpiezas correspondientes y al mismo tiempo se identifican fallos, problemas, fugas y así eliminarlos o corregirlos (dependiendo del caso), es decir esta “S” permite anticiparse para potenciales defectos, haciendo que el personal disponga de un sitio seguro e higiénico.

2.6.3.1 MÉTODO PRÁCTICO

La limpieza de seiso tiene por objetivo elevar la forma en que cómo manejamos la limpieza como una obligación laboral y transformarlo en una rutina diaria. Esto tiene su razón de ser, si un empleado, tiene esta rutina se le hará más sencillo identificar el foco de la contaminación que se presente más seguido. En la figura 13 se muestra lo que se puede llegar a conseguir aplicando bien seiso tomando como ejemplo una limpieza preventiva.

Figura 13
Eliminar fuentes de suciedad



Fuente: imagen obtenida de <https://leansolutions.co/>

Sin embargo para que esto quede como una constancia real se requiere un par de herramienta que ayuden a este propósito, un check list de inspección y limpieza (ver figura 14)

Figura 14
Check list de limpieza

| Evaluación de Limpieza | | Sí | No |
|------------------------|---|----|----|
| 1 | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia? | | |
| 2 | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse? | | |
| 3 | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad | | |
| 4 | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área? | | |
| 5 | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura? | | |

Fuente: imagen obtenida de (Lopez, 2019)

La aplicación de seiso compete a:

- Añadir a la limpieza como una cultura de trabajo.

- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas.

Los beneficios de seiso se ven reflejados en:

- Amplia el tiempo de vida útil de los equipos.
- Se evita contaminación cruzada.
- Una reducción del número de limpiezas.
- El riesgo de un accidente se reduce.

2.6.4 SEIKETSU

La cuarta de las 5S significa estandarizar se caracteriza por la consolidación de las 3 anteriores “S”, ejecutando un procedimiento donde la organización y el orden son el punto clave. Con el estándar ya establecido el operario ya conoce cuáles son sus obligaciones lo que le permite realizar el trabajo más rápido y sin errores. Ojo se requiere que toda actividad este registrada ya se por documentos, fotos, etc.

2.6.4.1 MÉTODO PRÁCTICO

Está “S” normaliza que las actividades estén en un mismo tiempo, porque se fija el lugar donde se van a desarrollar, y además con el cargo de llevar a cabo responsablemente. El paso a seguir es evaluar el nivel de cumplimiento de las anteriores 3 “S” y especialmente la limpieza en equipos y máquinas. ¿Por qué se menciona la limpieza? Porque si bien seiso busca eliminar la suciedad en cambio seiketsu previenen que se generen estas mismas, evitando limpiezas excesivas que van a necesitar tiempo para hacerlas, dicho tiempo que bien pudo no existir. Para ello lo ideal es contar con un programa de estandarización en él deben estar incluido

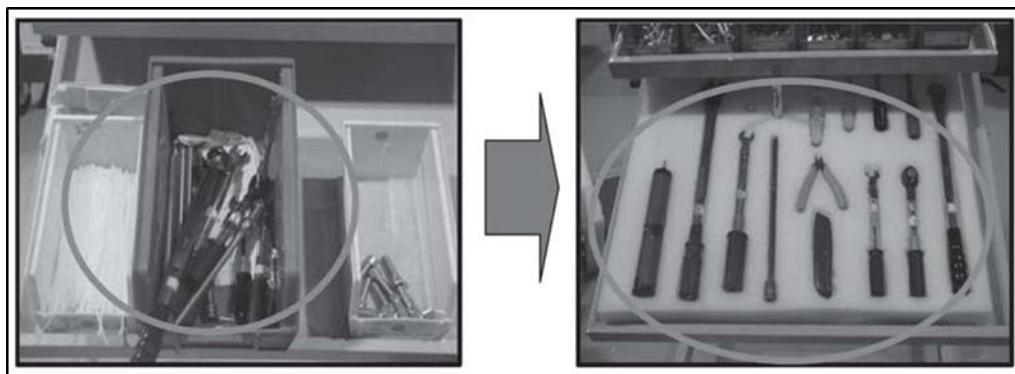
actividades preventivas, las razones van desde:

- Facilita mejor los objetivos a alcanzar.
- Visualizar el nivel de cumplimiento del programa.
- Base para un diagnóstico de los errores prevenidos a tiempo.
- Evidenciar las causas y efectos junto a su relación que lo originan.

La caja de uso del personal debe estar organizada junto con las herramientas que estén dentro, eso sí en una misma posición. En la figura 15 a continuación se visualizar el cómo se verá el “antes” y el después”.

Figura 15

“Antes y Después” (ejemplo):



Fuente: imagen obtenida de (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

La aplicación de seiketsu compete a:

- Integrar las 3 primeras “S” de manera fácil y sencilla.
- El orden como eje central.
- Rigurosidad para el cumplimiento de estándares de limpieza.
- Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.
- Las bases para una durabilidad del estándar.

Los beneficios del seiketsu se ven reflejados:

- Se mejora el tiempo de reacción ante un fallo.
- Mayor conocimiento de las instalaciones.

- Un personal más apto para mayores responsabilidades.
- La limpieza se vuelve un hábito para el personal.

2.6.5 SHITSUKE

La última de las 5S significa disciplina, está considerada como la “S” del autocontrol porque hace que viva por mucho más tiempo la cultura de las 4S anteriores, bien dice la frase “lo difícil no es llegar sino mantenerse”. Su foco es convertir todo aquello que era “poco importante” a una metodología centrada en todo desde la selección (junto con la clasificación), el orden, pasando por la limpieza y terminando con un establecimiento de estándares. Básicamente una serie de pasos lógicos para la solución de un problema.

2.6.5.1 MÉTODO PRÁCTICO

Shitsuke es la “S” más fácil porque simple y llanamente es aplicar constantemente y mantener en buen estado las normas pero también la más difícil porque su aplicación depende del grado de compromiso que se tenga hacia las 5S en todo lo que dure la implementación del programa o proyecto.

Por eso existe una tendencia a entremezclar lo que hace shitsuke con conceptos tipo la ética, moralidad, integridad, etc. La esencia de esta “S” está en la conducta humana presta para cumplir reglas básicas, ahora una buena conducta nace con la práctica constante, cambiando hábitos que no permitían un mayor compromiso hacia unos trabajadores convencidos de la efectividad sin embargo el truco está en que nacen “por un esfuerzo voluntario para cumplir los estándares que ellos mismos han propuesto” (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010).

La aplicación de shitsuke compete a:

- Realizar auditorías internas para medir el nivel de autoevaluación y en casos extremos, también optar por auditorías externas.

- El respeto por su trabajo para el cumplimiento efecto de las normativas.

Los beneficios del shitsuke se ven reflejados:

- El uso cuidadoso de los recursos disponibles por parte del operario.
- Incremento de la autoconfianza y moral por los trabajadores.
- Creación de áreas de trabajo disciplinadas.
- Aumento de la satisfacción del cliente por el nuevo grado de importancia gracias al respeto por parte del trabajo hacia los nuevos estándares de calidad.

Se dice que si se quiere mejorar con las 5S se debe iniciar (Hernández & Vizán, 2013).

La figura 16 resume los principios básicos y su implantación en los cinco pasos que corresponde:

Figura 16
Breve resumen de las 5S

| SEIRI Separar y eliminar | SEITON Arreglar e identificar | SEIDO Proceso diario de limpieza | SEIKETSU Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro | SHITSUKI Construir el hábito |
|--|--|--|---|---|
| Separar los artículos necesarios de los no necesarios | Identificar los artículos necesarios | Limpiar cuando se ensucia | Definir métodos de orden y limpieza | Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto |
| Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo | Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades | Limpiar periódicamente | Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo | Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza |
| Eliminar los elementos no necesarios | Poner todos los artículos en su lugar definido | Limpiar sistemáticamente | Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo | Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios |
| Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios | Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” | Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo | Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo | Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s |

Fuente: imagen obtenida de (Hernández & Vizán, 2013)

Para complementar todos los conceptos expuestos, podemos iniciar en que las primeras tres “S” (Seiri, Seiton, Seiso) son consideradas “implementarias” en los puestos de trabajo del personal, la cuarta “S” (Seiketsu) se conforma por las actividades que debe hacer la empresa al momento de aplicar, es decir es la que permite que la implementación que las “S” estén bajo un mismo sistema, en tiempos iguales y la última “S”(Shitsuke) está dirigido hacia las personas, porque hace referencia a la disciplina, misma que va de la mano con una dirección y mecanismos focalizado en organización, se recomienda mantener esta última constantemente.

Puntos claves a tomar en cuenta según (Villaseñor, 2007)

- Las 5S deber ser integrada en todos los trabajadores.
- Capacite a un empleado para que sea un facilitador o instructor de las 5S con el objetivo de tener un líder en los proyectos.
- Tomar fotos del antes y después, para llevar un registro de los cambios realizados. Los mismos servirán como casos de éxitos dentro de las áreas de trabajo.

La dificultad de esta metodología (5S) es el cambio de mentalidad para crear una cultura, que va en autodisciplina, orden y economía. Villaseñor (2007) comenta lo siguiente, “las 5s implica sumar esfuerzos para lograr beneficios, manteniendo un lugar de trabajo bajo condiciones tales que logre contribuir a la disminución de desperdicios y reprocesos, así como mejor la moral del personal”.

2.7 MÁS ALLÁ DE LAS 5S

Las 5S son usadas actualmente por muchas organizaciones, por ende no es de extrañar que con su uso pragmático se hayan desarrollado otras “S”, concretamente cuatro adicionales más que ayuden a complementar la cultura de las “5S”. Esto nos hace ver

cuán efectivas y vigentes está la metodología, que su función es mejorar pero también las mismas pueden ser mejoradas y pulidas cuyo límite es la imaginación. Las nuevas “S” son:

- Shikari (traducido al español significa constancia): Es la aptitud del individuo de persistir de manera firme para alcanzar una meta propuesta.
- Shitsukoku (traducido al español significa compromiso): Es el cumplimiento de aquello que se ha consensuado, también implica la aplicación de manera ética sobre las 5S y su visión.
- Seishoo (traducido al español significa coordinación): Es la capacidad de integrar todo el grupo de trabajo en la realización de tareas bajo una metodología fijada, con el propósito de alcanzar objetivos en común.
- Seido (traducido al español significa sincronización): Es el resultado de uno o más equipos de trabajo cuya realización de funciones fueron al mismo tiempo, gracias a un orden establecido mediante normativas claras y concisas, donde se indica qué deben hacer cada miembro del grupo o equipo.

2.8 Marco referencial

El presente plan se propone una dirección clara hacia el progreso y mejorar la estructura de la organización, siendo clave en la detección de falencias por medio de un diagnóstico en cada de las áreas importantes en la fabricación del chocolate en la empresa.

Uno de los referentes es el trabajo de Moreno Valderrama (2020) el cual parte de la productividad básica del proceso de análisis, en cuanto al proceso de codificación, produce 697 unidades por hora-hombre, 8366 unidades por hora-máquina y 9,8 unidades por dólar de entrada de material, y 393 unidades por hora-hombre, 5093

unidades por hora-máquina y 14 unidades por dólar de entrada de material en la etiqueta.

En su proceso investigativo logra un aumento de la productividad del proceso “en la codificación se logró un aumento del 44% en la mano de obra y el etiquetado, 697,2 a 1248,2 unidades producidas por H-H, 8366 a 14977,9 unidades producidas por H-M, y en materiales de 9,8 a 10,01 unidades producidas por dólar invertido en materiales, lo que representa un aumento del 2%” (Moreno Valderrama, 2020).

Aguirre Álvarez (2014) realizó un trabajo investigativo sobre el caso de una microempresa de caramelos de leche. Las simulaciones en el software SIMUL 8 y el diseño de un diseño experimental 2k reprodujeron tres escenarios correspondientes a las tres herramientas de *Lean Manufacturing* en estudio: TOC, Andon y TPM.

El autor recomienda al finalizar identificar otros factores de decisión que contribuyan a la selección de la mejor combinación de herramientas de tratamiento de residuos, como los costes asociados a la implantación de la herramienta, el tiempo de implantación, el tiempo de formación y asistencia, el tiempo de obtención de resultados, las capacidades de instalación y funcionamiento, las limitaciones y restricciones del sistema, el tipo de empresa o la naturaleza del producto (Aguirre Álvarez, 2014).

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de metodología

Se aplicó la metodología “5S” la cual es empleada para la recolección de datos y la determinación de los problemas que aqueja a la industria chocolatera. Este método define 5 etapas de evaluación donde la empresa observada es analizada para poder definir los mecanismos de mejora posibles para elaborar el plan propuesto.

3.2. Diseño metodológico

El objetivo general es la elaboración de un plan de mejora específicamente en los procesos para aumentar la productividad de una Industria chocolatera, el diseño metodológico se torna de carácter no experimental. Se pretende analizar procesos que existan dentro del área en la que se fabrique el producto terminado y como también el expendio, de este modo la investigación se limita a observar y diferenciar las problemáticas que se presenten. Se resalta que los resultados encontrados generen una propuesta de mejora como bien busca el trabajo en sí, sin embargo, este punto queda a discreción de la entidad si desea aplicarlo.

3.3. Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación por ende es mixto, al presentar características tanto cualitativas como cuantitativas. Hernández Sampiéri, en su libro de Metodología de la investigación explica que este enfoque se caracteriza de su pragmatismo al poder utilizar un muestreo probabilístico como guiado a conveniencia. Además, va acorde a lo buscado en el trabajo investigativo por qué sirve para identificar datos cuantificables como apreciaciones subjetivas del comportamiento de los hechos observados.

Hernández Sampiéri (2015) menciona que “Éstos representan o están constituidos por dos realidades, una objetiva y la otra subjetiva” (pág. 536).

3.4.Operacionalización de variables

En el siguiente apartado se definen la funcionalidad de cada una de las etapas del proceso que funcionan como variables investigación.

Variable independiente: metodología 5S.

Variable Dependiente: productividad.

Tabla 1*Operacionalización de variables*

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES |
|---|---|---|--------------------------------|---|
| Variable dependiente: Productividad | La productividad es un indicador de la eficiencia con la que se utilizan los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; expresada como la relación entre los recursos utilizados y la producción, también indica la eficiencia con la que se utilizan los recursos -humanos, de capital, de conocimiento, de energía, etc.- para producir bienes y servicios. (Martínez 2007) | El plan mejora, su foco está en la productividad haciendo un cambio en la variable independiente. | Productividad de materiales: | $\frac{\text{total unidades producida}}{\text{costo de materia prima}}$ |
| | | | Productividad de maquinaria | $\frac{\text{total unidades producidas}}{\text{total de horas maquina}}$ |
| | | | Productividad de mano de obra: | $\frac{\text{total unidades producidas}}{\text{total de horas hombre}}$ |
| | | | Variación de la productividad | $\frac{\text{productividad actual} - \text{productividad base}}{\text{productividad base}}$ |
| Variable independiente: plan de mejora (metodología 5 S) | La metodología de las "5S" facilita un conjunto integral de soluciones para mejorar la productividad y la calidad, todo está fijado en 5 etapas de evaluación. | En el plan mejor a base de la metodología "5 S" evalúa la clasificación de los materiales innecesarios, el orden, la limpieza la estandarización y la disciplina de las áreas a observar. | Clasificación y Selección | $\frac{\text{materiales innecesarios}}{\text{total materiales}}$ |
| | | | Ordenar y señalización | $\frac{\text{materiales no señalizados}}{\text{total materiales}}$ |
| | | | Limpieza e Inspección | $\frac{\text{limpiezas realizadas}}{\text{limpiezas programada}}$ |
| | | | Estandarizar | $\frac{\text{actividades Estandarizadas}}{\text{actividades por Estandarizatr}}$ |
| | | | Disciplina | $\frac{\text{Resultado obtenido en auditoria}}{\text{resultado esperado}}$ |

Nota. Elaboración propia.

3.5. Población y muestra

A presenta investigación toma como conjunto a una empresa del sector industrial de la Ciudad de Duran – Guayas, dedicada a la producción de chocolate. La población objetivo es el área de producción de dicha empresa industrial, con cerca de 37 trabajadores que integran la línea de producción que termina en la etapa de distribución o expendio. Se aplica entonces la fórmula de muestreo aleatorio probabilístico:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{(d^2 * (N - 1)) + (Z_{\alpha}^2 * p * q)}$$

Dónde:

N = Total de la población

Z_{α} = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción estimada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (en su investigación use un 5%).

Aplicada al caso de estudio el resultado es el siguiente:

$$n = \frac{25 * 1.96_{\alpha}^2 * 0.05 * 0.95}{(0.05^2 * (25 - 1)) + (1.96_{\alpha}^2 * 0.05 * 0.95)}$$

$$n = \frac{35,5348}{1,0504}$$

$$n = 24$$

3.6. Las Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos se utilizan en función a cada variable que

compone la investigación. Para analizar y diagnosticar la productividad real de la zona, se utilizará la revisión documental como técnica y herramienta de registro de la producción y los materiales.

Esta herramienta es utilizada para registrar la producción diaria y calcular la productividad de la mano de obra, las máquinas y los materiales. Por otro lado, cada aspecto del plan de mejora deberá ser analizado en base a las técnicas de observación directa y de encuestas estructuradas.

La primera para desarrollar de forma subjetiva las problemáticas desde la visión del investigador y las encuestas que brindan la información de los empleados observados. Dentro del capítulo de análisis de resultados al plantear el análisis situacional se emplean técnicas de identificación de problemas como el diagrama de Causas y efectos de Ishikawa.

3.7. Técnicas e instrumentos de procesamiento de datos

Una vez obtenidos los resultados, el análisis de estos se genera a través de técnicas de estadística descriptiva para esquematizar en términos porcentuales cada uno de los factores que inciden en productividad de los procesos que conlleva el área de producción e una industria chocolatera en la ciudad de Duran – Guayas. Este procesamiento se logra a través de software de contabilización como Excel.

3.8. Limitaciones de la investigación

La principal limitación es la participación de la empresa y su transparencia de datos dado a que se para la ejecución del proceso, por cuestiones administrativas, se mantiene en anonimato. Adicionalmente, podrían existir limitaciones o asimetrías estadísticas por parte de las observaciones recolectadas por la limitada muestra, así como sus criterios sesgados al ser evaluados en su área de trabajo.

Otros criterios de exclusión que se toman en cuenta son los siguientes:

- La investigación compete solo al área de la línea de producción, demás departamentos quedan excluidos.
- La investigación compete solo hasta el proceso de empaquetado, los demás criterios quedan excluidos.

3.9. Cronograma

El cronograma a continuación se encuentra todo lo que fue el proceso investigativo detallado en la tabla 2, con cada uno de los puntos desde el inicio hasta su finalización

Tabla 2
Cronograma de la investigación (parte 1)

| ACTIVIDADES | Mes 1 | | | | | Mes 2 | | | | | Mes 3 | | | | | Mes 4 | | | | | Mes 5 | | | | | Mes 6 | | | | | Mes 7 | | | | | Mes 8 | | | | | Mes 9 | | | | | Mes 10 | | | | | Mes 11 | | | | | Mes 12 | | | | | Mes 13 | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|--------|--|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| Tutorias para empezar con el proyecto técnico | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Recoleccion necesario para el tema de estudio | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Recoleccion necesario para el tema de estudio | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Introduccion | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Investigacion de Lean manufacturing | | | | | | | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tutorías | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Correcciones en apesketos deLean manufacturing | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resumen del proyecto técnico | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Investigacion de fuentes bibliografias | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Investigacion de Lean manufacturing | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de la tesis | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tutorías | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo del capítulo 1 | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tutorías | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisiones por parte del tutor | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Correcciones del capitulo en desarrollo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrega del capítulo en cuestión | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo del capítulo 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tutorías | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisiones por parte del tutor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Correcciones del capitulo en desarrollo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de los terminos de Lean manufacturing | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de los terminos de Lean manufacturing | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tutorías | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Correcciones del capitulo en desarrollo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Elaboración propia.

3.10. Presupuesto

Cabe aclarar que el presupuesto que consta en la tabla 3 hace referencia al proceso investigativo, mas no a los aspectos de costo en relación a la propuesta.

Tabla 3

Presupuesto de la investigación

| DETALLE | VALORES |
|-------------------------|----------------|
| Documentación | \$80 |
| Movilización | \$60 |
| Material Bibliográfico | \$80 |
| Gastos varios | \$80 |
| TOTAL DE EGRESOS | \$300 |

Nota. Elaboración propia.

CAPITULO IV:

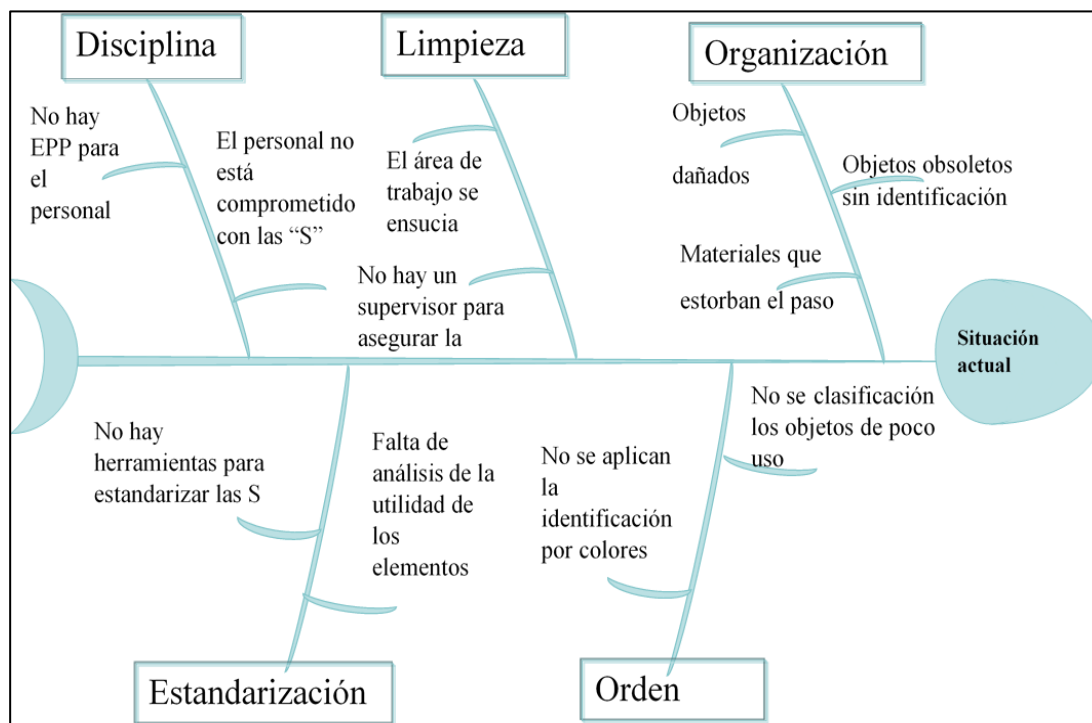
RESULTADOS

4.1. Aplicación de la metodología 5S

El impacto de esta metodología puede llegar a ser muy provechoso pero si se desea visualizar cuan beneficioso será dicho impacto, se debe evaluar cómo se encuentra la empresa antes de que las 5S intervengan en toda la “espina dorsal” desde la organización hasta sus operaciones en los procesos de fabricación. En este apartado la imparcialidad es clave, así se aleja lo más posible de cualquiera subjetividad que afecte al momento de realizar las posibles mejoras en cada punto de las “S” de acuerdo su nivel de cumplimiento.

Figura 17

Diagrama de Ishikawa de los problemas en la industria de chocolate



Nota. Elaboración propia.

4.2 Situación inicial de la empresa industrial de chocolate

Para la evaluación de la situación inicial en la empresa se emplea un método sencillo pero efectivo, un check list, aquí se limitará a observar y calificar sobre el manejo que se esté llevando previo al plan de mejora que posteriormente se realizó un análisis viendo los problemas que acarrearán.

4.2.1 Check list de la empresa industrial de chocolate

Este check list toma como base el modelo hecho por López (2019) con un agregado de un par de interrogantes más para complementar el mismo, y cubrir mayores aspectos para el análisis correspondiente.

Tabla 4

Evaluación de la metodología 5S

| Evaluación de la metodología 5s | | | |
|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Evaluación de Organización | | | |
| | | Sí | No |
| 1 | ¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | ¿Se observan objetos dañados? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útil o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | ¿Existen objetos obsoletos? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | ¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Evaluación de Orden | | | |

| | | Sí | No |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | ¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | ¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | ¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | ¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | ¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | ¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | ¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Evaluación de Limpieza

| | | Sí | No |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | ¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | ¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | ¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | ¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | ¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | ¿Existe un personal específico para la supervisión de la limpieza? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 | ¿Los materiales de limpieza son los adecuados? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Evaluación de Estandarización

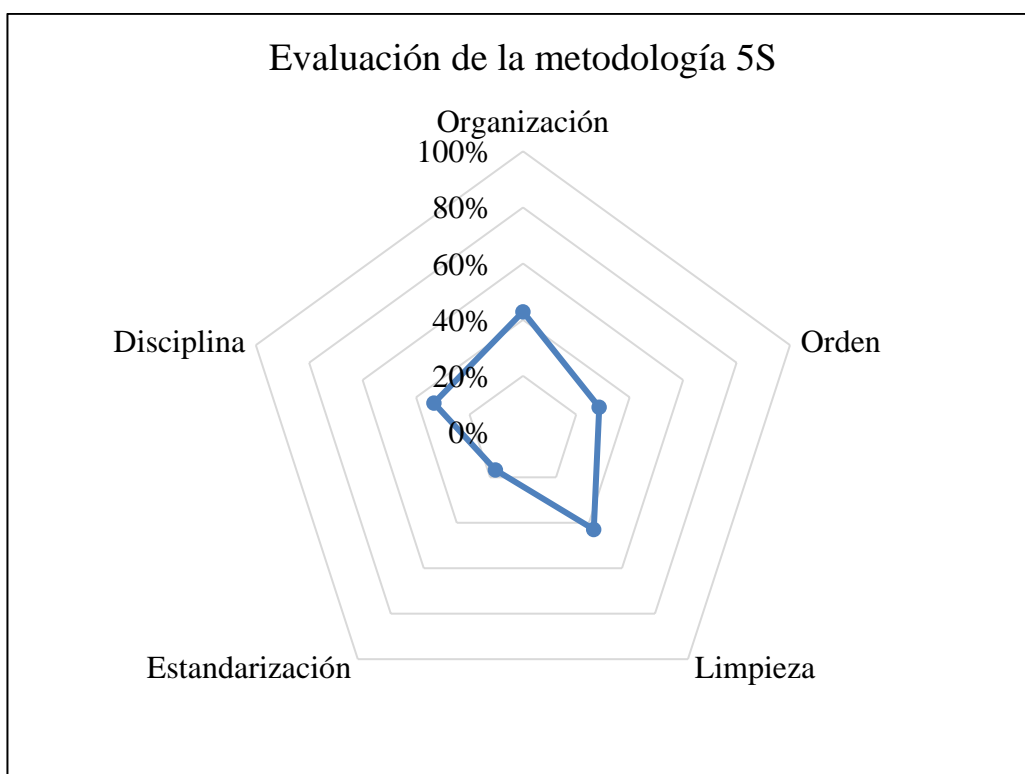
| | | Sí | No |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | ¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | ¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | ¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | ¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | ¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | ¿Se mantiene las 3 primeras S (Seiri, Seiton, Seiso) o al menos en menor medida? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Evaluación de Disciplina | | | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | Sí | No |
| 1 | ¿Todo el personal está con su respectivo EPP? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | ¿Se percibe pro actividad en el desarrollo de la metodología 5S? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | ¿Se realizan programas de capacitación o similares con el fin de mantener de la metodología 5S? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | ¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5S? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | ¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Nivel de cumplimiento de las 5S: 33%

Figura 18

Resultado de la evaluación de la metodología 5S.



Nota. Elaboración propia.

4.2.2 Aspectos generales de la empresa industrial de chocolate

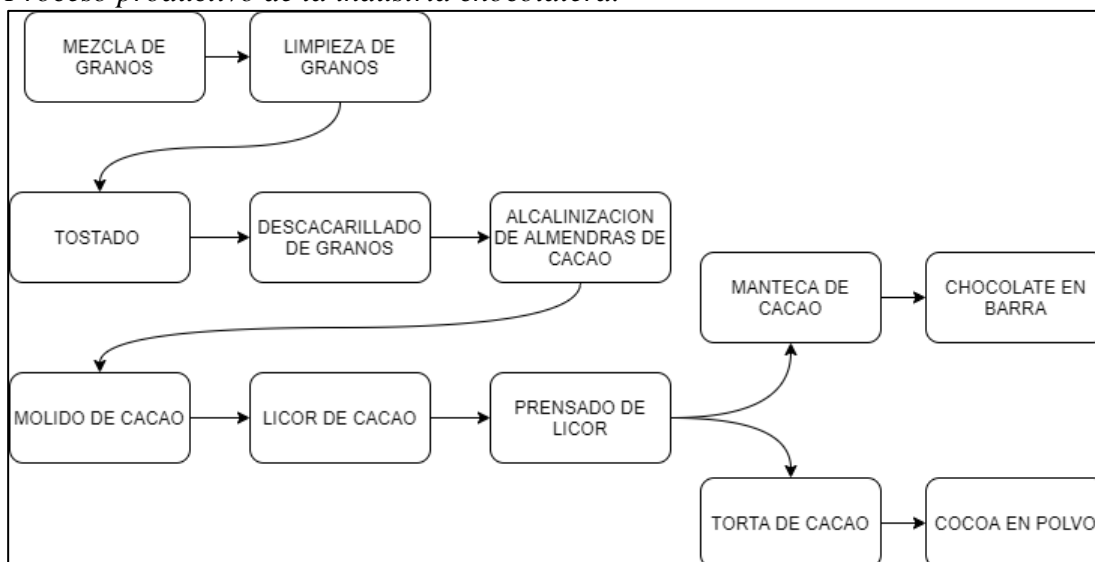
Para hacer referencia a la empresa de la que se están obteniendo los datos se emplea el término “industria chocolatera” por motivos de autorizaciones. El objetivo general de

esta empresa es dar a conocer sus productos, es decir, los distintos sabores de chocolate, a los consumidores y así ser aceptados por ellos a través de la publicidad y los medios de promoción, contribuyendo así a la consecución de los objetivos de la empresa.

El propósito que atañe la investigación es entender el proceso de producción de chocolate, tanto en tabletas como en polvo. La organización del proceso de producción se realiza de la siguiente forma:

Figura 19

Proceso productivo de la industria chocolatera.



Nota. Elaboración propia.

Clasificación: Eliminación de cuerpos extraños como metal, piedras, trozos de madera, vidrio, etc. Tras esta operación, pueden quedar residuos, que se eliminan a mano.

Tostado: Los granos se tuestan para resaltar el sabor y el color del chocolate. La temperatura, la duración y el contenido de humedad del proceso de tostado dependen del tipo de grano que se vaya a procesar y del tipo de chocolate o producto que se vaya a elaborar.

Descascarillado: Proceso de eliminación de la cáscara de los granos de cacao, también

conocido como descascarillado. Independientemente de su uso en la industria, todos los granos de cacao deben someterse primero a un proceso de descascarillado antes de poder ser transformados en pasta o licor de cacao. Esto puede hacerse a bajas temperaturas, o las judías pueden secarse mediante radiación infrarroja.

Tostado: Es una operación importante, principalmente por el contenido natural de agua, combinado con el calentamiento, que promueve una serie de reacciones químicas en las que intervienen los compuestos precursores formados durante el proceso de fermentación y secado, que luego producen el sabor y el aroma iniciales del chocolate.

Alcalinización: Los granos de cacao se someten a un proceso de alcalinización, generalmente con carbonato potásico, para aumentar la intensidad del sabor y el color del producto final. Esta operación puede aplicarse en diferentes niveles de la elaboración del cacao en grano.

Molienda: Los granos de cacao se muelen hasta obtener el licor de cacao; a continuación, las partículas de cacao se suspenden en manteca de cacao derretida. El cacao tostado y limpio se puede moler con un rodillo; en el pasado se utilizaban rodillos de granito, pero ahora es más habitual el uso de rodillos de acero.

Prensado: la masa o el líquido de cacao se pasan por la prensa; en esta fase se separa la grasa de la masa o del líquido según el porcentaje deseado, y el residuo formado durante el proceso es la torta de cacao. Para producir pasteles con diferentes porcentajes de grasa, el fabricante controla la cantidad de mantequilla extraída del licor. La torta se muele para hacer cacao en polvo, que se utiliza ampliamente en la industria alimentaria.

Elaboración del chocolate: el licor de cacao se mezcla con manteca de cacao, azúcar, leche y emulsionantes. Las proporciones de estos ingredientes varían según el tipo de chocolate que se vaya a elaborar. La mezcla se somete a un proceso de refinado para

mejorar su textura; tras el refinado, la mezcla se somete a un proceso de amasado.

4.3.3. Evaluación de indicadores de gestión “5 S”

Cada una de las fórmulas que componen la evaluación del método de las “5S” son empleados para calcular los indicadores que se muestran en la tabla 1. Con esto se facilita la interpretación de cada uno de estos criterios y la investigación plantea encontrar cuales son las posibles razones. Los indicadores presentados en la tabla 4 fueron los resultados del check list de la “industria chocolatera”, que se enfrentan a una calificación máxima de 100 puntos. La división entre lo obtenido y lo esperado dan como resultado los indicadores de gestión en cada una de las etapas de las “5S”.

En la tabla 5 se encuentra el resumen de las calificaciones obtenidas en la evaluación en; materiales innecesarios, materiales no señalizados, la limpieza diaria, la estandarización, la auditoria final y un dato adicional, es el nivel de cumplimiento.

Tabla 5

Indicadores de gestión en el modelo “5S”

| CALIFICACIÓN | Indicadores | | | | | |
|----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| | Materiales innecesarios | Materiales no señalizados | Limpiezas realizadas | Actividades estandarizadas | Resultado obtenido en auditoria | Nivel de cumplimiento |
| Evaluación | 43 | 29 | 43 | 17 | 33 | 33 |
| Total esperado | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Indicador | 0,43 | 0,29 | 0,43 | 0,17 | 0,33 | 0,33 |

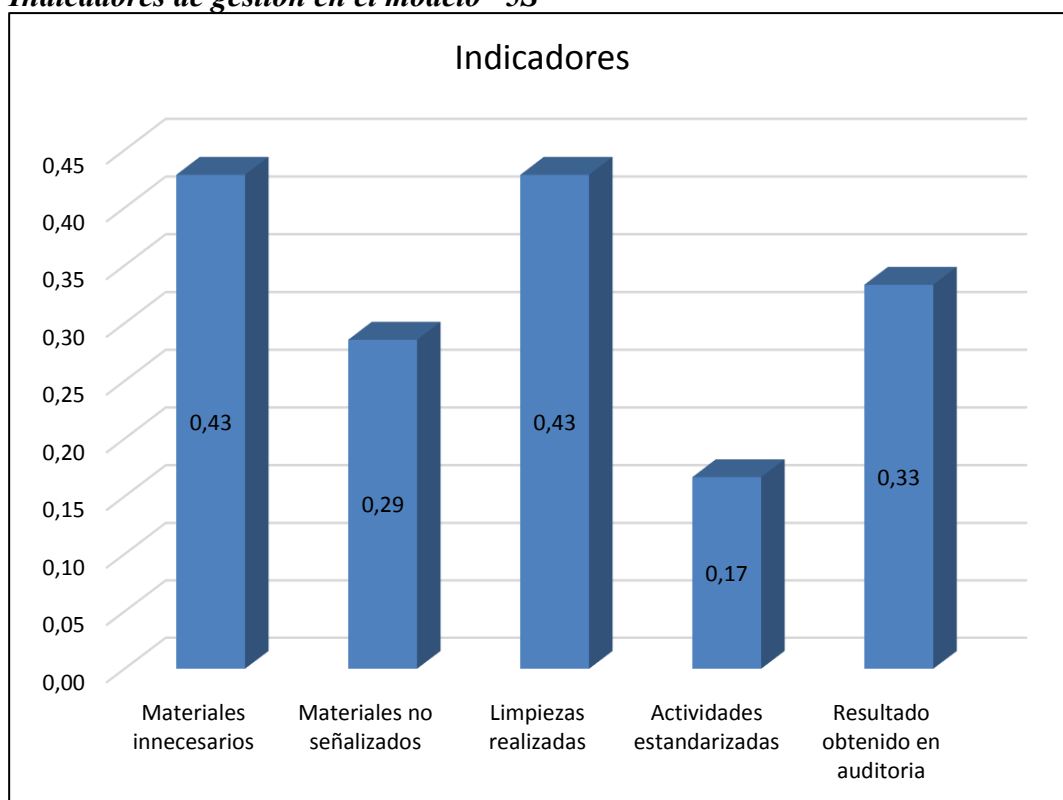
Nota. Elaboración propia.

Según la apreciación de los trabajadores del área de procesos productivos en la fabricación de chocolate de la “industria Chocolatera” objeto de investigación, presento un indicador de 0.43. Desde esa perspectiva, al menos un 57% del producto se desperdicia.

Sobre la señalización se demuestra que solo el 29% de las actividades están señalizadas, así como la ubicación de los productos de la línea de producción acorde a

su fase de procesamiento. En el área de producción se realizan 43 limpiezas individuales lo cual es un valor ínfimo en relación con las veces que se debe limpiar. Acorde a estos parámetros el indicador de las actividades estandarizadas es de 0.17, debido a la falta de estructura organizacional en el área investigada. En el aspecto de la disciplina (Resultado obtenido en auditoria) es de 0.33 esto es porque no todo el personal está aplicando las bases de las 5S. En el punto final está el nivel de cumplimiento donde es el promedio de cada parámetro hecho en el check list, evidencia lo lejos que se encuentra para alcanzar el puntaje máximo de 100 con un calificación de 0.33.

Figura 20
Indicadores de gestión en el modelo “5S”



Nota. Elaboración Propia.

4.3. Análisis de la productividad

En la tabla 6 se muestran los resultados de la observación sobre la productividad. Los indicadores van acordes a la Operacionalización de las variables y la forma de obtener

los resultados.

Tabla 6
Indicadores de productividad

| PR OB LE MA | ETAPAS DEL PROCESO DE PRODUCCION | Indicadores | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------|-----------------|------------------------|
| | | Unidades producidas | Horas maquina | Horas hombre | COSTOS POR AREA |
| PRODUCTIVAD | Mezclas de diferentes granos de cacao | 15200 | 24 | 23 | \$ 760,00 |
| | Limpieza de cacao | 15250 | 30 | 31 | \$ 762,50 |
| | Tostado de granos de cacao | 15245 | 24 | 40 | \$ 762,25 |
| | Descascarillado de granos de cacao | 11520 | 22 | 24 | \$ 576,00 |
| | Alcalinización almendras de cacao | 15182 | 30 | 24 | \$ 759,10 |
| | Licor de Cacao | 15000 | 32 | 30 | \$ 750,00 |
| | Prensado de licor de cacao | 15212 | 24 | 22 | \$ 760,60 |
| | Chocolate | 15200 | 32 | 28 | \$ 760,00 |
| | Cocoa en polvo | 15000 | 40 | 20 | \$ 750,00 |
| CALIFICACIÓN TOTAL | | 14756,6 | 258 | 242 | \$ 6.640,45 |
| Total esperado KG | | 16000 | 300 | 300 | \$ 6.500,00 |
| Indicador | | 0,92 | 0,86 | 0,81 | 1,02 |

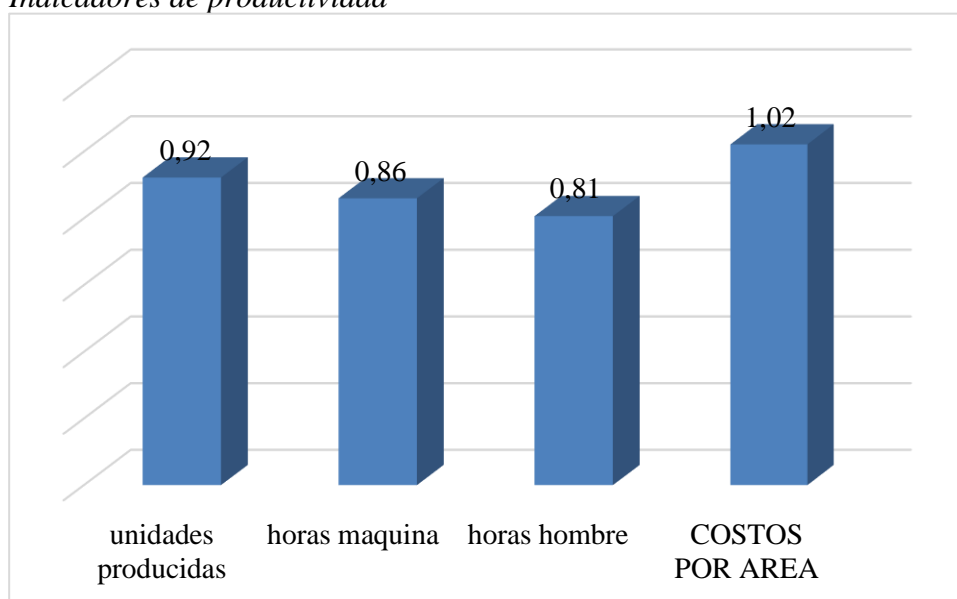
Nota. Elaboración Propia.

En cuanto a las unidades producidas por etapa en una jornada laboral (12 horas), la etapa de licor de cacao es la más productiva, frente a la etapa de alcalinización de las almendras de cacao. La producción en su totalidad al final de la jornada equivale a 14756.6 kg diarios, por debajo de la producción esperada. Con relación a esta capacidad, el índice de productividad es de 0.92 en el área de producción.

El índice de productividad de la maquinaria, se calcula en base al total de horas maquina frente al total esperado. En la investigación se obtiene un 0,86 de índice, es decir que las maquinarias se emplean solo al 86% de su capacidad total. Dicho valor se da por el mantenimiento de las maquinarias, pues no deberían ser empleadas en su capacidad máxima.

La productividad de Mano de obra calculada es de 0.81 de índice. De la productividad esperada con relación a las horas hombre mostrando que existe un 19% de improductividad de los trabajadores, en especial en el área de prensado donde mantienen las horas hombre más bajas de todas las etapas de la producción. Por el lado de los costos, se incurre en mayor medida de la esperada en el proceso productivo.

Figura 21
Indicadores de productividad



Nota. Elaboración Propia.

Discusión

La productividad es la relación entre la cantidad de producción y los recursos utilizados por unidad de tiempo. El objetivo es aumentar la capacidad de producción a partir de una cantidad determinada de mano de obra humana y maquinaria mediante la intensificación del trabajo humano.

Al determinar la productividad actual de la “industria Chocolatera”, se encontró que la productividad básica en la línea de producción de chocolate y Cocoa en polvo era de 242 unidades por hora-hombre y 258 unidades por hora-máquina. Para determinar la productividad, se utilizaron técnicas que va desde la documentación, disponiendo de herramientas como el historial de producción, despachos y de material facilitados

gracias a la empresa.

En otro lado, se muestra que existen dificultades en el proceso de las “5S” existen dificultades que pueden encontrar una solución pragmática. Basándonos en los principios de las 5S y comparando los resultados de este capítulo podemos ver la viabilidad de utilizar el método en la etapa de producción para incrementar la productividad.

Sin embargo, como mencionan Delgadillo & Oliveira (2006) “hay que tener en cuenta que es necesaria la formación, tanto técnica como de sensibilización, y que no hay que olvidar el entorno cultural en el que se utiliza el método”. Este entorno puede generar resistencias o apoyos que, según la situación, pueden ser decisivos para la realización y el éxito de la actividad.

CAPITULO V:

PROPUESTA

Plan de capacitación al personal de la “industria chocolatera” sobre la

implementación del método “5 S”.

5.1.El problema

El problema principal son los estándares bajos en la evaluación del método de las “5 S” de la gestión en el proceso productivo en una “industria chocolatera”, debido al desconocimiento de estos parámetros de calidad. Por lo que se pretende, el personal sea capacitado al igual que los supervisores del área de procesos con la finalidad de que exista un beneficio para la empresa.

5.2.Objetivos

- Reducir las causas o motivos que originan los problemas esenciales en los procesos que está involucrado el área del Producto Terminado y Expendio.
- Desarrollar un plan de capacitación para los empleados y supervisores del área de procesos productivos.
- Analizar los costos y beneficios que puede generar esta alternativa.

5.3.Justificación

A lo largo del caso de estudio se ha demostrado la importancia que conlleva la metodología “5 S”. La aplicación de este plan de capacitación que se propone se estima beneficiosa para la producción de chocolate y cocoa en polvo en la “industria chocolatera” analizada, donde la productividad incrementará y de igual forma la rentabilidad de la misma.

5.4.Plan de capacitación

En vista a que los problemas que aquejan el proceso de producción se dan por la falta de formación, se propone llevar a cabo la formación en la normalización de los procesos y la aplicación de la Metodología “5 S”, así como en el entendimiento de cada una de las etapas del proceso de fabricación de chocolate y Cocoa en Polvo. La

estructura básica del plan de capacitaciones es la siguiente:

Tabla 7

Estructura del plan de capacitación

| |
|--|
| Población objetivo: |
| Área de producción |
| Responsables: |
| Supervisor de la línea de producción, Jefe de operaciones y expedición |
| Tipo de capacitación: |
| Formato taller/seminario |
| Objetivos: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Explicar que es el modelo 5S • Capacitar a personal en funciones • Detallar los procesos productivos • Dar a conocer diversos procesos del área de producción • Mostrar guías metodológicas para la aplicación del modelo 5S |
| Temas: |
| <ul style="list-style-type: none"> • El modelo 5 S • Detalle del modelo por etapa • Aplicación en el área de trabajo |
| Materiales: |
| Material impreso, pizarra, marcadores, diapositivas, computadora. |
| Duración: |
| 1 hora a la semana durante 5 días. |
| Costo: |
| Se estima alrededor de \$ 773.20 USD |

Nota. Elaboración Propia.

Modelo de una evaluación para medir el nivel de conocimiento del personal de trabajo con respecto al tema de las 5S

Tabla 8

Evaluación

EVALUACION DE 5S

Nombre:

1) ¿Qué es 5S?

2) ¿Para qué sirve la metodología 5S?

3) Enumere en orden los pasos a seguir de las 5s

- _____ Estandarización / Seiketsu
- _____ Clasificación / Seiri
- _____ Disciplina / Shitsuke
- _____ Orden / Seiton
- _____ Limpieza / Seiso

4) Enumere 3 beneficios que ofrece las 5s

5) Enumere 3 ventajas que ofrece las 5s

6) ¿Quién debe participar de las 5S?

7) ¿Cuál es la relación entre las 5S y Lean Manufacturing?

8) Escriba V si es verdad y F si es falso. En cuanto a conceptos relacionados a 5S

- () ¿Las 5s son las iniciales de cinco palabras chinas?
- () ¿Las 5s promueve la cultura de calidad?
- () Durante la segunda S: SEITON, se deben definir los criterios de orden: seguridad, calidad y eficiencia.

Nota. Elaboración Propia

5.5. Análisis costo beneficio

En el análisis costo beneficio se calcula el costo para poder implementar el plan de la capacitación y se la expone en contrapunto al costo producido por la improductividad.

En la tabla 9 se desglosan cada uno de los costos a incurrir por la propuesta:

Tabla 9
Costo del plan de capacitación

| Detalle | Cantidad | Costo Unitario | Total |
|-----------------------|----------|----------------|-----------|
| Capacitador | 1 | \$ 400.00 | \$ 400.00 |
| Materiales impresos | 27 | \$ 2.85 | \$ 76.95 |
| Instructivos | 27 | \$ 3.75 | \$ 101.25 |
| Alimentación | 27 | \$ 5.00 | \$ 135 |
| Costos no programados | | \$ 60.00 | \$ 60.00 |
| total | | | \$ 773.20 |

Nota. Elaboración Propia.

La remuneración del capacitador externo se estima en \$ 400,00 USD siendo el costo más significativo. Se debe contemplar los materiales impresos, instructivos para los capacitados, su alimentación y mantener un valor adicional en caso de externalidades.

De esta forma el costo de aplicar la capacitación se presume en \$773.20 USD.

Tabla 10
Pérdida económica

| | Detalle | Total |
|------------------------------|--------------------------|-------------|
| Capacidad instalada | 100% | 16000 |
| Rendimiento alcanzado | 92,23% | 14756,6 |
| Producción perdida | 7,77% | 1243 |
| Costo de producción unitario | 60% del precio | \$ 2,65 |
| | costo de improductividad | \$ 3.295,13 |

Nota. Elaboración Propia.

La pérdida económica como se detalla en la tabla 10 se calcula en base al porcentaje de kilogramos que se dejan de producir y su costo de producción. El costo que genera la improductividad del área de producción asciende a \$3.295,13 USD. Es así como en la tabla 11 se presenta el índice costo beneficio de la propuesta frente a la pérdida económica. La interpretación del resultado es que el costo de aplicar es 4,26 veces menor que el costo que genera la improductividad del área de procesos. Por lo que resulta factible aplicar el plan de capacitación en beneficio de la empresa.

Tabla 11
Índice de costo beneficio

| | |
|-----------------------|-------------|
| Costo improductividad | \$ 3.295,13 |
| Costo propuesta | \$ 773,20 |

| | |
|-----|------|
| IBC | 4,26 |
|-----|------|

Nota. Elaboración Propia.

En la tabla 12 se analiza la viabilidad de la propuesta a través de diversos escenarios.

Cada uno de ellos mantiene una tasa de crecimiento de la productividad (expresado mediante los ingresos) acorde a la premisa de cada posibilidad.

En el escenario pesimista el incremento en la productividad es del 1% cada trimestre.

La capitalización de la productividad al final de los primeros 5 periodos traídos a tiempo presente, es de \$ 367.267,28 USD con una Tasa interna de Retorno de 14,46%.

En el escenario optimista el incremento en la productividad es del 5% cada trimestre.

La capitalización de la productividad al final de los primeros 5 periodos traídos a tiempo presente, es de \$ 491.630,36 USD con una Tasa interna de Retorno de 23,05%.

Mientras que en un escenario más neutral se presume la tasa de crecimiento de la productividad tras la implementación de la propuesta sea del 2%. En este caso la capitalización de los primeros 5 trimestres traída a tiempo presente equivale a \$ 370.618,63 USD mientras que su TIR es del 20.54%. Entendiendo que de forma neutral la propuesta es viable.

Tabla 12
Escenarios de ejecución

| escenarios | escenario pesimista | escenario neutral | escenario optimista |
|------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| periodo 0 | \$ -773,20 | \$ -773,20 | \$ -773,20 |
| periodo 1 | \$ 73.157,14 | \$ 73.378,49 | \$ 80.387,86 |
| periodo 2 | \$ 73.305,00 | \$ 73.749,25 | \$ 88.503,96 |
| periodo 3 | \$ 73.453,16 | \$ 74.121,86 | \$ 97.431,68 |
| periodo 4 | \$ 73.601,61 | \$ 74.496,34 | \$ 107.252,16 |
| periodo 5 | \$ 73.750,36 | \$ 74.872,69 | \$ 118.054,70 |

| | | | |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| TIR | 14,46% | 20,54% | 23,05% |
| VAN | \$ 367.267,28 | \$ 370.618,63 | \$ 491.630,36 |

Nota. Elaboración Propia.

CONCLUSIONES

Tras el proceso investigativo en el análisis de la “industria Chocolatera” se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se elaboró un plan de mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de Producto Terminado y Expendio en una Industria chocolatera basado en un plan de capacitaciones sobre la metodología “5 S” dentro de las áreas estudiadas.

2. En el análisis de la productividad se localizó que los costos de producción equivales al 1.02 de lo estimado, la productividad maquina es del 86%, y a productividad hora hombre es de 81%. Esto incide en que solo se alcance el 92% de la capacidad productiva.
3. Los problemas que hay dentro de la Industria Chocolatera y representa su desventaja significativa, es la desinformación de los procesos llevando a no cumplir los parámetros de la metodología “5 S”. Esto se refleja en el hecho de que solo el 17% de las actividades se encuentran estandarizadas.
4. En base a la problemática detectada se diseñó un plan de mejora que consiste en ejecutar una capacitación integral de la metodología “5 S” a los trabajadores del área de procesos productivos y sus supervisores por agentes externos a la empresa que se encuentren calificados.
5. Esta propuesta se evaluó en términos de costo beneficio indicando que el costo de aplicar el plan de capacitación es solo la cuarta parte de los costos por improductividad.
6. En un escenario neutral, la propuesta generaría un incremento del 2% de la productividad por trimestre con una tasa interna de retorno del 20.54%

RECOMENDACIONES

1. El plan de mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de producto terminado y expendio en una Industria chocolatera fue creado en base a su evaluación con el método “5 S”. Sin embargo, existen diversos métodos que componen el Lean Manufacturing que podrían resultar más beneficiosos en el incremento de la productividad.
2. El análisis hecho de la productividad concretamente en el área de producto

terminado y expendio se puede rescatar que, pese a que existe pérdida económica por falta de eficiencia, los parámetros evaluados (de la variable productividad) mantienen siempre un porcentaje de merma al emplear el factor humano en el proceso productivo.

3. Los problemas tienen su raíz en los sobretiempos y estos a su vez perjudican la productividad que se busca en la Industria chocolatera analizada, debido por el fallo que existe sobre la desinformación de los procesos, por lo que se exhorta a la administración focalice sus esfuerzos en reducir la brecha de comunicación entre empleados y los supervisores.
4. Se debe destacar que la evaluación del costo beneficio de la propuesta se realizó con información estimada por lo que los valores pueden encontrarse subestimados, resultando que el indicador sea menor al obtenido en el capítulo de la propuesta.
5. De igual forma los escenarios de rentabilidad fueron ejecutados con supuestos, cabiendo la posibilidad de que los márgenes de crecimiento se encuentren subestimados. Se recomienda realizar nuevas evaluaciones con otros parámetros y supuestos.

REFERENCIAS

Acurio Espinoza, R. (2017). APLICACIÓN DE LA TÉCNICA SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MOLDEO DE CHOCOLATE EN LA EMPRESA COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES DE PERÚ S.A, LIMA 2017.

Aguirre Alvarez, Y. A. (2014). Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes.

Attanasi, A. (2007). "Chocolate: Origen e Historia".

- Cedeño Zambrano, A. (2015). *DISEÑO DE UN PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA NATHALY TEJIDOS.*
- Celi Silva, G. J. (2016). *Propuesta para la creación de un museo histórico de chocolate con el fin de promocionar el producto y su materia prima en la ciudad de Guayaquil (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Comunicación Social. Guayaquil.*
- Delgadillo, S. M., & Oliveira, E. (2006). *Repensando o método 5S para arquivos. revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, 11(22),.*
- Estupiñan, K., & Pedriza, A. (2016). *MEJORAMIENTO DEL TIEMPO DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA PANIFICADORA A PARTIR DEL REDISEÑO Y ESTANDARIZACIÓN DE SUS PROCESOS PRODUCTIVOS.*
- Flores, A. (2019). *Aplicación de la herramienta Lean Manufacturing para incrementar la productividad, área de moldeo A, en una empresa de chocolates en el Callao, 2019.*
- Hernández Sampiéri, R. (2015). *Metodología de la investigación. McGraw Hill.*
- Hernández, J. C., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing. Concepto , técnicas e implantación. EOI ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.*
- Heston, T. (2020). *La fina línea de las 5S efectivas en la manufactura esbelta.*
- Lopez, B. S. (29 de octubre de 2019). *Ingeniería Industrial. Obtenido de Metodología de las cinco S: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>*
- Lopez, B. S. (5 de octubre de 2019). *Ingeniería Industrial. Obtenido de Evaluación de la metodología 5s (Checklist): <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/calculadoras-y-formatos/evaluacion-de-la-metodologia-5s-checklist/>*
- Moreno Valderrama, D. B. (2020). *PLAN DE MEJORA DE PROCESOS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE*

*PRODUCTO TERMINADO Y EXPEDICIONES DE LA EMPRESA
GREEN PERÚ S.A.”.*

*Pazmiño Cáceres, S. (2015). "DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA
CONTINUA DE PRODUCCIÓN DE CHOCOLATES Y CAMELOS
PARA UNA EMPRESA DE ALIMENTOS.*

*Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. (2010). LEAN
MANUFACTURING La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de
Santos.*

*Saenz Tolay, M. (2019). implementacion de lean manufacturing para
incrementar la productividad en el area de produccion en una
empresa de chocolate.*

Villaseñor, A. (2007). Manual de Lean Manufacturing. Limusa.

ANEXOS

Anexo 1

Evaluación de las 5S resuelta

EVALUACION DE 5S

Nombre:

1) ¿Qué es 5S?

Son una serie de herramientas que busca mejorar las condiciones de trabajo, que van desde la organización, orden, limpieza, clima de trabajo todo esto con el fin de establecer una cultura de trabajo que se mantenga con el paso del tiempo.

2) ¿Para qué sirve la metodología 5S?

Sirve para detectar las falencias por ejemplo espacios reducidos y otras se ven de manera visual. Para después realizar correcciones que ayuden crear una cultura de orden y limpieza.

3) Enumere en orden los pasos a seguir de las 5s

| | |
|---|----------------------------|
| 4 | Estandarización / Seiketsu |
| 1 | Clasificación / Seiri |
| 5 | Disciplina / Shitsuke |
| 2 | Orden / Seiton |
| 3 | Limpieza / Seiso |

4) Enumere 3 beneficios que ofrece las 5s

Evita reclamos por parte del cliente, esto gracias a los mejorar hechas usando las 5S

Se eleva el intereses del trabajador, haciendo que se preocupe por hacer un mejor trabajo

Los trabajadores siempre dispondrá de las herramientas precisas para su trabajo

5) Enumere 3 ventajas que ofrece las 5s

Facilidad para entender su funcionamiento

Mejor la calidad del trabajo y del trabajador

Cada trabajador conoce a la perfección el trabajo que desempeña evitado el uso de un supervisor

6) ¿Quién debe participar de las 5S?

Participa todos los integrantes que conforman la institución que desee aplicar las 5S en su modelo de trabajo.

7) ¿Cuál es la relación entre las 5S y Lean Manufacturing?

La relación está en que las 5S forman parte de las múltiples opciones de mejora que están en Lean Manufacturing, ambos buscan mejorar las deficiencias que se presenten.

8) Escriba V si es verdad y F si es falso. En cuanto a conceptos relacionados a 5S

- (F) ¿Las 5S son las iniciales de cinco palabras chinas?
- (V) ¿Las 5S promueve la cultura de calidad?
- (V) Durante la segunda S: SEITON, se deben definir los criterios de orden: seguridad, calidad y eficiencia.

Nota. Elaboración Propia.

Anexo 2

Formato para el registro de asistencia de la capacitación

| REGISTRO DE ASISTENCIA DE LA CAPACITACION | |
|---|--------------|
| Tema: _____ | Fecha: _____ |
| Fecha: _____ | |
| Lugar: _____ | |
| Sector: _____ | |

| PARTICIPANTES | | | |
|----------------------|-------------------|-------------------------------|-------|
| No. | NOMBRE Y APELLIDO | CODIGO O CEDULA DE INDENTIDAD | FIRMA |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Observaciones: _____ | | | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |
| CAPACITOR(ES) | | | |
| No. | NOMBRE Y APELLIDO | CODIGO O CEDULA DE INDENTIDAD | FIRMA |
| | | | |
| | | | |

Nota. Elaboración Propia.

Anexo 3

Formato para la tarjeta roja

| TARJETA ROJA | | |
|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| NOMBRE DEL ARTICULO: | | |
| CATEGORIA | 1.Maquinaria | 6.Producto terminado |
| | 2.Accesorios y herramientas | 7.Equipo de oficina |
| | 3.Equipo de medición | 8.Limpieza |
| | 4.Materia prima | |

| | | | |
|------------------|--------------------------|----------------|-------|
| | 5.Inventario en proceso | | |
| FECHA | Localización | Cantidad | Valor |
| RAZÓN | 1.No se necesita | 5.Conraminante | |
| | 2.Defectuoso | 6.Otros | |
| | 3.Material de despedicio | | |
| | 4.Uso desconocido | | |
| ELABORADA POR | | Departamento | |
| FORMA DE DESECHO | 1.Tirar | 5.Otros | |
| | 2.Vender | | |
| | 3.Mover a otro también | | |
| | 4.Devolución proveedor | | |
| FECHA DESECHO: | | | |

Fuente: imagen obtenida de (Hernández & Vizán, 2013)

Anexo 4*Formato para el informe de notificación de los desechos*

| NOTIFICACION DE DESECHO | FECHA | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-----------|--------------------------|-------|-------------------|------------|----------------|
| | DEPARTAMENTO O ÁREA | | | | | | |
| | RESPONSABLE | | | | | | |
| No. | NOMBRE DE ELEMENTO | UBICACIÓN | ESTADO (Bueno o Malo) | CANT. | Motivo del retiro | Sugerencia | Decisión final |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Nota. Elaboración Propia.

