



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MODALIDAD: INFORME DE INVESTIGACIÓN

Título:

Evaluación de la metodología 5S como parte del mejoramiento continuo en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Administración de Empresas.

Autor:

López Paucar Diego Fabián

Tutor:

Marco Antonio Veloz Jaramillo Mg.C.

LATACUNGA –ECUADOR

2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación de “Evaluación de la metodología 5S como parte del mejoramiento continuo en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.” presentado por el autor López Paucar Diego Fabián, para optar por el título magíster en Administración de Empresas.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, Agosto, 17, 2020

.....
Mg.C Marco Antonio Veloz Jaramillo
CC 050237775-7

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: Evaluación de la metodología 5S como parte del mejoramiento continuo en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A., ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Administración de Empresas; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, Agosto, 17, 2020

.....
MSc. Roberto Carlos Herrera Albarracín
C.C. 0502310253
Presidente del tribunal

.....
MSc. Nancy Fabiola Moreano Terán
C.C. 0503352122
Lector 2

.....
MSc. Galo Alfredo Flores Lagla
C.C. 0501857213
Lector 3

DEDICATORIA

A mi esposa Kathy y mis hijas Dome y
Adriana por su apoyo incondicional.

A mi Madre Yolanda por el ejemplo de
lucha e integridad.

A mi Padre y hermanos por el apoyo
diario.

Diego López.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a docentes y compañeros que en el transcurso de la maestría tuve su apoyo en momentos difíciles, además al Mg.C Marco Veloz Tutor del trabajo de investigación, por su profesionalismo y colaboración en todo momento. A la Universidad Técnica de Cotopaxi por formarme como profesional y así ser útil a la sociedad.

Diego López.

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.

.....
Ing. Diego Fabián López Paucar
C.C. 1804157178

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, Agosto, 17, 2020

.....
Ing. Diego Fabián López Paucar
1804157178

AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: Evaluación de la metodología 5S como parte del mejoramiento continuo en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A., contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, Agosto, 17, 2020

.....
MSc. Roberto Carlos Herrera Albarracín
C.C. 0502310253

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Título: Evaluación de la metodología 5S como parte del mejoramiento continuo en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.

Autor: López Paucar Diego Fabián

Tutor: Veloz Jaramillo Marco Antonio, Mg.C.

•

RESUMEN

La metodología 5S es una herramienta básica en la gestión de calidad, de los sistemas de gestión tipo ISO9001, orientada a reducir: desperdicios, accidentes, aumentar la productividad y motivar de las personas. La presente investigación tiene como propósito evaluar el efecto que ocasiona la implantación de dicha metodología en algunas variables de mejoramiento continuo, considerando lo planteado por diversos autores. Esta investigación, por estar dentro de un enfoque Positivista, siguió un modelo predominantemente Cuantitativo, ya que requiere la participación de una muestra del personal de la empresa, además la interpretación de los resultados, frente a una realidad única e irrepetible, siendo nuestra meta la mejora continua. Teniendo en cuenta esta modalidad, se utilizó un diseño de investigación experimental, un tipo de estudio de campo que correlaciona una herramienta de mejora continua con el desempeño del personal de la línea de producción de Recubrimiento en la empresa Aglomerados Cotopaxi. Se utilizó el método de encuestas, las mismas que sirvieron para recopilar la información, las encuestas se realizaron de forma casual en las horas de trabajo a todo el personal. Se utilizó el método del chi-cuadrado para la prueba de hipótesis que comparó la distribución observada de los datos con una distribución esperada de los mismos que permitió evaluar los resultados. Los resultados demuestran que en la planta de producción de Recubrimiento si se cumple la metodología 5S pero existe la necesidad de realizar la evaluación periódica propuesta que identifique los problemas que se generan con el transcurrir del tiempo.

PALABRAS CLAVE: Metodología; Calidad; Sistemas de Gestión; Evaluar; Mejora continua; Encuesta; Chi-cuadrado.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
DIRECCION DE POSGRADO**

MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Title: Evaluation of the 5s methodology as part of the continuous improvement in the Aglomerados Cotopaxi S.A company.

Author: López Paucar Diego Fabián

Tutor: Veloz Jaramillo Marco Antonio Mg.C

.ABSTRACT

The 5S methodology is a basic tool in quality management, ISO9001 type management systems, focused on reducing: waste, accidents, increasing productivity, and motivating people. The purpose of this research is to assess the effect of the implementation of this methodology on some variables of continuous improvement; it considers what was raised by various authors. This research is within a positivist approach, it followed a predominantly quantitative model, as it requires the participation of a sample of the company's staff, also, the interpretation of the results, it faces of a unique and unrepeatable reality, and it is our goal continuous improvement. It considers this modality, an experimental research design was used, a type of field study that correlates a continuous improvement tool with the performance of the coating production line staff in Aglomerados Cotopaxi company. It used the survey method, the same ones that served to collect the information; the surveys were conducted casually during the working hours to all staff. The chi-square method was used for the hypothesis test that compared the observed distribution of the data with an expected distribution of the data that allowed the results to be evaluated. The results show that the coating production plant accomplishes the 5S methodology but there is a need to carry out the proposed periodic evaluation that identifies the problems that are generated over time.

KEY WORDS: Methodology; Quality; Management systems; Evaluate; Continuous Improvement; Survey; Chi-square.

Carolina Soledad Moreno Chasi con cédula de identidad número:**172437050-5** Licenciada en: **Ciencias de la Educación, Mención Inglés** con número de registro de la SENESCYT: **1005-16-1442127**; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **Evaluación de la metodología 5S como parte del mejoramiento continuo en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.** de **López Paucar Diego Fabián** aspirante a Magíster en Administración de Empresas.

Latacunga, Agosto, 03, 2020

.....
Carolina Soledad Moreno Chasi
C.C. 172437050-5

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
APROBACIÓN TRIBUNAL	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	vi
RENUNCIA DE DERECHOS	vii
AVAL DEL VEEDOR	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes.	6
1.1.1. Lean Manufacturing	9
1.1.2. Las 5S.....	10
1.1.3. Kanban	11
1.1.4. JIT: “Just in Time”	12
1.1.5. Jidoka	14
1.1.6. Kaizen (Mejora continua)	16
1.2. Fundamentación epistemológica	19
1.2.1. Origen del Sistema Lean.....	19
1.2.2. El origen del Programa 5S	23
1.3. Fundamentación del estado del arte	24
1.3.1. La metodología 5s como un factor positivo dentro de las empresas. ...	24
1.3.2. Herramientas que aportan directamente con la metodología 5s.	25
1.3.3. Factores a tomar en cuenta dentro de las empresas al evaluar metodologías de mejora continua.	26
1.4. Conclusiones	27

CAPÍTULO II. PROPUESTA

2.1. Título de la propuesta	28
2.2. Objetivos	28
2.2.1. Objetivo General.....	28
2.2.2. Objetivos Específicos	28
2.3. Justificación.....	28
2.4. Fundamentación	29
2.5. Desarrollo de la propuesta	33
2.5.1. Elementos que la conforman.....	33
2.5.2. Explicación de la propuesta.	37
2.5.3. Premisas para su implementación.....	37
2.5.4. Modelo de gestión evaluación de las 5S.	38
2.5.5. Conclusiones Capítulo II.	39

CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y/O VALIDACION DE LA PROPUESTA

3.1. Evaluación de expertos.....	40
3.2. Evaluación de usuarios	41
3.3. Evaluación de impactos o resultados.....	41
3.3.1. Impactos socio-culturales.....	42
3.3.3. Impactos económicos	42
3.4. Resultados de la propuesta.	44
3.5. Conclusiones del Capítulo III.....	49
CONCLUSIONES GENERALES	50
RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXOS	55

INTRODUCCIÓN

La metodología 5S es una herramienta básica en la gestión de calidad, de los sistemas de gestión tipo ISO9001, orientada a reducir los desperdicios, reducir accidentes, aumentar la productividad y la motivación de las personas.

Es una herramienta que pretende facilitarles el trabajo a las personas y hacer de éste más atractivo. Esta herramienta propone cambios de conceptos y valores, a través del uso eficiente del espacio, la reducción de fallos en el trabajo operativo, la colaboración y la autogestión de los puestos de trabajos.

El tener áreas de trabajo confortables, aptas para el buen desempeño, y que generen bien-estar entre sus empleados, han sido las bases de compañías japonesas como la TOYOTA donde se implementó la herramienta de 5s por los años sesentas.

En el Ecuador algunas empresas no han considerado importante la idea de asignar presupuestos para tener áreas de trabajo más ordenadas, limpias, con personal comprometido a trabajar con autodisciplina manteniendo la filosofía de las 5S, tal vez porque se rompen paradigmas que son difíciles de aceptar.

Del análisis crítico el cuestionamiento fundamental y factible se presenta la formulación del problema de la siguiente manera: *¿Cómo la evaluación de la metodología 5S servirá como mejora continua en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.?*

Objetivo general

La presente investigación con la metodología 5S en la empresa Aglomerados Cotopaxi de la ciudad de Latacunga, tiene como propósito evaluar **el efecto que ocasiona la implantación de dicha metodología en algunas variables de mejoramiento continuo**, considerando lo planteado por diversos autores quienes proponen teóricamente que los beneficios principales de la implantación de esta metodología.

Lo interesante de **esta metodología es que se orienta a la mejora continua de cada puesto de trabajo**, en donde el responsable de cada área es el encargado de recomendar e implementar mejoras en actividad que realiza. Busca que las

personas sean menos reactivas y más proactivas, identificando problemas y soluciones en sus puestos de trabajos, esto se resumiría en personas empoderadas de sus funciones y se obtendrá resultados eficientes.

La mejora continua es una filosofía de dirección que busca conseguir una ventaja competitiva basada en la esencia de la calidad y de la gestión estratégica y operativa, dentro de lo cual es fundamental **evaluar periódicamente la metodología 5S implantada dentro de la empresa Aglomerados Cotopaxi** y así conocer la situación real en ese momento, para poder detectar áreas que no están cumpliendo con los procedimientos establecidos de mejora.

Una vez implementada la metodología 5S en la empresa ésta debe ser evaluada periódicamente **describiendo los factores más relevantes de la implementación** para poder **diagnosticar los procesos y las condiciones de trabajo**, luego **implementar indicadores de evaluación** para finalmente **determinar el mejoramiento de los procesos a partir de la implementación de la metodología 5S**.

Tabla 1. Tareas de los objetivos planteados

Objetivo	Actividad (tarea)
Describir los factores más relevantes en la implementación de la metodología 5S.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión de la literatura sobre la metodología 5S. 2. Análisis sistemático de la metodología 5S.
Diagnosticar los procesos de las condiciones de trabajo en relación a la implementación de la metodología 5S.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión de la información de la empresa sobre la metodología 5S. 2. Realizar encuestas de una muestra representativa del personal operativo de la planta de producción de Recubrimiento. Para definir mediante un método inductivo sobre la información contrastada de la metodología 5S.
Implementar indicadores de evaluación de la metodología 5S.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de un modelo de indicadores que permitan medir el éxito de la implementación del programa de 5S en empresa Aglomerados Cotopaxi.
Determinar el mejoramiento de los procesos a partir de la implementación de la metodología 5S.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer los modelos que permitirán medir el mejoramiento de los procesos.

Autor: Diego López

En los últimos años ha existido un impacto significativo dentro de las empresas por la certificación con sellos de calidad y normas internacionales debido a la competencia empresarial y la crisis mundial, es importante aprovechar la crisis para fortalecer el sector industrial, además es necesario involucrarlos a proveedores internos y externos en el trabajo de calidad y mejora continua para que se conviertan en un aporte fundamental en los ideales de las empresas.

De la década de los 70's hasta la actualidad, la armadora Toyota con su Sistema de producción Toyota, ha sido una de las empresas más dominante en cuanto a la aportación de conocimientos en el área de calidad y manufactura esbelta, filosofías que una vez implementadas con éxito en el ámbito industrial, se introducen en otros contextos industriales en diversos países con resultados halagadores.

El objetivo principal de este trabajo es **evaluar la metodología 5 S**, debido a que ésta se implementó hace poco tiempo en la empresa con la finalidad de mejorar los procesos e incrementar los niveles de productividad mediante el **mejoramiento continuo del ambiente de trabajo** y reducción de desperdicio, de tiempo y de energía. Debido que para poder competir en el mercado actual se debe mejorar su operatividad, sus procesos e identificar y eliminar sus fuentes de desperdicio, así como también eliminar sus malas costumbres y adoptar al personal a una cultura de trabajo colaborativo.

La importancia de la metodología 5S, es que permite que cada uno reconozca su papel en el establecimiento de un ambiente laboral, organizado, ordenado, limpio, saludable e integrado, basado en el compromiso del nivel jerárquico superior y en las herramientas de gestión de personas que disciplinan a los integrantes a cumplir con voluntad la tarea asignada para mejorar las condiciones del trabajo.

La metodología 5S tiene auge en las empresas que la han implementado, debido a su bajo costo y la autodisciplina para el cumplimiento de normas y procedimientos adoptados en la etapa de capacitación. Además, esta metodología reduce accidentes, incrementa la motivación de las personas y logra la integración del personal en la gestión de mantenimiento y limpieza.

Tales hechos justifican mi selección de evaluar la implementación de la metodología 5S y la factibilidad de desarrollar un proyecto de tesis que contribuya con el mejoramiento de los procesos dentro de la empresa Aglomerados Cotopaxi, gracias al apoyo y apertura de los gerentes, jefaturas y la predisposición de todo el personal operativo de la empresa para que éste proyecto aporte de una manera fundamental en las diferentes áreas de producción.

A través de la evaluación de la metodología 5S nos llevará a **una mejora continua de los procesos y a una toma de decisiones más acertada, lo que se verá reflejado en la eficiencia y eficacia** que influirá directamente en la reducción de desperdicios de materia prima, tiempos paro no planificados, costos de producción y accidentes de los trabajadores.

Esta investigación, por estar dentro de un **enfoque Positivista**, seguirá un modelo predominantemente **Cuantitativo**, ya que requiere la participación de una muestra del personal de la empresa mediante la aplicación de encuestas y además la interpretación de los resultados de las mismas, frente a una realidad única e irrepetible, siendo nuestra meta la mejora continua.

Teniendo en cuenta esta modalidad, se utilizará un diseño de **investigación experimental**, un estudio de campo que **correlacione** una herramienta de mejora continua para corregir un ambiente de trabajo inadecuado con el desempeño del personal de la empresa Aglomerados Cotopaxi.

Como nuestro estudio se enfocará en la planta de producción de Recubrimiento de la empresa Aglomerados Cotopaxi y la cantidad de trabajadores es de 48 personas no se procederá a realizar muestreo, ya que se aplicará el instrumento al 100% de la población o universo.

Se utilizará como instrumento el método de las **encuestas** utilizando preguntas dicotómicas y de escala de Likert, ofreciendo alternativas de respuesta a los trabajadores de la planta de producción de Recubrimiento. Las misma servirán para recopilar la información, las encuestas serán realizadas de forma casual en las horas de trabajo.

Como enunciado la hipótesis se desarrollaría de la siguiente manera: La aplicación de la metodología 5S incidirá en el mejoramiento continuo en la empresa aglomerados Cotopaxi.

Se utilizará el método del **chi-cuadrado** para la prueba de hipótesis que comparará la distribución observada de los datos con una distribución esperada de los mismos que permitirá evaluar los resultados.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes.

Tal vez nunca como ahora, las empresas habían estado tan preocupadas por mejorar su productividad para elevar sus resultados, o al menos para poder sobrevivir en un entorno de una feroz competencia y dentro de un marco económico tan crítico. Esta es la razón que ha llevado a la gran mayoría de ellas a decidir iniciar un programa de “*Mejoramiento Continuo*”, tratando de copiar lo que han hecho una gran cantidad de compañías exitosas en el mundo, en lo que a mejoramiento de sus resultados se refiere.

Aglomerados Cotopaxi S.A. es una industria forestal líder en el establecimiento de plantaciones, producción y comercialización de tableros de madera; comprometida con el desarrollo sostenible y el medio ambiental, fundada en el año 1978. Que a partir de año 2002 empieza la certificación de la empresa con las normas ISO 9001/2008-14001/2004-OHSAS 18001/2007-BASC V3-2008 Y FSC

La empresa Aglomerados Cotopaxi siendo parte de una evolución continua generacional empresarial, decide a finales del 2018 implementar la metodología 5S inicialmente en el área de producción como apoyo fundamental a los sistemas de gestión de calidad, a continuación, en enero del 2019 se conforma el comité 5S que desde esta fecha se encarga de todo el proceso relacionado con la metodología 5S su implementación y mejora.

Las empresas del mundo occidental que fueron pioneras en establecer sus primeros programas de mejora, siguiendo un esquema similar al de Toyota, decidieron hacerlo por voluntad propia, iniciaron durante la década de 1980 y han tenido suficiente tiempo para probar, ensayar y experimentar sobre la mejor forma de lograr mejorar sus resultados.

Algunas de ellas han sido simplemente excelentes en su implementación, pero comparándolas contra el universo de empresas existentes, éstas son realmente muy pocas. La gran mayoría de quienes lo han intentado no ha tenido éxito o éste ha sido muy limitado. Lo más común es que hayan iniciado algún programa de mejora, que al poco tiempo fue abandonado, después volvieron a intentarlo pero sin éxito, convirtiéndose esto en un proceso continuo de nuevos intentos y abandonos. Obviamente cuando esto sucede porque no hay un rumbo claro, no existe una estrategia bien definida ni consistente para llevar a cabo su implementación, pero sobre todo, no hay el conocimiento de cómo hacerlo.

Casi todo el mundo que ha decidido iniciar un programa de mejora, coincide en que la primera herramienta o técnica que debe aplicar es la que conocemos como las 5S, llamada así por las palabras japonesas “seiri”, “seiton”, “seiso”, “seiketsu” y “shitsuke”, cuyo significado es “clasificar”, “ordenar”, “limpiar”, “estandarizar” y “sostener”.

El principal problema que encontramos cuando de aplicar las 5S se trata, es que para muchos tampoco es claro cómo es que llevando a cabo tales actividades, se pueden mejorar los resultados. Es muy común escuchar en las empresas frases como: *“no entiendo cómo es que con sólo limpiar y ordenar podemos mejorar los resultados”*, o *“tenemos mucho trabajo como para perder el tiempo haciendo limpieza”*. Esta clase de comentarios nos dan una idea clara del problema; ni siquiera se entiende por qué están llevando a cabo ese tipo de actividades y lo que es peor, ni los propios directivos de las empresas entienden cómo es que aplicando las 5S lograrán mejorar los resultados. (PRODUCTIVITY, 2012).

Para entender la problemática ha sido necesario revisar las siguientes investigaciones:

Resumen: El objetivo de esta investigación es realizar un estudio de la metodología 5S, para la mejora continua de la calidad y productividad en los puestos de trabajo. 5S proviene de los términos japonés de los cinco elementos básicos del sistema: Seiri (selección), Seiton (sistematización), Seiso (limpieza), Seiketsu (normalización) y Shitsuke (autodisciplina). El tipo de investigación realizada fue documental, en el cual permitió estudiar las reflexiones de diferentes autores en el contexto internacional para evidenciar la expansión y la importancia de la aplicación de las 5S en diferentes países, además de revisar los principales beneficios de su implementación en Latinoamérica, destacando la Cooperación Técnica Internacional de la Organización The Association for Overseas Technical Cooperation and Sustainable Partnerships (AOTS) de Japón, en alianza con la Federación Latinoamericana de Asociaciones de AOTS (FELAAS), que agrupa a 8 países de la región entre los que se mencionan Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú, México y Venezuela. AOTS ha sido fundamental en el proceso de capacitación de profesionales y presidentes de empresas de Latinoamérica en Japón, permitiendo la transferencia de conocimientos de los maestros y corporaciones japonesas, en la mejora de una cultura de la calidad en las empresas, facilitadores, docentes universitarios, investigadores y consultores de la región. En Latinoamérica y en el caso de Ecuador, representa una prioridad su promoción y recomendaciones de iniciar y consolidar las experiencias de las 5S para lograr el compromiso del mejoramiento continuo de la calidad, la productividad en los puestos de trabajo, así como también alcanzar incrementar la competitividad, al generar productos y servicios de calidad. (Carabobo, 2018).

La metodología utilizada en la a investigación “Metodología 5S para optimizar la gestión de mantenimiento y limpieza” es cualitativa que hace referencia al amplio sentido de la indagación producida por fundamentos descriptivos a través de la conducta observable y por la propia palabra de las personas que hablan y escriben a través de revistas, artículos y libros. Con modalidad de campo y bibliográfica.

Participaron en el enfoque general para abordar los problemas científicos, intervienen en la interpretación de los datos empíricos y se utilizaron en la construcción y desarrollo de la teoría científica. De este se tomó los métodos

inductivo - deductivo con nivel descriptivo; El método inductivo y el método deductivo son dos procesos cognoscitivos que cumplen funciones muy importantes en la investigación científica.

Con la aplicación del método inductivo encuentra hechos particulares para definir una conclusión general y con el método deductivo se obtienen conclusiones partiendo de lo general, aceptado como válido hacia aplicaciones particulares.

El valor de estos métodos se encuentra cuando realizamos la investigación en forma general y llegamos a una conclusión científica.

El Métodos Empírico posibilitó el reflejo de la realidad desde el punto de vista de sus propiedades y relaciones accesibles a la contemplación sensorial. Funcionando sobre la base de la relación práctica más próxima posible entre el investigador y el objeto investigado. Son los métodos que posibilitaron al investigador recoger los datos necesarios para verificar las hipótesis. En el desarrollo de la investigación utilizaron la observación y la encuesta.

En la determinación de la muestra estudiada se utilizó el método estadístico, así como en el procesamiento de la información recopilada, facilitando de este modo las generalizaciones e interpretaciones que se hizo a partir de los datos. (Illescas Chamaidán, 2016).

1.1.1. Lean Manufacturing

Es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo. La principal filosofía en la que se sustenta el Lean Manufacturing radica en la premisa de que "todo puede hacerse mejor"; de tal manera que en una organización debe existir una búsqueda continua de oportunidades de mejora.

Como resultado, una organización que aplique Lean Manufacturing debería ajustar su producción a la demanda, en el momento y las cantidades en que sea solicitada, y con un costo mínimo. Según entonces, Lean Manufacturing puede definirse como una filosofía de producción que agrupa un conjunto de técnicas que nos facilitan el diseño de un sistema para producir y suministrar en

función de la demanda, con el mínimo costo, una calidad competitiva y alta flexibilidad; de tal forma que Lean Manufacturing permitirá que la organización:

- Minimice sus inventarios
- Minimice sus retrasos
- Minimice su espacio de trabajo
- Minimice sus costos totales
- Minimice su consumo energético
- Mejore su calidad

1.1.2. Las 5S

Es una filosofía de trabajo diario para lograr un óptimo lugar de trabajo (gamba), que permita la producción eficiente y efectiva. El término 5s se deriva de cinco palabras japonesas que conforman los pasos a desarrollar para obtener un ambiente lean, basado en los siguientes principios. (Sevilla, 2019):

a) Seiri, Clasificación.

Consiste en el primer paso que abarca la clasificación entre lo que es necesario y no, dentro del ambiente de trabajo para eliminar lo que no se identifique como innecesario. Además, se debe establecer un límite en el número de cosas consideradas necesarias.

La mejor manera de realizarlo es mediante la colocación de etiquetas rojas en objetos considerados innecesarios, para posteriormente ser retirados. En caso que haya discrepancias sobre la utilidad de algún objeto que posea esta etiqueta, se deberá demostrar la utilidad del mismo para que no sea desechado. Existen también objetos etiquetados que deben ser reubicados en bodega o en lugares más adecuados. Además, es importante revisar los lugares en los que se guardan objetos, ya que suelen contener una cantidad indiscriminada de objetos innecesarios, por ejemplo: los cajones en una oficina.

Seiri ayuda a desarrollar autodisciplina e incrementa la efectividad en las labores de los empleados. En este paso se puede obtener información valiosa sobre la manera en la que una empresa lleva a cabo sus operaciones.

b) Seiton, Organización

El segundo paso es organizar los elementos necesarios conforme a su utilización y disponerlos adecuadamente para reducir el tiempo de búsqueda y colocarlos de una manera que sea alcanzable. Para lograr la organización, se debe especificar un lugar para cada objeto y delimitarlo.

c) Seiso, Limpieza

El tercer paso consiste en realizar una limpieza del lugar de trabajo, incluyendo las herramientas y el lugar físico. Por ejemplo, un teclado sin limpiar puede tener atascos en sus teclas, lo que dificultaría su uso y causaría retrasos en el trabajo, por otro lado al realizar una limpieza constante se puede descubrir anomalías más fácilmente.

d) Seiketsu, Higiene y Visualización.

El cuarto paso implica el mantenimiento del seiso para que se facilite la visualización de objetos, además de la utilización de implementos adecuados y etiquetación de los mismos, con el fin de mantener un entorno de trabajo saludable, ordenado, organizado y fácil de entender.

e) Shitsuke, Disciplina y Compromiso.

Es el último paso y tal vez el más difícil de alcanzar ya que requiere de autodisciplina y el compromiso de toda la empresa para realizar continuamente los pasos anteriores.

Es por esto que el papel de la alta gerencia es muy importante debido al grado de involucramiento que implica, ya que son ellos los llamados a establecer y verificar la continuidad de las "5S".

1.1.3. Kanban

Idealmente, el flujo de una pieza sería un sistema que, sin la necesidad de inventario alguno, el valor se entrega al cliente en el momento que lo necesita. A veces, esto no es posible (por ejemplo, por la variabilidad en el tiempo de proceso) y a menudo la mejor solución es utilizar Kanban.

Kanban es un sistema visual de control de la producción que limita la cantidad de trabajo en curso (Work In Progress – WIP). Funciona de forma similar a una orden de trabajo (nos da información acerca de que se va a producir, en qué cantidad, etc.). Mediante señales visuales, la demanda se va propagando por los procesos de la cadena de valor, cada proceso conoce en el momento preciso la cantidad exacta que debe producir, evitando inventarios innecesarios. El trabajo fluye arrastrado por la demanda, orquestado por la sucesión de señales provista por Kanban. (Sevilla, 2019).

En la empresa Aglomerados Cotopaxi el sistema Kanban funciona de la siguiente manera; Los clientes hacen pedidos de las cantidades que ellos deseen, pero nosotros producimos las cantidades especificadas en el kanban de retirada que es el que indica el tipo y la cantidad de elementos a ser desplazados de un flujo arriba, suministros, a un proceso flujo abajo, consumidor.

Procesos suministradores producen las cantidades exactas especificadas en el kanban de producción (lo que pide el cliente), aquel que informa a un proceso flujo arriba el tipo y la cantidad de elementos que deben ser producidos para responder lo que in proceso flujo abajo retiró.

El kanban indica el lugar y el momento que debe producirse determinado producto (Tarjetas y paneles kanban). En área de producción se garantiza que los productos liberados estén libres de defectos y en la cantidad correcta.

El número de kanbans es calculado semestralmente de acuerdo a variación del mercado

1.1.4. JIT: “Just in Time”

Se entiende por Just in Time (JIT) el conjunto de principios y técnicas que permiten a una empresa la producción y entrega de productos en pequeñas cantidades, con plazos de entrega reducidos, y para dar respuesta a necesidades específicas de los clientes, esto es, entregar el producto correcto, en la cantidad correcta y en el plazo correcto. (Sevilla, 2019).

1.1.4.1. Takt time planning

- **Takt-time** se define como la cadencia a la cual un producto debe ser fabricado para satisfacer la demanda del cliente dada la capacidad productiva.

Es importante que el ritmo de producción se ajuste al takt time para evitar el desperdicio: si es más rápido aumenta el inventario y si es más lento se necesitará acelerar la producción, realizar horas extra o disponer de un mayor inventario para cubrir la demanda.

1.1.4.2. Sistema Pull

Un proceso PULL es aquel que produce según se requiere por el siguiente proceso, es decir, en función de su demanda real, siendo la primera demanda de todo el sistema, la impuesta por el cliente.

En una línea de producción, es interesante que los procesos que la conforman se comuniquen entre sí para que el sistema al completo opere en modo pull, de forma que se minimicen los riesgos de sobreproducción o el desabastecimiento de algún proceso.

1.1.4.3. Quick Changeover - SMED

Se conoce como “Changeover” o cambio de utillaje en un dispositivo de producción al conjunto de operaciones que se desarrollan desde que se detiene la máquina para proceder al cambio de lote hasta que la máquina empieza a fabricar la primera unidad del siguiente producto en las condiciones especificadas de tiempo y calidad.

En cuanto a Quick Changeover o cambio rápido, es aquel conjunto de técnicas para reducir el tiempo requerido para realizar estos cambios.

Este concepto también se conoce como SMED (Single Minute Exchange of Die), donde el cambio debe realizarse en menos de 10 minutos aunque en la actualidad el objetivo de reducción es mucho más ambicioso: una máquina dispone de más de un ajuste predeterminado seleccionable mediante algún tipo de interruptor, o One Touch Setup (OTS) o One Touch Exchange of Dies (OTED).

Son objetivos del cambio rápido:

- Habilitar la producción de lotes más pequeños sin aumento costes.
- Reducir inventario
- Mejorar la calidad del producto
- Reducir desperdicios (tiempo, movimientos y material)
- Incrementar la flexibilidad de la planta
- Mejorar en el tiempo de entrega del producto

La aplicación de SMED consta de tres etapas:

1. Separar la preparación online de la offline.
2. Convertir en operaciones online tantas operaciones offline como sea posible.
3. Optimizar el conjunto de operaciones offline minimizando el tiempo para realizarlas.

Literalmente quiere decir “Justo a tiempo”, esta filosofía define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción. Trata de entregar materias primas o componentes a la línea de fabricación de forma que lleguen “justo a tiempo”, es decir, a medida que son necesarias y cuando son necesarias.

1.1.5. Jidoka

Jidoka es un término japonés, que significa automatización con un toque humano. Esta palabra, que no debe confundirse con automatización, define el sistema de control autónomo propuesto por el Lean Manufacturing. Bajo la perspectiva Lean, el objetivo radica en que el proceso tenga su propio autocontrol de calidad, de forma que, si existe una anomalía durante el proceso, este se detendrá, ya sea automática o manualmente por el operario, impidiendo que las piezas defectuosas avancen en el proceso. Dado que sólo se producirán piezas con cero defectos, se minimiza el número de piezas defectuosas a reparar y la posibilidad de que éstas pasen a etapas posteriores del proceso. Con este sistema máquinas y operarios se convierten en un inspector de calidad. No hay distinción entre empleados de la línea (que fabrican los artículos) e inspectores de calidad (que comprueban la bondad de la fabricación). Las fases de inspección, si son necesarias, se realizan dentro de la misma línea y cada operario garantiza la

calidad de su trabajo. En esta situación el énfasis se desplaza de la inspección para hallar defectos a la inspección para prevenir defectos. En otras palabras, se muestra más interés en controlar el proceso y menos el producto. Todas las unidades producidas deben ser buenas, no se permite el lujo de tener piezas defectuosas ya que no está prevista la producción de piezas adicionales. (Idoipe, 2013).

El segundo pilar de la filosofía Lean, parte del principio de que la calidad debe ser inherente al propio sistema de producción. En este sentido, su carácter debe ser preventivo y no ha de limitarse a la verificación post proceso: cuando se detecta un defecto, se detiene el proceso de producción, se localiza y corrige la fuente del error, para evitar que éste vuelva a producirse. La calidad se incorpora al sistema como mejora del proceso de fabricación. (Sevilla, 2019).

Taiichi Ohno define Jidoka como “automatización con un toque humano”. En esencia, se compone de dos partes:

- Un mecanismo de detección de problemas (anormalidades o defectos)
- Un mecanismo para interrumpir el proceso cuando se detecta uno de estos problemas. Esta detención podrá realizarse:
 1. Manualmente: por el trabajador al detectar el error
 2. Mediante paradas automáticas: la automatización de la detección y detención, en caso de error, de una máquina o proceso, sin necesidad de intervención humana.

El “toque humano” tendrá como finalidad hacer que todo vuelva a la normalidad, identificando y corrigiendo la causa raíz del error y que con ello el proceso pueda continuar con calidad.

1.1.5.1 Poka Yoke (A prueba de errores)

Son mecanismos de calidad preventiva, desarrollados para evitar los errores humanos que deriven en condiciones inadecuadas de operación y, por tanto, fuentes potenciales de error.

Son ejemplos de errores humanos que pretenden evitar: Errores por olvidos, desconocimiento o inexperiencia, de identificación, voluntario, por

despiste, por lentitud, falta de estándares, por sorpresa o intencionales (Sevilla, 2019).

Pueden eliminar los efectos en dos posibles estados:

- Antes de que ocurran (PREDICCIÓN): se trata de diseñar mecanismos que avisen al operario cuándo se va a cometer un error para que lo evite (ALARMA), que paren la cadena cuando se ha hecho algo mal (PARADA) o que simplemente incorporen nuevos elementos al puesto de trabajo que hagan imposible o difícil un determinado error (CONTROL).
- Una vez ocurridos (DETECCIÓN): se trata de diseñar mecanismos que avisen cuando se ha fabricado un producto defectuoso (ALARMA), que paren la cadena si esto ocurre (PARADA) o que simplemente eviten que ese producto defectuoso pase al siguiente proceso (CONTROL). Muchas de estas técnicas hacen posible la inspección al 100% incorporando mecanismos económicos. Estos errores se pueden eliminar diseñando un sistema que impida que el error ocurra utilizando formas o colores que diferencien como debe realizarse los procesos.

Características de un buen Poka-yoke son:

- Ser simple y económico
- Ser parte del proceso (inspección al 100%)
- Estar próximo al problema para el que se diseñan, facilitando una rápida detección del error por el operario y su actuación para solucionar el problema.

Esta herramienta permite una pronta identificación de problemas y al mismo tiempo aplicar una corrección de manera inmediata.

1.1.6. Kaizen (Mejora continua)

La palabra japonesa para Kaizen se traduce como “cambio para mejor” o “mejora”. Como se ha expuesto con anterioridad, el espíritu de mejora es uno de los pilares sobre los que se apoya el éxito de esta filosofía.

Kaizen se enfoca en las personas y en la estandarización de los procesos. Su objetivo es incrementar la productividad mediante el control de procesos (reducción de tiempos de ciclo, la estandarización, etc.) y la eliminación de *mudas*. Fomenta la participación y contribución de las personas que realizan el trabajo en la mejora del sistema (algo que impacta positivamente en el autoestima y motivación del personal) y mejora la actitud y aptitud de directivos y personal para una rápida adaptación al cambio (Sevilla, 2019).

- **Eventos Kaizen**

Los eventos Kaizen son una de las técnicas de mejora continua en el ámbito Lean. Durante un periodo de tiempo (típicamente una semana) un conjunto de personas analizan un determinado proceso a mejorar en su estado actual, desarrollan una visión Lean mejorada y comienzan su implementación.

Entre los participantes del evento se debe incluir al responsable (dueño del proceso) que será el líder y al resto de personas que realizan el trabajo en el mismo. También es aconsejable incluir a representantes de los clientes y proveedores del proceso a mejorar (que podrán ser otros procesos), aunque siempre tratando de involucrar un máximo de 15 personas para que se faciliten los debates e implementación de la mejora.

El evento, se compone de tres fases: la preparación, el propio evento y el mantenimiento y la mejora continua tras el mismo.

- **Fase 1 – Preparación**

La fase de preparación deberá servir fundamentalmente para agilizar la realización del evento kaizen, para esta cuestión, deberán resolverse las siguientes cuestiones:

1. Determinar claramente el alcance del proceso, dónde comienza y dónde acaba.
2. Establecer los objetivos a alcanzar (mejorar la calidad, reducir costes, etc.) y que estos sean ambiciosos.

3. Crear un mapa preliminar del estado actual y colocar una copia del mismo en un lugar visible al equipo de kaizen para facilitar posibles modificaciones y anotaciones al mismo durante el evento.
4. Recolectar los documentos relevantes del proceso a mejorar (guías de procedimientos, formularios, etc.)

En la preparación para la implementación de la técnica Kaizen los equipos establecen los objetivos e implementan mejoras continuas mediante un flujo de valor identificando, eliminando las fuentes de desperdicio, para que el proceso fluya sin imprevistos.

- **Fase 2 – el evento kaizen**

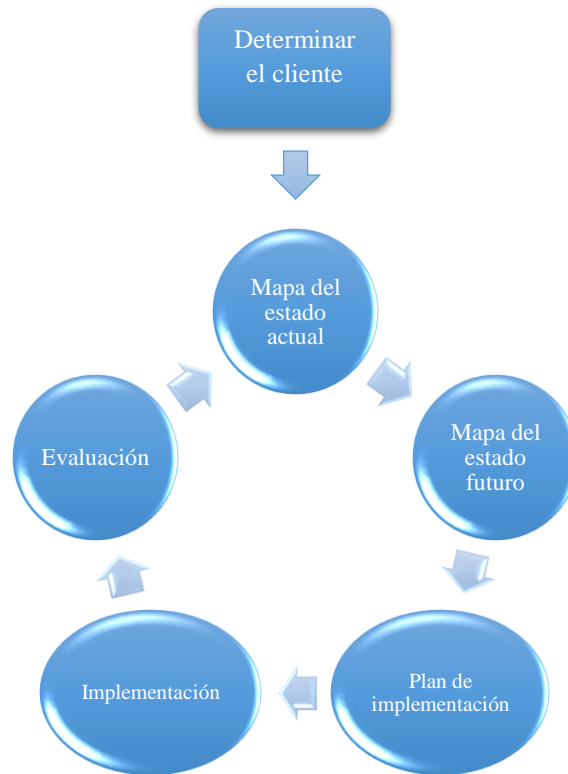
Comenzará revisándose la información obtenida en la preparación así como con la impartición de cierta formación sobre conceptos Lean si el equipo no está familiarizado con esta filosofía. A continuación, se realiza el evento kaizen:

- **Fase 3 – mantenimiento y mejora continua**

Una vez realizado el evento, ha de mantenerse la mejora obtenida.

Semanalmente, el equipo se reunirá para asegurarse de la consolidación de la mejora y continuar con la mejora del proceso.

Mensualmente la gerencia revisará el estado de la mejora y dará el reconocimiento del éxito al equipo a medida que se cumplan los objetivos de la implementación.



*Gráfico 1 Actividades de un evento Kaizen
Autor: Diego López*

1.2. Fundamentación epistemológica

1.2.1. Origen del Sistema Lean

Las técnicas de organización de la producción surgen a principios del siglo XX con los trabajos realizados por F.W. Taylor y Henry Ford, que formalizan y metodifican los conceptos de fabricación en serie que habían empezado a ser aplicados a finales del siglo XIX y que encuentran sus ejemplos más relevantes en la fabricación de fusiles (EEUU) o turbinas de barco (Europa). Taylor estableció las primeras bases de la organización de la producción a partir de la aplicación de método científico a procesos, tiempos, equipos, personas y movimientos. Posteriormente Henry Ford introdujo las primeras cadenas de fabricación de automóviles en donde hizo un uso intensivo de la normalización de los productos, la utilización de máquinas para tareas elementales, la simplificación-secuenciación de tareas y recorridos, la sincronización entre procesos, la especialización del trabajo y la formación especializada. En ambos casos se trata conjuntos de acciones y técnicas que buscan una nueva forma de organización y

que surgen y evolucionan en una época en donde era posible la producción rígida en masa de grandes cantidades de producto.

La ruptura con estas técnicas se produce en Japón, en donde se encuentra el primer germen recocado con el pensamiento Lean. Ya en 1902, Sakichi Toyoda, el que más tarde fuera fundador con su hijo Kiichiro de la Corporación Toyota Motor Company, inventó un dispositivo que detenía el telar cuando se rompía el hilo e indicaba con una señal visual al operador que la maquina necesitaba atención. Este sistema de “automatización con un toque humano” permitió separar al hombre la máquina. Con esta simple y efectiva medida un único operario podía controlar varias máquinas, lo que supuso una tremenda mejora de la productividad que dio paso a una preocupación permanente por mejorar los métodos de trabajo. Por sus contribuciones al desarrollo industrial del Japón, Sakiichi Toyoda es conocido como el “Rey de los inventores Japoneses”. En 1929, Toyoda vende los derechos de sus patentes de telares a la empresa Británica Platt Brothers y encarga a su hijo Kiichiro que invierta en la industria automotriz naciendo, de este modo, la compañía Toyota. Esta firma, al igual que el resto de las empresas japonesas, se enfrentó, después de la segunda guerra mundial, al reto de reconstruir una industria competitiva en un escenario de post-guerra. Los japoneses se concienciaron de la precariedad de su posición en el escenario económico mundial, pues, desprovistos de materias primas, sólo podían contar con ellos mismos para sobrevivir y desarrollarse.

El reto para los japoneses era lograr beneficios de productividad sin recurrir a economías de escala. Comenzaron a estudiar los métodos de producción de Estados Unidos, con especial atención a las prácticas productivas de Ford, a el control estadístico de procesos desarrollado por W. Shewart, a las técnicas de calidad de Edwards Deming y Joseph Moses Juran, junto con las desarrolladas en el propio Japón por Kaoru Ishikawa.

Precisamente, en este entorno de “supervivencia”, la compañía Toyota fue la que aplico más intensivamente la búsqueda de nuevas alternativas “prácticas”. A finales de 1949, un colapso de las ventas obligó a Toyota a despedir a una gran parte de la mano de obra después de una larga huelga. En ese momento, dos

jóvenes ingenieros de la empresa, Eiji Toyoda (sobrino de Kiichiro) y Taiicho Ohno, al que se le considera el padre del Lean Manufacturing, visitaron las empresas automovilísticas americanas. Por aquel entonces el sistema americano propugnaba la reducción de costes fabricando vehículos en grandes cantidades pero limitando el número de modelos. Observaron que el sistema rígido americano no era aplicable a Japón y que el futuro iba a pedir construir automóviles pequeños y modelos variados a bajo coste. Concluyeron que esto solo sería posible suprimiendo los stocks y toda una serie de despilfarros, incluyendo los de aprovechamiento de las capacidades humanas.

A partir de estas reflexiones, Ohno estableció las bases del nuevo sistema de gestión JIT/Just in Time (Justo a tiempo), también conocido como TPS (Toyota Manufacturing System). El sistema formulaba un principio muy simple: “producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita”. Las aportaciones de Ohno se complementaron con los trabajos de Shigeo Shingo, también ingeniero industrial de Toyota, que estudió detalladamente la administración científica de Taylor y teorías de tiempos y movimientos de Gilbreth. Entendió la necesidad de transformar las operaciones productivas en flujos continuos, sin interrupciones, con el fin de proporcionar al cliente únicamente lo que requería, focalizando su interés en la reducción de los tiempos de preparación. Sus primeras aplicaciones se centraron en la reducción radical de los tiempos de cambio de herramientas, creando los fundamentos del sistema SMED. Al amparo de la filosofía JIT fueron desarrollándose diferentes técnicas como el sistema Kanban, Jidoka, Poka-Joke que fueron enriqueciendo el sistema Toyota.

El sistema JIT/TPS ganó notoriedad con la crisis del petróleo de 1973 y la entrada en pérdidas de muchas empresas japonesas. Toyota destacaba por encima de las demás compañías y el gobierno japonés fomentó la extensión del modelo a otras empresas.

A partir de este momento la industria japonesa empieza a tomar una ventaja competitiva con occidente. En este punto hay que destacar que Taiicho Ohno ha reconocido que el JIT surgió del esfuerzo por la superación, la mejora de

la productividad y, en definitiva, la necesidad de reducir los costes, prueba de que en época de crisis las ideas surgen con más fuerza.

Sin embargo, pese a todos estos antecedentes, no es hasta principios de la década de los 90, cuando repentinamente el modelo japonés tiene “un gran eco” en occidente y lo hace a través de la publicación de “La máquina que cambió el mundo” de Womack, Jones y Roos. En este libro se sintetiza el “Programa de Vehículos a Motor” que se realizó en el MIT (Massachusetts Institute of Technology) con el fin de contrastar, de una forma sistemática, los sistemas de producción de Japón, Europa y Estados Unidos. En esta publicación se exponían las características de un nuevo sistema de producción “capaz de combinar eficiencia, flexibilidad y calidad” utilizable en cualquier lugar del mundo.

En esta obra fue donde por primera vez se utilizó la denominación Lean Manufacturing, aunque, en el fondo, no dejó de ser una forma de etiquetar con una nueva palabra occidentalizada el conjunto de técnicas que ya llevaban utilizándose desde hacía décadas en Japón.

Teniendo en cuenta todos estos antecedentes es lógico que técnicos, docentes y expertos en la materia, hagan referencia al sistema de producción Japonés para hablar de Lean, un sistema nacido en un entorno socio-industrial muy diferente al occidental.

Precisamente, según Suzuki (2004), las técnicas JIT, junto al sistema de organización del trabajo japonés JWO (Japanese Work Organization) y el Jidoka, son los fundamentos que configuran el Lean Manufacturing.

El JWO consiste en idear y establecer una manera de organizar el trabajo orientado a la exhaustiva aplicación práctica de las habilidades de los trabajadores; esto es, a la plena utilización de las capacidades de la mano de obra. El sistema se completa con otras prácticas organizativas, tales como la formación de trabajadores para que puedan realizar varias tareas, la asignación flexible del trabajo, la asignación de responsabilidad a los trabajadores con el fin de comprobar parámetros de calidad y para efectuar mantenimiento básico. El Jidoka consiste en proporcionar a las máquinas la capacidad de parar el proceso si detecta que no puede fabricar una pieza sin errores. (Idoipe, 2013).

1.2.2. El origen del Programa 5S

Después la derrota sufrida en la II Guerra Mundial, el Japón buscó en su industria la principal fuente de recuperación económica. Como hasta ese momento la gran mayoría de los productos japoneses no tenía una buena imagen en los mercados europeos y norte-americano, la industria necesitaba producir productos de alta calidad y con precios competitivos, lo que exigía alta productividad.

En el intento de implantación de algunos sistemas de calidad y productividad utilizados en las empresas del Occidente en el momento, la industria japonesa enfrentó varias limitaciones, principalmente de orden cultural. Desperdicio, desorganización, suciedad, falta de higiene, falta de procedimientos y falta de autodisciplina eran características comunes en los ambientes de trabajo japoneses.

Por cuenta de eso, fue desarrollado un programa para actuar en estos tipos de problemas, con las siguientes características: El programa tenía que ser de simple entendimiento por cualquier persona, independiente de su nivel académico, jerárquico o social; Tenía que ser practicado por toda la empresa; Que sea capaz de mejorar las condiciones de trabajo en día a día, sin demasiadas inversiones; Y que sea autosustentable, en resumen había que ser practicado como un hábito. Eso pasó en el final de la década de los 50s, inicialmente para combatir al desperdicio, el desorden y la suciedad. Posteriormente para combatir la falta de higiene y la indisciplina.

No hay una convergencia de informaciones sobre quien creó el Programa 5S. Algunos autores citan que fue el Dr. Kaoru Ishikawa, Ingeniero Químico japonés, principal diseminador de los conceptos de calidad total en aquel país. Esa referencia es debido ser el Profesor Ishikawa el responsable por la creación de los Círculo de Control de la Calidad, que tenía como principio popularizar los conceptos de estadística aplicada a la calidad. Pero, no hay ninguna citación en sus propios libros sobre esta supuesta referencia.

Después de transformarse en una gran potencia económica, en la década de los 80s, Japón pasó a ser motivo de investigaciones por empresas de otros países, deseando conocer las herramientas de gestión utilizadas para justificar sus grandes

aumentos de productividad (Calidad Total, Sistema Toyota de Producción, Just-In-Time o Lean Manufacturing; Mantenimiento Productivo Total – TPM; Círculos de Control de Calidad; el principio de mejora continua – KAIZEN). Como la mayoría de las empresas japonesas trata el Programa 5S como una base física y conductual para el éxito de estas herramientas, el Programa pasó a ser adoptado por varias empresas del mundo.

Desde el inicio de la década de los 90s cuando fue difundido el movimiento por la Calidad Total en el Occidente, las 5S ha sido el único y el más procurado programa para actuar sobre los problemas conductuales en las empresas occidentales, principalmente para formar una cultura de combate al desperdicio, a la falta de orden, a la suciedad, a la falta de higiene y a la falta de disciplina para mantenimiento del orden y de la limpieza en los ambientes de trabajo. (PDCA, 1995).

La mayoría de las empresas que implanta 5S es motivada por tratarse de un programa corporativo de la matriz, y/o por estar asociado a alguno sistema de gestión, principalmente Lean Manufacturing, TPM (Mantenimiento Productivo Total) y WCM (Manufactura Clase Mundial), o al sistema de producción creado por la propia empresa. Algunas otras son motivadas por programa de Seguridad o Normas ISO. Pocas tienen 5S disociado de otras herramientas. El ambiente que más utiliza el Programa es la industria, por cuenta de la existencia de sistemas de producción y por desconocimiento que las empresas de servicio y de comercio tiene sobre el tema.

1.3. Fundamentación del estado del arte

1.3.1. La metodología 5s como un factor positivo dentro de las empresas.

Los resultados muestran la existencia de una relación positiva entre los factores de estudio y la aplicación de la metodología 5S, ya que se evidenció un aumento de la productividad y de calidad basado en las medidas de rendimiento, así como una mejora del clima organizacional y una disminución de los riesgos identificados en la empresa. (HERNANDEZ LAMPREA & CAMARGO CARRENO, 2015).

Las 5S son la metodología idónea para iniciar el cambio hacia la cultura de la Mejora Continua y la excelencia. Con ellas, la organización aprende y crece desde la responsabilidad de las personas; Dando la oportunidad de aportar valor a cada una de las personas enfocándoles a adoptar una motivación empresarial, de crear el entorno propicio para conseguir resultados sostenibles y lo que es más importante aún, de lograr que los empleados puedan experimentar la satisfacción de la Mejora Continua. Entender el poder de las 5S es la esencia de la Mejora Continua. Sin ellas, es complicado gestionar un mundo en constante cambio. Pero con su aplicación, simplificamos y convertimos el trabajo en algo más eficiente y agradable. (Jaume Aldavert, 2016).

El impacto de la metodología 5S y la mejora continua sobre las empresas pueden ser evidenciadas fácilmente en la calidad, productividad, seguridad industrial y el clima organizacional, al mismo tiempo las diferentes áreas pueden ser evaluadas en cualquier momento y consideradas como una herramienta eficaz de mejora para las empresas manufactureras.

1.3.2. Herramientas que aportan directamente con la metodología 5s.

En el estudio que corresponde a un sistema de producción diseñado con la filosofía empresarial Justo a Tiempo (Just in Time, JIT); Los resultados obtenidos demuestran la efectividad que tiene la integración de las técnicas de diseño de experimentos y simulación discreta en la definición de parámetros operacionales de los procesos productivos, además de mejorar la confiabilidad de las metodologías encontradas en la literatura con una nueva consideración estadística.

En el caso de estudio se logró consolidar la importancia que tiene sobre el tiempo de flujo promedio de las unidades en un sistema Kanban/CONWIP el número de tarjetas dentro del sistema y además se encontró y describió la forma en que estas se relacionan estrechamente con la capacidad y la velocidad promedio de producción de cada unidad de producto. (OVIEDO-TRESPALACIOS, 2015).

Enfoques dominantes en el campo de la planificación y control de la producción, concretamente los sistemas MRP, HPP, JIT y OPT. (MULA & POLER, 2015).

Del análisis realizado se concluye que existe una necesidad de nuevos sistemas para la planificación y control de la producción que simultáneamente consideren tanto la planificación de los materiales como las capacidades. Los sistemas debieran además ser capaces de formalizar las muchas incertidumbres que surgen durante las diferentes fases de la planificación.

Eventos Kaizen (EK) es uno de los principales mecanismos para perfeccionar los procesos durante la fase de producción (ejecución) de un producto, asegurando un mejor desempeño y agregando valor al cliente. A través de los resultados obtenidos, se realizaron mejoras del método para lograr su aplicabilidad y funcionabilidad a un caso real. En consecuencia, los resultados muestran horizontes para futuras investigaciones sobre los EK. (Arriola Oliveros, 2018).

Al aplicar la metodología 5S en una empresa estamos aplicando indirectamente varias herramientas como: Kaizen, JIT y Kanban que permiten alcanzar el objetivo de mantener el área de trabajo ordenado, limpio y con una mejora continua permanente.

1.3.3. Factores a tomar en cuenta dentro de las empresas al evaluar metodologías de mejora continua.

Actualmente las empresas que aplican las herramientas de Manufactura Esbelta cometen el error de implementarlas de manera aislada para cubrir las necesidades de mejora a un corto plazo, por lo que obtienen beneficios limitados (Coronado, 2017).

Un factor limitante en este estudio fue el hecho de que todos los participantes eran de un solo país. Además, el método también debe ser implementado utilizando estudios de caso para evaluar su contribución a la realización del proceso de mejora en el sector de la construcción. (Arriola Oliveros, 2018).

Del análisis realizado se desprende que uno de los inconvenientes principales de estos sistemas (MRP, JIT, HPP y OPT) es la utilización de los mismos en entornos con condiciones de incertidumbre. (MULA & POLER, 2015).

Dentro de la implementación de la metodología 5S también debemos tomar en cuenta los resultados que pueden considerarse como no planificados, estos pueden ser los entornos con condiciones de incertidumbre y las mejoras a corto plazo que deben ser evaluadas continuamente.

1.4. Conclusiones

- El impacto de las herramientas de mejora continua sobre los factores de calidad, productividad, seguridad industrial y el clima organizacional es fundamental para su crecimiento y desarrollo, dentro de un mercado competitivo y cambiante.
- La implementación adecuada de los sistemas lean y programas 5S desde su origen a principios del siglo XX, trajo mejoras en los procesos productivos, desde ahí se insiste en que no es una regla, es una manera de pensar que compete a todas las áreas de la empresa. Su implementación en las empresas desde su origen hasta el día de hoy se considera que no tiene un orden estricto de aplicación de cada estrategia que lo componen, pero en función de su objetivo, cada técnica tiene la manera de adecuarse a otra ya implementada.
- Varios sistemas son utilizados en la implementación de la mejora continua dentro de una empresa, estas herramientas son de gran ayuda y fácil de implementar con resultados inmediatos, pero a su vez muy frágil en su cumplimiento por lo cual necesita de un continuo seguimiento y evaluación para ir retroalimentando ciertas falencias que van apareciendo en trabajadores que aún conservan los paradigmas clásicos en su forma de trabajar.
- Se utilizó el método del Chi-cuadrado (Ver anexo 1) para la prueba de la hipótesis, obteniendo que el Chi calculado es mayor que el Ch de la tabla; entonces se rechaza la H_0 ; se acepta la H_1 ; es decir la aplicación de la metodología 5S incide al mejoramiento continuo en la empresa aglomerados Cotopaxi.

CAPÍTULO II. PROPUESTA

2.1. Título de la propuesta

Evaluación de la metodología 5S como parte del mejoramiento continuo en la Planta de producción de Recubrimiento de la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

- Evaluar la metodología 5S en la Planta de producción de Recubrimiento de la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los elementos más débiles de la metodología de la 5S en la planta de producción de Recubrimiento.
- Implementar estrategias que permitan actualizar los conocimientos y seguimiento de la metodología 5S.
- Determinar el mejoramiento de los procesos a partir de la evaluación de la metodología 5S.

2.3. Justificación

La empresa Aglomerados Cotopaxi S.A. cuenta con certificaciones ISO que centran todos los elementos de administración de calidad por lo que necesitan otros sistemas adyacentes que sirvan como soportes dentro de la empresa para las diferentes auditorías externas e internas.

Mediante el diagnóstico realizado se puede evidenciar que no existe una idea clara de lo que involucra la metodología 5S dentro de cada área. En las preguntas de la 1 a 15 de la encuesta (ver anexo 2) se esperaba en valor más alto ya que éstas corresponden a temas relacionados con las 3 primeras eses y la metodología fue implementada a finales del 2018, por lo que se considera fundamental realizar evaluaciones y mejoras continuas del modelo de gestión de la metodología 5S.

Debido a que la metodología 5S ha servido como soporte fundamental para las certificaciones y recertificaciones de los sistemas de gestión calidad es importante realizar una actualización y seguimiento de cada uno de los componentes de la metodología los mismos que se ha podido evidenciar a través de las encuestas que no cuentan con un control adecuado dentro de la planta de producción de recubrimiento. La propuesta para solucionar este problema es evaluar periódicamente la implementación de la metodología 5S y establecer un modelo de gestión robusto que permita la obtención de indicadores los cuales nos sirvan para realizar un seguimiento y mejora en cada una de las áreas y también nos permita realizar auditorías internas sin ninguna novedad dentro de la planta de producción de Recubrimiento.

2.4. Fundamentación

Dentro de la ISO 9001:2015 (Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos) en el apartado 10.1-10.2 y 10.3 sobre Mejora continua señala que: 10.1. Generalidades.- La empresa tiene que determinar y seleccionar todas las oportunidades de mejora, se implementan todas las acciones necesarias para realizar los requisitos del cliente e incrementar la satisfacción del cliente, Se debe incluir:

- La mejora en los productos y los servicios necesarios para cumplir con todos los requisitos, además de considerar las necesidades y las expectativas futuras.
- Corregir, prevenir y reducir los efectos.
- Mejorar el desempeño y la eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad.

Dentro de lo cual debemos tomar en cuenta la NOTA 1 sobre los ejemplos en mejora continua que se pueden incluir la corrección, la acción correctiva, la mejora continua, el cambio significativo, reorganizar e innovar.

La oportunidad de mejora es clave para cumplir con todos los requisitos del cliente e incrementar la satisfacción de estos, no puede limitarse únicamente a las acciones reactivas del sistema, como las acciones correctivas o el análisis de datos sino se deben tomar ciertas iniciativas para realizar proyectos de mejora que tienden a fortalecer el Sistema de Gestión de la Calidad, en vez de que se realicen las auditorias y se cierren las acciones correctivas. Se requiere que una empresa reconozca sus oportunidades de mejora con relación al SGC y con el fin de mejora de forma continua la satisfacción con el cliente.

En el apartado 10.2. No conformidad y acción correctiva.- En el momento en el que se produce una no conformidad, incluyendo las que se originen por quejas, la empresa tiene que:

- Reaccionar ante la no conformidad supone tomar decisiones para controlarla y corregirla, además se tiene que hacer frente a todas las consecuencias que pueda generar.
- Se tiene que evaluar la necesidad de tomar acciones para eliminar las causas de dicha no conformidad, con el fin de que no vuelva a suceder ni ocurra por otra parte.

La forma de evaluarlo será revisando y analizando la no conformidad, se tienen que determinar las causas que han provocado la no conformidad y se tiene que determinar si existen no conformidades parecidas. Hay que implementar las acciones necesarias, se tiene que revisar la eficiencia de las acciones correctivas llevadas a cabo, si llegara a ser necesario, se tienen que realizar cambios en el Sistema de Gestión de la Calidad.

Todas las acciones correctivas deben ser las apropiadas según los efectos que generen las no conformidades que han sido encontradas. La empresa tiene que conservar la información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades, las acciones aplicadas y los resultados obtenidos tras haber realizado la acción correctiva.

La nueva ISO 9001:2015 establece una serie de acciones que se deben realizar cuando se detecte una no conformidad, siendo una de ellas la aplicación de diferentes acciones correctivas. Además de todas las acciones mencionadas, se deben señalar los aspectos imprescindibles para tomar acciones correctivas.

No debería existir ninguna no conformidad con su acción correctiva. Las no conformidades se producen cuando se incumplen diferentes requisitos. Los requisitos pueden ser legales, de la norma ISO 9001, interno del propio Sistema de Gestión que se ha establecido por la empresa o sean expresados por los clientes.

La empresa debe actuar en consecuencia cuando se identifica una no conformidad, es decir, tiene que tomar medidas para controlar, corregir y hacer frente a todas las consecuencias que puede traer el incumplimiento de los requisitos. Además, se tienen que tomar medidas de control con las que asegurar los problemas que se produce dentro de la empresa.

En el apartado 10.3. Mejora continua.- La empresa tiene que mejorar de forma continua la idoneidad, adecuación y eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad según la norma ISO 9001:2015. La empresa tiene que considerar todos los resultados del análisis y la evaluación, además de la revisión por parte de la dirección. Se tiene que determinar si existen necesidades y oportunidades que tienen que considerarse como parte de la mejora continua.

Dentro de la ISO 45001:2018 (Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo-Requisitos) en el Capítulo 1 dentro de los Objeto y campo de aplicación menciona:

Este documento especifica requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST) y proporciona orientación para su uso, para permitir a las organizaciones proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables previniendo las lesiones y el deterioro de la salud relacionados con el trabajo, así como mejorando de manera proactiva su desempeño de la SST.

Este documento es aplicable a cualquier organización que desee establecer, implementar y mantener un sistema de gestión de la SST para mejorar la seguridad y salud en el trabajo, eliminar los peligros y minimizar los riesgos para

la SST (incluyendo las deficiencias del sistema), aprovechar las oportunidades para la SST y abordar las no conformidades del sistema de gestión de la SST asociadas a sus actividades.

Este documento ayuda a una organización a alcanzar los resultados previstos de su sistema de gestión de la SST. En coherencia con la política de la SST de la organización, los resultados previstos de un sistema de gestión de la SST incluyen:

- a) la mejora continua del desempeño de la SST;
- b) el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos;
- c) el logro de los objetivos de la SST.

Este documento es aplicable a cualquier organización sin importar su tamaño, tipo y actividades. Es aplicable a los riesgos para la SST bajo el control de la organización, teniendo en cuenta factores tales como el contexto en el que opera la organización y las necesidades y expectativas de sus trabajadores y otras partes interesadas, no establece criterios específicos para el desempeño de la SST, ni para el diseño de un sistema de gestión de la SST, permite a una organización, mediante su sistema de gestión de la SST, integrar otros aspectos de la seguridad y salud, tales como el bienestar del trabajador, no aborda cuestiones tales como la seguridad del producto, los daños a la propiedad o los impactos ambientales, más allá de los riesgos para los trabajadores y para otras partes interesadas pertinentes y finalmente puede ser utilizado total o parcialmente para mejorar de manera sistemática la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Sin embargo, las declaraciones de conformidad con este documento no son aceptables a menos que todos sus requisitos estén incorporados en el sistema de gestión de la SST de una organización y se cumplan sin exclusión.

(ACADEMY, 2015)

2.5. Desarrollo de la propuesta

2.5.1. Elementos que la conforman.

Dentro de los elementos más importantes que se consideró para el desarrollo de la investigación tenemos: Áreas de la planta de producción, Implementación de la metodología 5S, Ítems del proceso, Estándares de la empresa y Valoración.



*Gráfico 2 Componentes de la propuesta
Autor: Diego López*

2.5.1.1. ÁREAS

De acuerdo a la investigación se ha definido el estudio de cinco áreas dentro de la planta de producción de Recubrimiento (Ver anexo 3) en la empresa Aglomerados Cotopaxi que son las siguientes:

1. Área de la Prensa Wemhöner

Corresponde a toda el área donde se recubren tableros crudos de MDF y Aglomerado con papel melamínico, mediante el uso de las variables: tiempo, presión y temperatura, desde las mesas de entrada de tableros crudos hasta la salida de tableros recubiertos.

2. Prensa Siempelkamp

Corresponde a toda el área donde se recubren tableros crudos de MDF y Aglomerado con papel melamínico y chapa de madera mediante el uso de las variables: tiempo, presión y temperatura, desde las mesas de entrada de tableros crudos hasta la salida de tableros recubiertos.

3. Prensa Burkle

Corresponde a toda el área donde se recubren tableros crudos de MDF y Aglomerado con chapa de madera, mediante el uso de las variables: tiempo, presión y temperatura, desde las mesas de entrada de tableros crudos hasta la salida de tableros recubiertos.

4. Oficina de Recubrimiento

Lugar donde se planifica, controla y supervisa las diferentes producciones de la planta de Recubrimiento, con el uso de ordenadores y útiles de oficina necesarios para el fin, además ahí se almacenan documentos utilizados para el control de la producción.

5. Oficina de Mantenimiento Eléctrico

Lugar donde se planifican los diferentes tipos de mantenimiento de los equipos y maquinaria de la planta de Recubrimiento, con el uso de ordenadores y útiles de oficina necesarios para el fin, además ahí se almacenan documentos utilizados para el control y mantenimiento.

2.5.1.2. Las 5S

En la presente investigación se analizó el funcionamiento de la implementación de la metodología 5S dividida en 5 pasos.

1. Seiri, Clasificación.

Consiste en el primer paso que abarca la clasificación entre lo que es necesario y no, dentro del ambiente de trabajo para eliminar lo que no se identifique como innecesario.

2. Seiton, Organización

El segundo paso es organizar los elementos necesarios conforme a su utilización y disponerlos adecuadamente para reducir el tiempo de búsqueda y colocarlos de una manera que sea alcanzable. Para lograr la organización, se debe especificar un lugar para cada objeto y delimitarlo.

3. Seiso, Limpieza

El tercer paso consiste en realizar una limpieza del lugar de trabajo, incluyendo las herramientas y el lugar físico. Por ejemplo, un teclado sin limpiar puede tener atascos en sus teclas, lo que dificultaría su uso y causaría retrasos en el trabajo, por otro lado, al realizar una limpieza constante se puede descubrir anomalías más fácilmente.

4. Seiketsu, Estandarización.

El cuarto paso implica el aplicar estándares para que se facilite la visualización de objetos, además de la utilización de implementos adecuados y etiquetación de los mismos, con el fin de mantener un entorno de trabajo saludable, ordenado, organizado y fácil de entender.

5. Shitsuke, Disciplina y Compromiso.

Es el último paso y tal vez el más difícil de alcanzar ya que requiere de autodisciplina y el compromiso de toda la empresa para realizar continuamente los pasos anteriores. Es por esto que el papel de la alta gerencia es muy importante debido al grado de involucramiento que implica, ya que son ellos los llamados a establecer y verificar la continuidad de las “5S”.

2.5.1.3. ÍTEMS

Los ítems hacen referencia al conocimiento general de la metodología 5S implementada en meses anteriores en la planta de producción de Recubrimiento los mismos que fueron evaluados mediante la escala de Likert.

Tabla 2. Ítems generales de la metodología

METODOLOGIA 5S
¿Cómo califica el cumplimiento de la metodología 5S?
¿Cómo califica la reducción de accidentes con la implementación de la metodología 5S?
¿Cómo califica la optimización de los recursos de la compañía con la implementación de la metodología 5S?
¿Cómo califica la mejora en los tiempos de producción con la implementación de la metodología 5S?
¿Cómo califica la generación de buenos hábitos en su área de trabajo?
SEIRI - CLASIFICACIÓN
¿Cómo califica la ubicación de sus herramientas de trabajo?
¿Cómo califica la distribución de su área de trabajo?

¿Cómo califica la clasificación del cartón y plástico de su área de trabajo?
¿Cómo califica la clasificación de zunchos metálicos y plástico de su área de trabajo?
SEITON – ORDEN
¿Cómo califica el orden en general de su lugar de trabajo?
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra sus herramientas de trabajo?
¿Cuándo usted termina de utilizar una herramienta, la devuelve al lugar designado?
SEISO – LIMPIEZA
¿Cómo califica la limpieza de su lugar de trabajo?
¿Cómo califica la separación de residuos en su lugar de trabajo?
¿Cómo califica la limpieza en el mantenimiento de las maquinarias y equipos en su lugar de trabajo?
MEJORA CONTINUA
¿Conoce el funcionamiento de la metodología 5S de la planta de producción de Recubrimiento?
¿Ha recibido alguna capacitación sobre la aplicación de la metodología 5S sobre su área de trabajo?
¿Está de acuerdo con realizar una evaluación de la implementación de la metodología 5S?
En orden de importancia, tomando en cuenta que el número 1 es el más importante y el número 3 el menos importante, ordene los instrumentos siguientes: a) Capacitación, b) Evaluación, c) Instructivo.

Elaborado por: Diego López

2.5.1.4. ESTANDAR

Se utiliza una matriz establecida dentro del sistema de gestión de calidad en la empresa Aglomerados Cotopaxi (ver anexo 5) que sirve para verificar el cumplimiento de la metodología 5S en las diferentes áreas de la planta de producción de Recubrimiento.

2.5.1.5. VALORACIÓN

Para las tres primeras eses: Seiri–Clasificación, Seiton–Orden, Seiso–Limpieza, se utilizó una escala de Likert utilizando la valoración que se muestra a continuación: 1=Malo, 2=Regular, 3=Bueno, 4=Muy Bueno, 5=Excelente.

Para el Ítem de Mejora Continua se utilizó la valoración Si, No y Selección.

2.5.2. Explicación de la propuesta.

Mediante el método del estudio del caos asimilamos los fenómenos sociales que involucra la metodología 5S en la planta de producción de Recubrimiento, utilizando la técnica de la encuesta se encontró además las falencias en los diferentes pasos de la metodología implementada hace un año atrás.

Mediante la propuesta de Evaluación de la metodología 5S se tendrá un control periódico para poder dar soluciones a posibles problemas que se generen por la dinámica de los procesos y de esta manera se podrá establecer mejoras constantes dentro de la Planta de producción de Recubrimiento en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.

2.5.3. Premisas para su implementación

En la implementación de la metodología 5S no existió inconveniente alguno y es viable técnica, financiera y ambientalmente.

- **Viabilidad técnica.-** Gracias a que la empresa cuenta con varios sistemas de gestión de la calidad y con profesionales que conocen del funcionamiento de la metodología 5S no existieron mayores inconvenientes en su implementación.

El apoyo de la alta directiva y predisposición de todo el personal fue fundamental para implementar con éxito la metodología 5S en la planta de producción de recubrimiento además se tuvo la referencia fundamental de los apartados de la norma ISO 45001.

- **Viabilidad financiera.-** No se utilizaron recursos extras que afecten el patrimonio de la empresa ya que para las capacitaciones y generación de

documento, se designó a personas capacitadas que trabajan en la misma empresa.

- **Viabilidad ambiental.-** Resultó una ayuda fundamental en el cuidado sostenible de los recursos de la empresa y la buena práctica nos llevó a un desarrollo sustentable.

2.5.4. Modelo de gestión evaluación de las 5S.



Gráfico 3 Modelo de Gestión

Autor: Diego López

2.5.5. Conclusiones Capítulo II.

- En el análisis de la información de los resultados de la encuesta (ver anexo 5.) se encontró falencias en el manejo de las tres primeras eses por lo que se aplicó de manera inmediata una retroalimentación que fomente una cultura de clasificación, orden y limpieza que permita que la metodología perdure en el tiempo.
- Las capacitaciones van a ser un instrumento fundamental para la retroalimentación periódica de los conocimientos de la metodología 5S según muestran los resultados de la encuesta el 46 % de los encuestados respondieron que si han recibido capacitaciones y que se las debe seguir realizando como parte de una mejora continua.
- En la encuesta realizada a los empleados de la planta de producción de Recubrimiento el 73 % respondieron que es necesaria la aplicación de una evaluación periódica a la implementación de la metodología 5S.

CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y/O VALIDACION DE LA PROPUESTA

3.1. Evaluación de expertos

Para la evaluación de expertos se aplicó un instrumento con una escala de Likert del 1 a 4, el grado de relevancia que se otorga a los siguientes criterios son: 1 = Completamente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = En desacuerdo, 4 = Completamente de acuerdo. VMIN: 10 Y VMAX: 36PTS (ver anexo 5).

Dentro de la ISO 19011:2018 (Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión) en el apartado 3.16 sobre Experto técnico señala que: Es la persona que aporta conocimientos o experiencia específicos al equipo auditor (3.14)

Nota 1 a la entrada: El conocimiento o pericia específicos se relacionan con la organización, la actividad, el proceso, el producto, el servicio, la disciplina a auditar, o el idioma o la cultura.

En los apartados 3.20 y 3.21 mencionan: Conformidad como cumplimiento de un requisito (3.23); No conformidad como incumplimiento de un requisito (3.23) (ACADEMY, 2015)

El primer evaluador fue el señor José Fonseca que trabaja 32 años en la empresa aglomerados Cotopaxi, desempeñando varios cargos entre los cuales se destacan el de Jefe de control de calidad por 15 años y Jefe de producción por 10 años. Por lo que se le consideró como la persona apropiada para evaluar el proyecto de tesis.

La segunda persona evaluada fue la Ing. Patricia Rosales trabaja 28 años en la empresa aglomerados Cotopaxi, desempeñando cargos dentro del Sistema de Gestión de la empresa y actualmente ocupa el cargo de coordinadora de S.G. Por lo que se le consideró como la persona apropiada para evaluar el proyecto de tesis.

Dentro de los indicadores que evaluaron los expertos se mencionan los siguientes: Claridad, Objetividad, Actualidad, Organización, Suficiencia, Internacionalidad, Coherencia, Metodología y Aplicabilidad (ver anexo 5).

Como resultado de la evaluación se alcanzó un total de 36 puntos en el instrumento de cada uno de los expertos por lo que se considera que el trabajo de tesis se encuentra bien estructurado, a la vista de los evaluadores en el tema de tesis planteado.

3.2. Evaluación de usuarios

Para la evaluación de usuarios se aplicó un instrumento con una escala de Likert del 1 a 4, el grado de relevancia que se otorga a los siguientes criterios son: 1 = Completamente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = En desacuerdo, 4 = Completamente de acuerdo. VMIN: 10 Y VMAX: 36PTS (ver anexo 7).

La evaluación se aplicó a 2 Operadores de prensa y 2 ayudantes de producción de la Planta de Producción de Recubrimiento en empresa Aglomerados Cotopaxi.

Dentro de los indicadores que se evaluó fueron los siguientes: Recursos Humanos, Seguridad industrial, Procesos, Habilidad, Orden, Sistema Lean, Clientes, Costumbres y Valoración.

Como resultado de la evaluación se alcanzó un promedio de 33 puntos por lo que se considera que el trabajo de tesis se encuentra bien estructurado, a la vista de los usuarios dentro del tema de tesis planteado.

3.3.Evaluación de impactos o resultados

Para abordar la evaluación de impactos del trabajo de investigación es necesario destacar los siguientes puntos:

3.3.1. Impactos socio-culturales

La implementación de la metodología 5S ha permitido crear hábitos de clasificación, orden y limpieza que permite una consolidación de la cultura de trabajo eficiente, destacando los siguientes puntos:

- Se ha direccionado de una mejor manera los programas de capacitación y formación sobre la metodología 5S.
- Se ha creado nuevos hábitos de trabajo basados en la aplicación de la metodología 5S los cuales han servido para generar un mejor ambiente de trabajo.
- Los trabajadores han generado y adquirido nuevas competencias gracias a la participación activa en todo el proceso de evaluación de la metodología 5S.

3.3.2. Impactos técnicos.

La evaluación de la metodología 5S ha constituido una herramienta fundamental para el apoyo a los diferentes sistemas de gestión existente en la empresa y fundamentalmente dentro de las auditorías de recertificación de los sellos de calidad con los que cuenta Aglomerados Cotopaxi S.A. Evidenciando una eficiencia técnica dentro de los resultados de las auditorías externas e internas ya que influye directamente en los recursos técnicos ya existentes.

3.3.3. Impactos económicos

Los costos generados durante el primer semestre del año 2019 en la Planta de Producción de Recubrimiento han sido de 508.478,38 \$ (ver tabla 3), la metodología 5S se implementó a partir de enero del 2019.

Tabla 3. Costos Planta Recubrimiento primer Semestre 2019

COSTOS PLANTA RECUBRIMIENTO PRIMER SEMESTRE 2019	
MES	VALOR (\$)
ene-19	82.735,12
feb-19	97.274,88
mar-19	84.069,16
abr-19	82.379,62
may-19	83.970,80
jun-19	78.048,80
TOTAL COSTO	508.478,38

Fuente: Aglomerados Cotopaxi S. A.

A partir del segundo semestre del año 2019 los costos en la Planta de Producción de Recubrimiento han sido de 484.821,70 \$ (ver tabla 4), semestre en el cual se empezó a aplicar las herramientas de evaluación del proyecto de investigación.

Tabla 4. Costos Planta Recubrimiento segundo Semestre 2019

COSTOS PLANTA RECUBRIMIENTO SEGUNDO SEMESTRE 2019	
MES	VALOR (\$)
jul-19	80.393,12
ago-19	82.735,12
sep-19	77.274,88
oct-19	81.069,16
nov-19	82.379,32
dic-19	80.970,10
TOTAL COSTO	484.821,70

Fuente: Aglomerados Cotopaxi S. A.

Al comparar los costos del primero y segundo semestre del 2019 tenemos un ahorro de 23.656,68 \$. Por lo cual podemos afirmar que existió una Eficiencia

económica ya que se utilizaron los recursos maximizando la producción disminuyendo los costos dentro de la Planta de Producción de Recubrimiento.

3.4. Resultados de la propuesta.

Dentro de la evaluación de la implementación de la metodología 5S se encontró que es fundamental utilizar la herramienta antes y después ya que se trata de un instrumento visual que identifica claramente la manera correcta que debe permanecer determinado lugar.

En el desarrollo de la tesis se analizaron las 5 áreas de la planta de producción de Recubrimiento de la empresa Aglomerados Cotopaxi, dentro de cada una de estas áreas se describe el lugar más crítico en el cual es evidente el cambio generado al aplicar la Metodología 5S.

Obteniendo excelentes resultados en seguridad e higiene del trabajo y una marcada eficiencia en cada uno de los procesos.

Tabla 5. Herramienta Antes y Después

Tabla 5a. Herramienta Antes y Después Prensa Wemhöner

ÁREA	ANTES	DESPUÉS
<p>Prensa Wemhöner</p>		

Fuente: Aglomerados Cotopaxi S. A.

Dentro del área de la Prensa Wemhöner uno de los lugares más críticos se encuentra al final de la prensa ya que aquí está ubicado un transformador el cual no puede ser removido del lugar por motivos eléctricos; Aplicando las 5S se buscó la mejor forma de minimizar el peligro y mantener el lugar siempre limpio, se colocó una malla de protección con su respectiva señalización evitando que las

personas puedan tocarlo y sufrir algún accidente o colocar objetos sobre el transformador.



Tabla 5b. Herramienta Antes y Después Prensa Siempelkamp

ÁREA	ANTES	DESPUÉS
Prensa Siempelkamp		

Fuente: Aglomerados Cotopaxi S. A.

En la Prensa Siempelkamp se procedió a cambiar un escritorio viejo por un nuevo dando una imagen diferente al lugar y comprometiendo al personal que hace uso de éste de mantenerlo siempre limpio, ordenado y en buenas condiciones.

Tabla 5c. Herramienta Antes y Después Prensa Burkle

ÁREA	ANTES	DESPUÉS
Prensa Burkle		

Fuente: Aglomerados Cotopaxi S. A.

Una bomba que se utiliza en la Prensa Burkle estaba cubierta de resina y oxido al aplicar los instrumentos de la metodología 5S se pudo coordinar con mantenimiento mecánico para que proceda a realizar la limpieza de la bomba y designar a un responsable de mantenerla en excelentes condiciones.

Tabla 5d. Herramienta Antes y Después Oficina de Recubrimiento

ÁREA	ANTES	DESPUÉS
Oficina de Recubrimiento		

Fuente: Aglomerados Cotopaxi S. A.

En la Oficina de Recubrimiento se procedió a cambiar los vidrios rotos y pintarla, además se ubicaron repisas nuevas donde se puede ordenar de una mejor manera los registros de producción y calidad.

Tabla 5e. Herramienta Antes y Después Oficina de Mantenimiento Eléctrico

AREA	ANTES	DESPUES
Oficina de Mantenimiento Eléctrico		

Fuente: Aglomerados Cotopaxi S. A.

En la Oficina de mantenimiento eléctrico se realizó un plan de visitas con el objetivo de evidenciar la clasificación, orden y limpieza que era el principal problema que existía en la oficina; Con el transcurrir del tiempo ya no fueron necesarias las visitas de control ya que se generó el hábito de mantener la oficina siempre ordenada. Siendo la generación de buenos hábitos la esencia misma de la metodología 5S.

En la evaluación también se encontró que es de gran importancia contar con un programa bien definido de retroalimentación, como podemos observar en el gráfico 4 en cada retroalimentación se les entregaba un certificado de participación a cada trabajador, motivando así a la intervención de todos, fue fundamental tratar temas derivados de los resultados de los instrumentos aplicados al personal.

¿SABES QUÉ SON LAS 5S?

Es una metodología japonesa que se inició en Toyota en los años 50, con el objetivo de fortalecer los sistemas de calidad.

Se llama así porque está formada por 5 etapas, cada una de las cuales empieza con S en japonés.

- 1 SEIRI-CLASIFICAR**
Elimina el exceso de trabajo lo que no uses, descarta artículos innecesarios.
- 2 SETON-ORDENAR**
Organiza tu espacio de trabajo de forma eficaz.
- 3 SEISO-LIMPIAR**
Mantén limpia tu área de trabajo, coloca la basura en los tachos designados.
- 4 SEIKETSU-ESTANDARIZAR**
Conservar hábitos de trabajo, implementar normas.
- 5 SHITSUKE-DISCIPLINAR**
Respeto y cuidado de los recursos.

Ofrece una mayor calidad en el proceso productivo.
Reduce los riesgos de accidentes.

Crea condiciones de trabajo que permitan la ejecución de tareas de forma organizada, ordenada y limpia.

¡CREAR UN LUGAR DE TRABAJO CONFIABLE Y SEGURO CON LAS 5S!

AGLOMERADOS COTOPAXI
Sembrando futuro

Gráfico 4. Retroalimentación al personal de Aglomerados Cotopaxi
Fuente: Aglomerados Cotopaxi S. A.

3.5. Conclusiones del Capítulo III

- Es necesario tener conocimientos técnicos y la experiencia suficiente para poder identificar claramente los impactos generados al momento de realizar una evaluación que fortalezcan la implementación de la metodología 5S dentro de la planta de producción.
- Una vez concluida la evaluación de la metodología 5S se debe tomar en cuenta que es un ciclo circular continuo que no tiene fin y cada momento se retroalimenta con el objetivo de generar una mejora continua en cada área de trabajo.
- Podemos concluir que la eficiencia económica y la eficiencia técnica van de la mano debido a que se utilizaron los recursos maximizando la producción disminuyendo los costos dentro de la Planta de Producción de Recubrimiento, además se evidencio que dentro de los resultados de las auditorías externas e internas no se tuvo no conformidades.

CONCLUSIONES GENERALES

- La evaluación continua (ver anexo 8 y 9) es la clave de la metodología 5S, para identificar de manera precisa los problemas generados por cambios constantes que tiene la empresa y proponer mejoras de manera inmediata, optimizar recursos y obtener un nivel de satisfacción de los clientes externos e internos más elevada. Además, permite identificar posibles debilidades o falencias y así establecer planes de contingencia o tomar acciones para mitigar los posibles riesgos.
- El cambio de paradigmas en los trabajadores y por ende en la estructura de trabajo es uno de los elementos claves y en el que se ha tenido más resistencia por parte del personal. La evaluación de la metodología 5S ha sido introducida en la empresa mediante distintos talleres participativos y de socialización.
- Luego de aplicar la evaluación a la metodología 5S, se vio la necesidad de implementar un plan semestral de capacitaciones y un programa de difusión continua de imágenes y conceptos que permitan refrescar los conocimientos de la metodología 5S.
- Como resultados de la aplicación de la propuesta se puede observar una disminución en los incidentes presentados en la planta de producción, además un ahorro en el costo durante el segundo semestre del 2019 que asciende a 23.656,68 \$ que es consecuencia de una mejor manipulación de los materiales e insumos, ya que se encuentran clasificados, ordenados y limpios facilitando así su traslado y minimizando los desperdicios.

RECOMENDACIONES

- El apoyo de las gerencias es de vital importancia en la evaluación de la implementación de la metodología 5S, no solamente en la asignación y manejo de recursos, sino también en la motivación y compromiso que ellos muestren al personal.
- Es necesario continuar cumpliendo con los cronogramas donde se fijen los tiempos de cumplimiento y responsables con el fin de realizar un seguimiento e identificar posibles problemas que se pueden suscitar a lo largo del proceso.
- Se recomienda crear nuevos instrumentos luego de cada evaluación de acuerdo a las necesidades que surjan en cada una de las áreas, tomando en cuenta que es importante la participación de todo el personal para obtener mejores resultados.
- Se debe apoyar a las personas que realizan las auditorías y evaluaciones de la metodología 5S, para dar un seguimiento adecuado a las observaciones encontradas, acatar las sugerencias y consejos que de ellas salgan para el mejoramiento continuo de las áreas de trabajo.
- Aplicar correctamente la evaluación de la metodología para que los resultados sean reales y puedan ser utilizados como apoyo a los diferentes sistemas de gestión de calidad de la empresa.
- Los nuevos paradigmas que se generen en los trabajadores deben ser una forma de vida que los identifique ante los demás y deben ser demostrados dentro y fuera del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Advanced Productive Solution, S. (2006). *Estrategia de las 5 "S"*. Barcelona - España.
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., y Aldavert, X. (2016). *5S para la Mejora Continua*. Barcelona, España.
- Arellano, E. (2012). Metodología de las 5S. *Unión social de empresarios de México. USEM. México*.
- Barbosa Valdovinos, J. A. y Hernández Mujica, J. G. (2016). *Aplicación de herramientas y técnicas de mejora en la productividad, mediante la aplicación del método Japonés de las 5S del Albergue Hilda Ceballos de Moreno*. Instituto Tecnológico de Colima.
- Canchila, K. M. A. (2015). Diseño de una metodología que relaciona las técnicas de manufactura esbelta con la gestión de la innovación: una investigación en el sector de confecciones de Cartagena (Colombia). *Universidad & Empresa, 17(28)*, 127-145.
- Cantú, H., (2006). *Desarrollo de una Cultura de Calidad, (3era. Ed.)*, México, Mc Graw- Hill.
- Capristano Cueva, A. N. (2017). *Aplicación de la Metodología 5S para incrementar la Productividad de la Empresa Acadic S.R.L. SJL. Lima, Lima, Perú*.
- Díaz, B., Bonilla, E, Kleeberg, F, & & Noriega, M. (2010). *Mejora Continua de los procesos - herramientas y técnicas*. Perú: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- 112
- Gutiérrez Beltran, I. y Serpa Valdivia, C. (2015). *Análisis y diseño de un plan de mejora en el área de producción de la empresa albaluz srl utilizando la metodología phva*.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: MCc Graw Hill.

- Ho, S.K. (2010). Recuperado abril 15 2010, <http://www.hkbu.edu.hk/~samho/samho/index.htm>
- Imai, M. (1997). *KAIZEN: The Key to Japan's Competitive Success*, Random House, Inc.
- Imai, M. (2000) Como implementar Kaizen en el sitio de trabajo (GEMBA) Un sistema gerencial efectivo, a bajo costo y de sentido común. Colombia, Mc Graw Hill.
- Kyoon, D., Rao, S., Hong, P. (2006). A comparative study on cultural differences and quality practices-Kores, USA, México and Taiwan, *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol 23, No. 6, pp. 607-624.
- Lindo-Salado-Echeverría, C., Sanz-Angulo, P., De-Benito-Martín, J. J. y Galindo-Melero, J. (2015). *Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S*. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (16), 60-75.
- Marín Vinacia, C. (2018). *Lean Manufacturing*. SEAS Grupo San Valero.
- Monje C.Álvarez A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Colombia: Universidad Sur colombiana.
- Nwabueze, U. (2001). Chief executives-hear themselves: leadership requirements for 5- S/TQM implementation in healthcare, *Managerial Auditing Journal*. 16/7, pp. 406-410.
- Ohno, T. (2018). Los 7 grandes desperdicios. *Lean Manufacturing* (págs. 34 - 36). SEAS Grupo San Valero.
- Pérez Sierra, V., y Quintero Beltrán, L. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5S en el área de producción de las organizaciones. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 411-423.
- Rajadell, M.; Sanchez, J. (2010). *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad*. España: Ediciones Diaz de Santos.
- Reyes, J. V., Aguilar-Sánchez, L. A., Hernández-Valencia, J. L. y Mejías-Acosta, A. (2017). *La Metodología 5S como estrategia para la mejora continua en*

industrias del Ecuador y su impacto en la Seguridad Laboral. Polo del conocimiento, 2(7), 1040-1059.

SGS ACADEMY. (2015). *Quality management systems-requirements ISO 9001:2018/ISO 19011:2018/ISO 45001:2018.*

Warwood, J., Knowles, G. (2004). An Investigation into Japanese 5S practice en UK industry. *The TQM Magazine*. Vol.16, Iss. 5, pag 347-354.

Withanachchi, N., Handa, Y., Karandagoda, K., Pathirage, P., Tennakoon,N., Pullaperuma, D. (2007). TQM emphasizing 5-S principles A breakthrough for chronic managerial constraints at public hospitals in developing countries.

ANEXOS

ANEXO 1. EL CHI CUADRADO

Hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología 5S no incide al mejoramiento continuo en la empresa aglomerados Cotopaxi.

H1: La aplicación de la metodología 5S incide al mejoramiento continuo en la empresa aglomerados Cotopaxi.

Mejora continua de la metodología 5S

Matriz - Observada

MEJORA CONTINUA	SI	NO	TOTAL
16. ¿Conoce el funcionamiento de la metodología 5S de la planta de producción de Recubrimiento?	40	8	48
17. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre la aplicación de la metodología 5S sobre su área de trabajo?	22	26	48
18. ¿Está de acuerdo con realizar una evaluación de la implementación de la metodología 5S?	35	13	48
TOTAL	97	47	144
	0.67	0.33	1.00

Matriz - Esperada

MEJORA CONTINUA	SI	NO	TOTAL
16. ¿Conoce el funcionamiento de la metodología 5S de la planta de producción de Recubrimiento?	32.33	15.67	48
17. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre la aplicación de la metodología 5S sobre su área de trabajo?	32.33	15.67	48
18. ¿Está de acuerdo con realizar una evaluación de la implementación de la metodología 5S?	32.33	15.67	48
TOTAL	97	47	144

Calculo de X²

MEJORA CONTINUA	SI	NO	
16. ¿Conoce el funcionamiento de la metodología 5S de la planta de producción de Recubrimiento?	1.8179	3.7518	
17. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre la aplicación de la metodología 5S sobre su área de trabajo?	3.3024	6.8156	TOTAL
18. ¿Está de acuerdo con realizar una evaluación de la implementación de la metodología 5S?	0.2199	0.4539	Xi-Cuadrado
TOTAL	5.3402	11.021	16.36

Grados de libertad

$$GI = (n-1) * (m-1)$$

$$Gl = (3-1) \cdot (2-1)$$

$$Gl = 2 \cdot 1$$

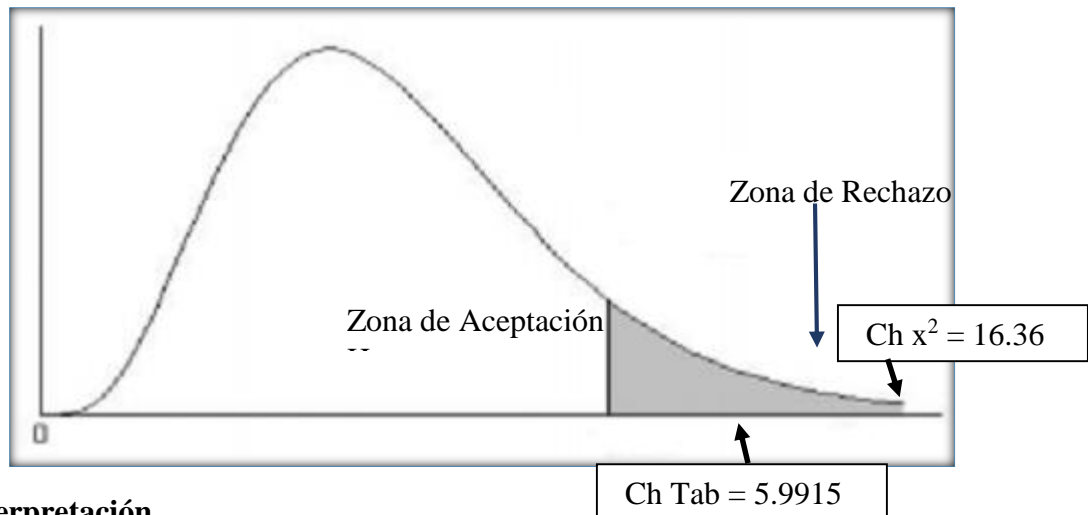
$$Gl = 2$$

$$P = 0,05$$

En la tabla de distribución Chi cuadrado

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169

Gráfico de distribución de Ch cuadrado



Interpretación

Como el Ch calculado es mayor que el Ch de la tabla; entonces se rechaza la H_0 ; se acepta la H_1 ; es decir la aplicación de la metodología 5S incide al mejoramiento continuo en la empresa aglomerados Cotopaxi.

Matriz - Observada					
En orden de importancia, tomando en cuenta que el número 1 es el más importante y el número 3 el menos importante, ordene los instrumentos siguientes.	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA			TOTAL
		1	2	3	
	<i>Capacitación</i>	10	30	8	48
	<i>Evaluación</i>	1	12	35	48
<i>Instructivo</i>	37	6	5	48	
TOTAL		48	48	48	144
		0.33	0.33	0.33	1.00

Matriz - Esperada					
En orden de importancia, tomando en cuenta que el número 1 es el más importante y el número 3 el menos importante, ordene los instrumentos siguientes.	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA			TOTAL
		1	2	3	
	<i>Capacitación</i>	16	16	16	48
	<i>Evaluación</i>	16	16	16	48
<i>Instructivo</i>	16	16	16	48	
TOTAL		48	48	48	144

Calculo de X²					
En orden de importancia, tomando en cuenta que el número 1 es el más importante y el número 3 el menos importante, ordene los instrumentos siguientes.	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA			TOTAL
		1	2	3	
	<i>Capacitación</i>	2.25	12.25	4.00	
	<i>Evaluación</i>	14.06	1.00	22.56	
<i>Instructivo</i>	27.56	6.25	7.56		
TOTAL		43.88	19.50	34.13	97.50

Grados de libertad

$$Gl = (n-1) * (m-1)$$

$$Gl = (3-1) * (3-1)$$

$$Gl = 2 * 2$$

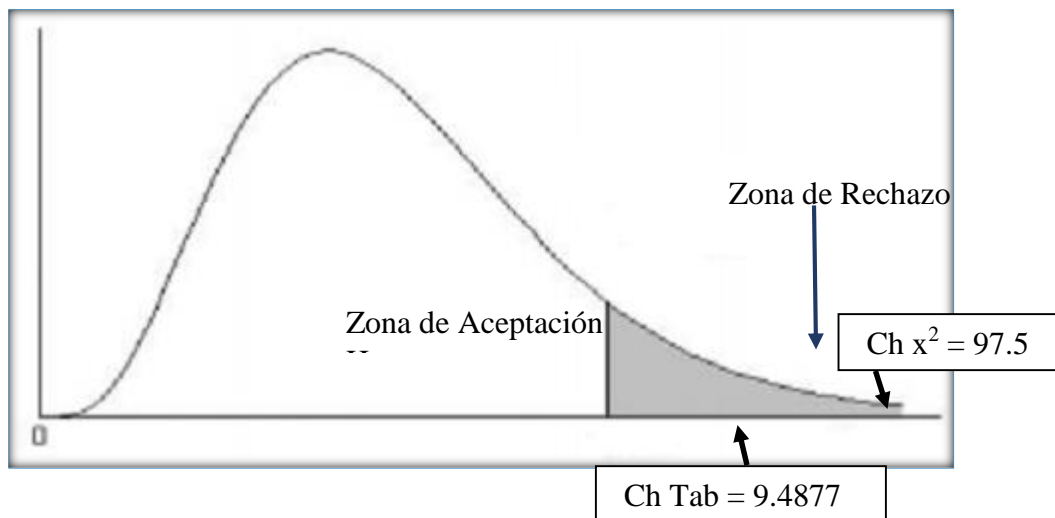
$$Gl = 4$$

$$P = 0,05$$

En la tabla de distribución Chi cuadrado

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2263	8,1152	7,2893	6,6257
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169

Gráfico de distribución de Ch cuadrado

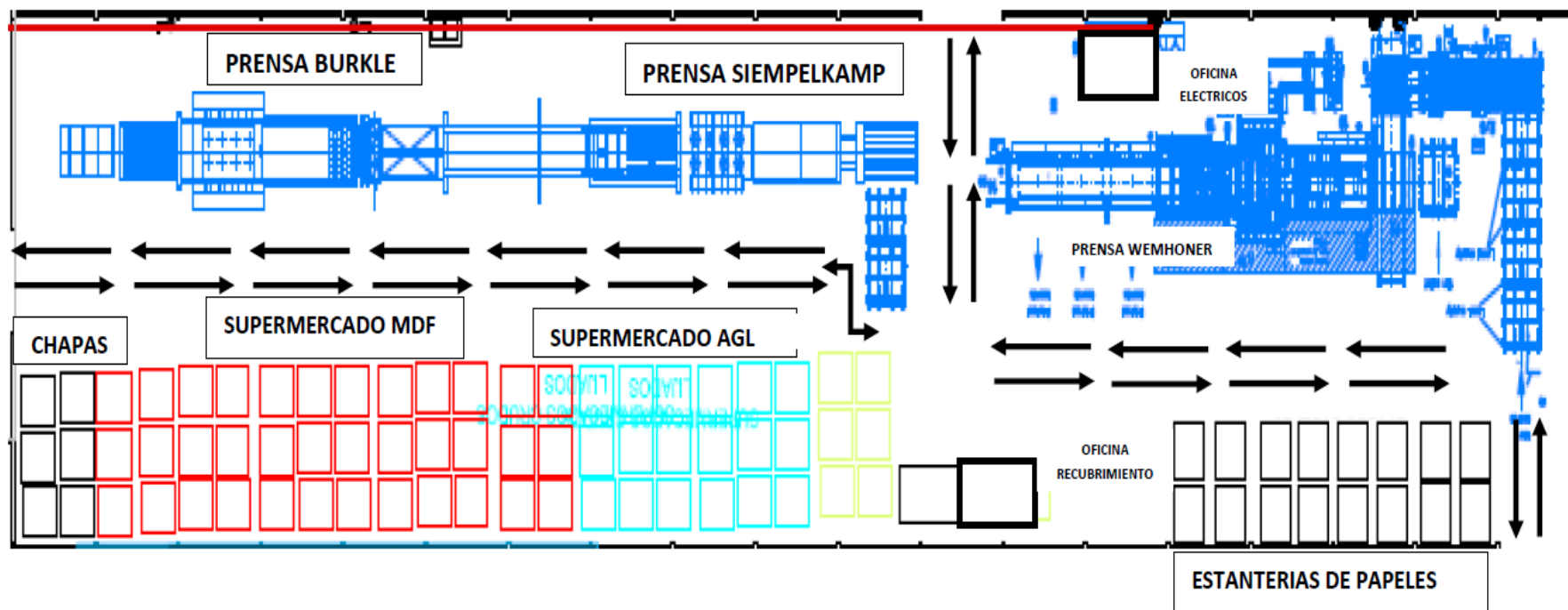


Interpretación

Como el Ch calculado es mayor que el Ch de la tabla; entonces se rechaza la H_0 ; se acepta la H_1 ; es decir la aplicación de la metodología 5S incide al mejoramiento continuo en la empresa aglomerados Cotopaxi.

ANEXO 3. DIAGRAMA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE RECUBRIMIENTO

PLANTA DE PRODUCCION DE RECUBRIMIENTO








Fuente: Aglomerados Cotopaxi S.A.



ANEXO 4. FORMATO ESTÁNDAR - CONTROL VISUAL

	ESTÁNDAR - CONTROL VISUAL	Anexo 01
		Ver No. 01
		Pág. 1 de 1


ÁREA: Prensa Wemhoner




5S	Actividad	Requisitos	Frecuencia	Responsable	Control visual
SEIRI - CLASIFICAR	Separar: cartón, plástico, zunchos metálicos y zunchos plásticos generados en las cajas de papel	Uso de EPP Disposición de residuos en chatarra	Cada turno	Operadores Producción Prensa Wemhoner	
SEITON - ORDENAR	Mantener la manguera de aire en su lugar		Cada turno		



	Mantener las cajas de papel dentro de las estanterías				
SEISO - LIMPIAR	limpieza del pulpito de control	Uso de EPP	cada turno		
	limpieza del escritorio de control	Uso de EPP			

	limpieza área del pulpito del trasportador	Uso de EPP uso de aire comprimido			
	limpieza de canaletas detrás de las cajas de papel	Uso de EPP Uso de escoba y pala Clasificación y recuperación de virutas al proceso			



ÁREA: Prensa Siempelkamp




5S	Actividad	Requisitos	Frecuencia	Responsable	Control visual
SEIRI - CLASIFICAR	Separar: cartón, plástico, metales pequeños y basura común	Uso de EPP	Por turno	Operadores Producción Prensa Siempelkamp	
SEITON - ORDENAR	Ordenar Kanban de Recubrimiento (MDF y Aglomerado)	Uso de EPP			


					
SEISO - LIMPIAR	limpieza del área del transportador- lanzadera	Uso de EPP			
	limpieza de los rodillos en la entrada de la prensa	Uso de EPP			

	<p>limpieza del escritorio ubicado en la prensa</p>	<p>Uso de EPP Uso de escoba y pala Clasificación y recuperación de chips al proceso</p>			
	<p>limpieza del coche y recipiente que transporta la resina a las prensas Burkle y Siempelkamp</p>	<p>Uso de EPP uso de escoba y pala</p>			

ÁREA: Prensa Burkle



5S	Actividad	Requisitos	Frecuencia	Responsable	Control visual
SEIRI - CLASIFICAR	Mantener libre de desechos tableros y otros materiales el transformador	Uso de EPP	Por turno	Operadores Producción Prensa Burkle	
SEITON - ORDENAR	Ordenar los documentos de la prensa dentro del casillero asignado	Estantería de carpetas			

SEISO - LIMPIAR	Limpieza de la bomba	Uso de EPP			
	Limpieza del lavadero	Uso de EPP			
	Limpieza del área de la batidora	Uso de EPP			



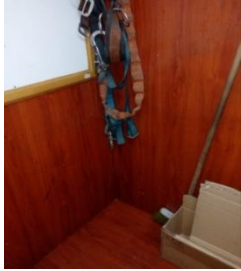
	Limpieza del área de la balanza	Uso de EPP			
--	---------------------------------	------------	--	--	---

ÁREA: Oficina Recubrimiento

5S	Actividad	Requisitos	Frecuencia	Responsable	Control visual
SEIRI - CLASIFICAR	Reportes de producción	Disposición en lugar asignado	Por turno	Supervisor Recubrimiento	
	Bitácoras	Disposición en lugar asignado			

	Material de oficina	Disposición en lugar asignado			
	Tableros Retales y Tipo B clasificados y con guías	Disposición en lugar asignado			
	Oficina	Disposición en lugar asignado			
	Áreas de línea en general	Disposición en lugar asignado			
	Oficina	Uso de EPP			

ÁREA: Oficina Eléctricos - Recubrimiento

5S	Actividad	Requisitos	Frecuencia	Responsable	Control visual
SEIRI - CLASIFICAR	Reportes de producción	Disposición en lugar asignado	Por turno	Eléctricos de Recubrimiento	
	Bitácoras	Disposición en lugar asignado			
	Material de oficina	Disposición en lugar asignado			
SEITON - ORDENAR	Oficina	Disposición en lugar asignado			
SEISO - LIMPIAR	Oficina	Uso de EPP			

Fuente: Aglomerados Cotopaxi S.A.

ANEXO 5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La investigación se realizó dentro de la planta de producción de Recubrimiento en la empresa Aglomerados Cotopaxi S.A.

La encuesta se aplicó a todos los trabajadores de la planta de producción de Recubrimiento (Total 48 personas)

El objetivo de la encuesta es Evaluar la metodología 5S como parte de la mejora continua en la Planta de Producción de Recubrimiento en la empresa Aglomerados Cotopaxi.

Tabla 6 Pregunta N°1 Encuesta

PREGUNTA 1	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica el cumplimiento de la metodología 5S?	<i>Malo</i>	1	2%
	<i>Regular</i>	5	10%
	<i>Bueno</i>	17	35%
	<i>Muy Bueno</i>	23	48%
	<i>Excelente</i>	2	4%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

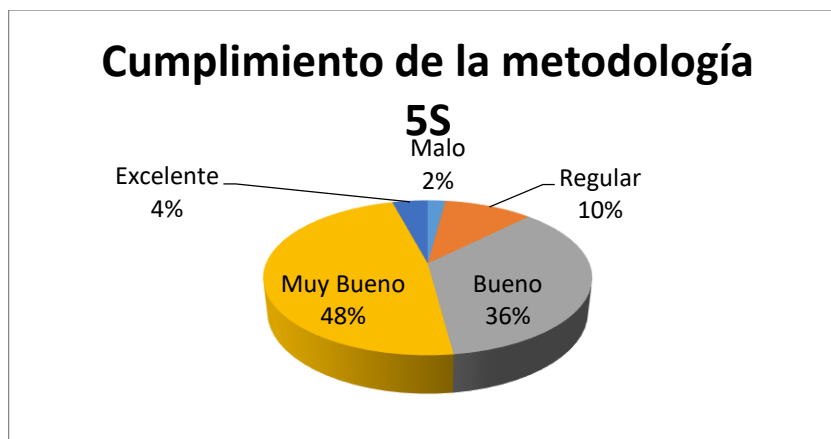


Gráfico 5 Pregunta N°1 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Los resultados obtenidos sobre el cumplimiento de la metodología 5S indican que: 2% es malo, 10% regular, 35% bueno, 48% muy bueno y 4% excelente.

Según la encuesta el 48% de los trabajadores respondieron que es muy bueno el cumplimiento de la metodología 5S.

Tabla 7 Pregunta N°2 Encuesta

PREGUNTA 2	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la reducción de accidentes con la implementación de la metodología 5S?	<i>Malo</i>	2	4%
	<i>Regular</i>	20	42%
	<i>Bueno</i>	21	44%
	<i>Muy Bueno</i>	5	10%
	<i>Excelente</i>	0	0%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

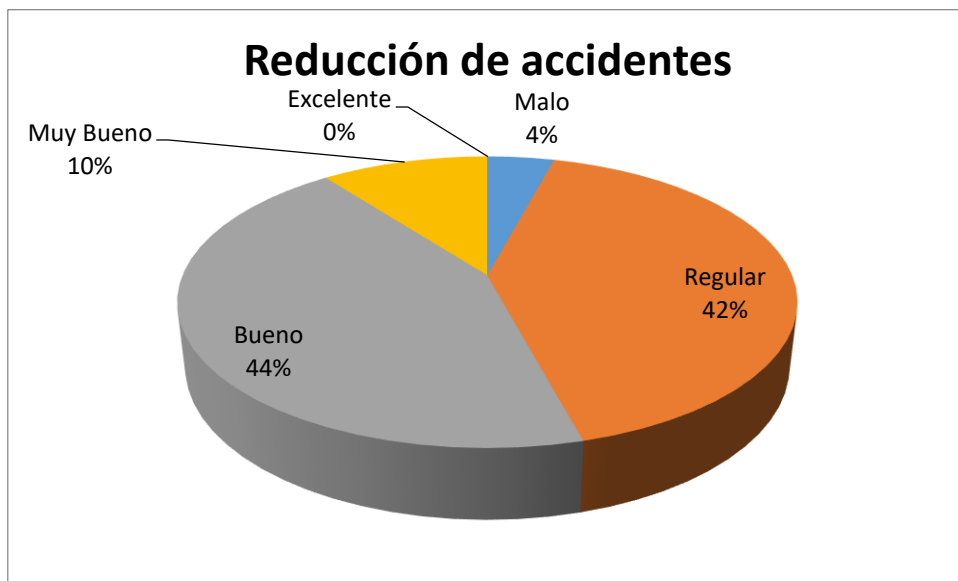


Gráfico 6 Pregunta N°2 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De la encuesta realizada se han obtenido los siguientes resultados sobre la reducción de accidentes con la implementación de la metodología 5S indican que: 4% malo, 42% regular, 44% bueno, 10% muy bueno y 0% excelente.

Según la encuesta los datos más relevantes están distribuidos en 42% regular y 44% bueno con respecto a la reducción de accidentes luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 8 Pregunta N°3 Encuesta

PREGUNTA 3	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la optimización de los recursos de la compañía con la implementación de la metodología 5S?	<i>Malo</i>	0	0%
	<i>Regular</i>	5	10%
	<i>Bueno</i>	12	25%
	<i>Muy Bueno</i>	16	33%
	<i>Excelente</i>	15	31%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

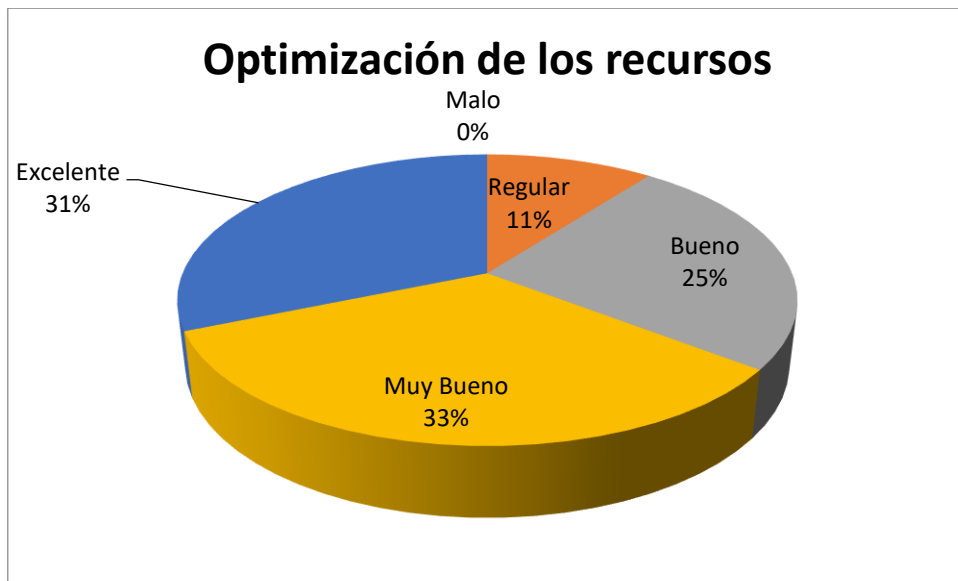


Gráfico 7 Pregunta N°3 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Los resultados de la encuesta realizada acerca de la optimización de los recursos de la compañía con la implementación de la metodología 5S indican que: 0% malo, 10% regular, 25% bueno, 33% muy bueno y 31% excelente.

Según la encuesta la mayor parte de los trabajadores consideran que la optimización de los recursos de la compañía son excelentes y muy buenos luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 9 Pregunta N°4 Encuesta

PREGUNTA 4	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la mejora en los tiempos de producción con la implementación de la metodología 5S?	<i>Malo</i>	1	2%
	<i>Regular</i>	10	21%
	<i>Bueno</i>	12	25%
	<i>Muy Bueno</i>	20	42%
	<i>Excelente</i>	5	10%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

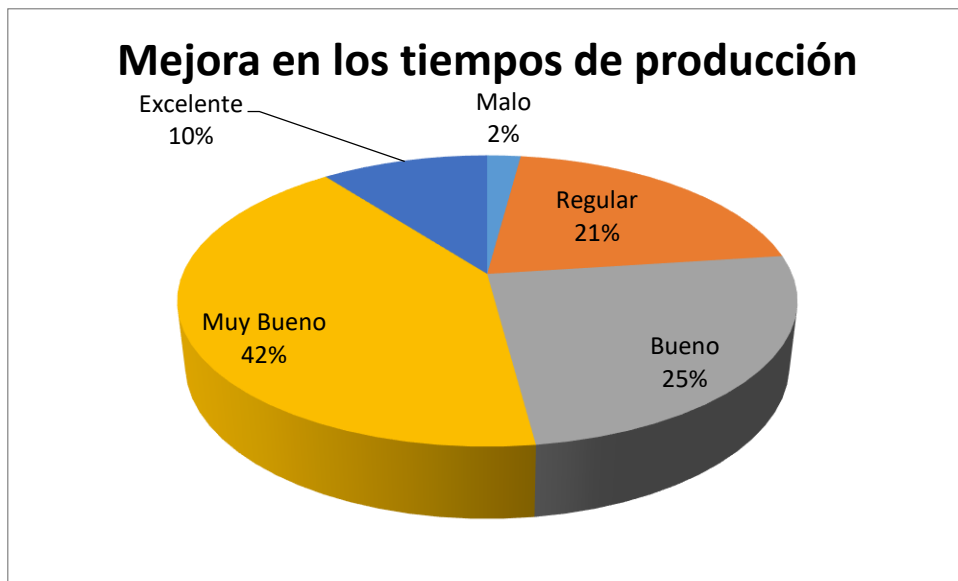


Gráfico 8 Pregunta N°4 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Con respecto a la mejora en los tiempos de producción con la implementación de la metodología 5S, los resultados de la encuesta son los siguientes: 2% malo, 21% regular, 25% bueno, 42% muy bueno y 10% excelente.

Según la encuesta, un 42% de todos los trabajadores consideran que la mejora en los tiempos de producción es muy buena luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 10 Pregunta N°5 Encuesta

PREGUNTA 5	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la generación de buenos hábitos en su área de trabajo?	<i>Malo</i>	5	10%
	<i>Regular</i>	25	52%
	<i>Bueno</i>	10	21%
	<i>Muy Bueno</i>	8	17%
	<i>Excelente</i>	0	0%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

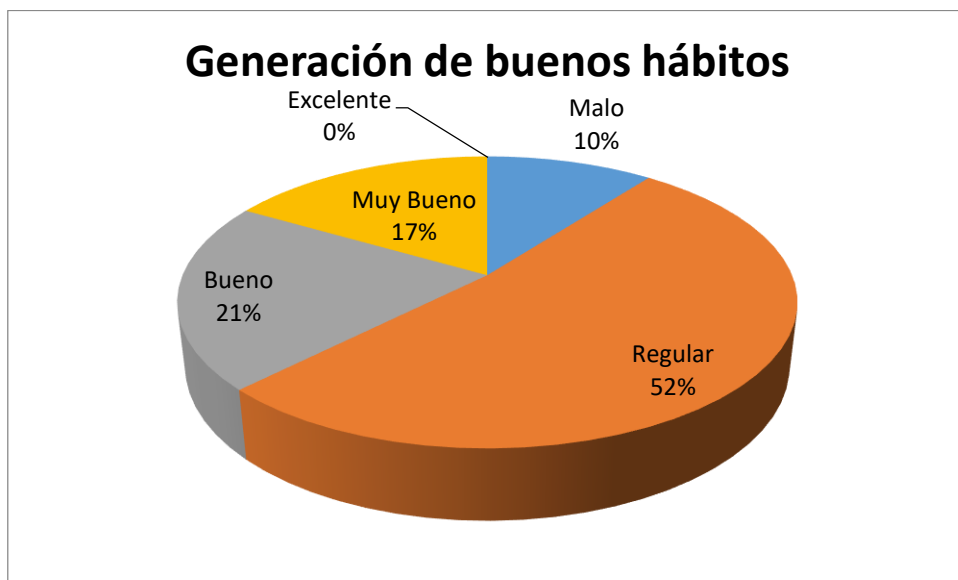


Gráfico 9 Pregunta N°5 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Del total de los encuestados con respecto la generación de buenos hábitos en sus áreas de trabajo se muestra los siguientes resultados: 10% malo, 52% regular, 21% bueno, 17% muy bueno y 0% excelente.

Según la encuesta más de la mitad de los trabajadores consideran regular la generación de buenos hábitos en cada una de las áreas de trabajo luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 11 Pregunta N°6 Encuesta

PREGUNTA 6	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la adecuada ubicación de sus herramientas de trabajo?	<i>Malo</i>	2	4%
	<i>Regular</i>	10	21%
	<i>Bueno</i>	10	21%
	<i>Muy Bueno</i>	25	52%
	<i>Excelente</i>	1	2%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

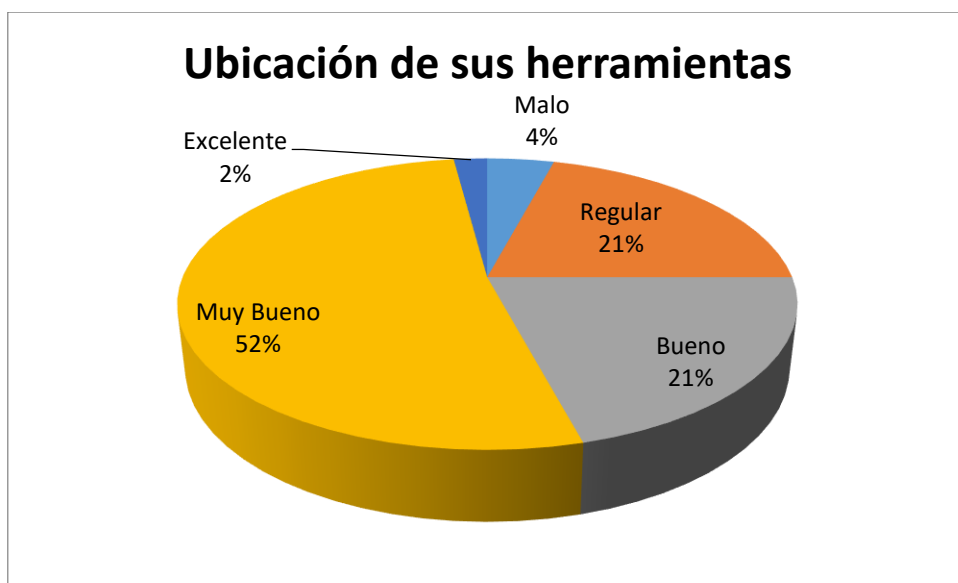


Gráfico 10 Pregunta N°6 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Del 100% de los encuestados con respecto a la adecuada ubicación de sus herramientas de trabajo se muestra los siguientes resultados: 4% malo, 21% regular, 21% bueno, 52% muy bueno y 2% excelente.

Según la encuesta el 52% de los trabajadores consideran es muy buena la ubicación adecuada de sus herramientas luego de que la metodología 5S fue implementada.

Tabla 12 Pregunta N°7 Encuesta

PREGUNTA 7	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la distribución de su área de trabajo?	<i>Malo</i>	2	4%
	<i>Regular</i>	10	21%
	<i>Bueno</i>	21	44%
	<i>Muy Bueno</i>	10	21%
	<i>Excelente</i>	5	10%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

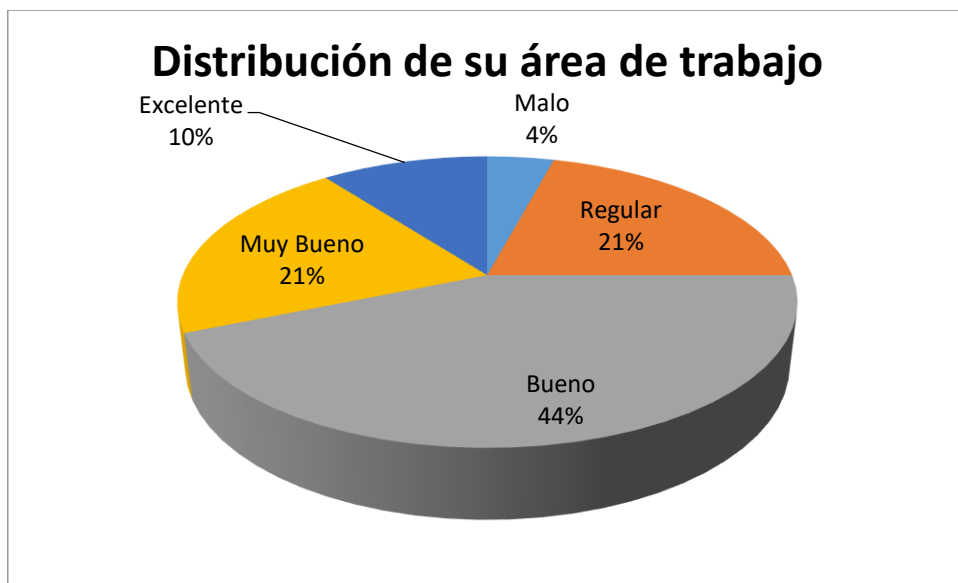


Gráfico 11 Pregunta N°7 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De la encuesta realizada sobre la distribución de su área de trabajo los resultados son los siguientes: 4% malo, 21% regular, 44% bueno, 21% muy bueno y 10% excelente. Según la encuesta el 44% de los trabajadores consideran buena la distribución en sus áreas de trabajo luego de que la metodología 5S fue implementada.

Tabla 13 Pregunta N°8 Encuesta

PREGUNTA 8	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la clasificación del cartón y plástico de su área de trabajo?	<i>Malo</i>	0	0%
	<i>Regular</i>	2	4%
	<i>Bueno</i>	6	13%
	<i>Muy Bueno</i>	18	38%
	<i>Excelente</i>	22	46%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

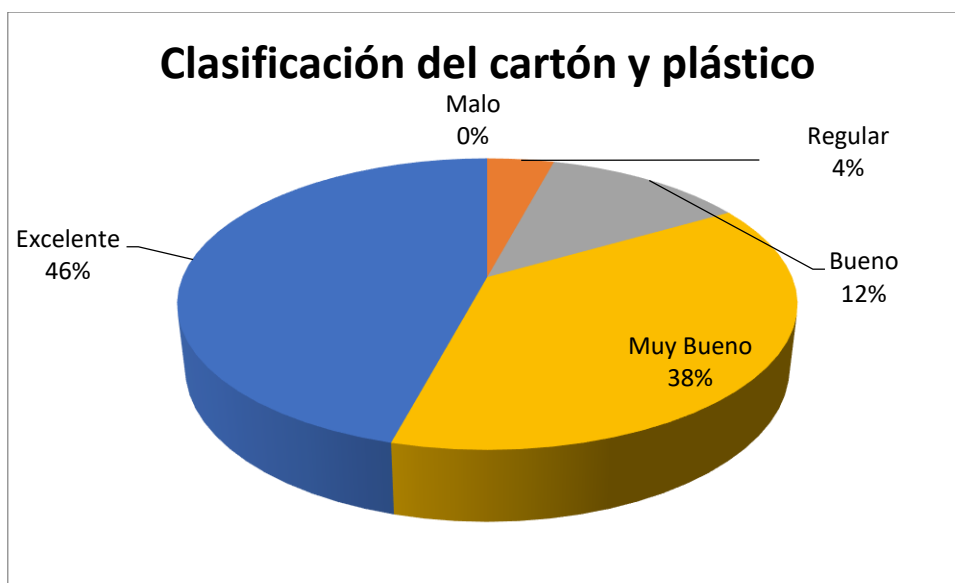


Gráfico 12 Pregunta N°8 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Del 100% del personal encuestado sobre la clasificación del cartón y plástico de su área de trabajo consideran lo siguiente: el 0% malo, 4% regular, 12% bueno, 38% muy bueno y 46% excelente.

Según la encuesta el 46% de los trabajadores considera excelente la clasificación de cartón y plástico en su área de trabajo y un 38% considera muy buena la clasificación adecuada de cartón y plástico de su área de trabajo luego de ser implementada la metodología 5S.

Tabla 14 Pregunta N°9 Encuesta

PREGUNTA 9	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la clasificación de zunchos metálicos y plásticos de su área de trabajo?	<i>Malo</i>	0	0%
	<i>Regular</i>	5	10%
	<i>Bueno</i>	10	21%
	<i>Muy Bueno</i>	8	17%
	<i>Excelente</i>	25	52%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

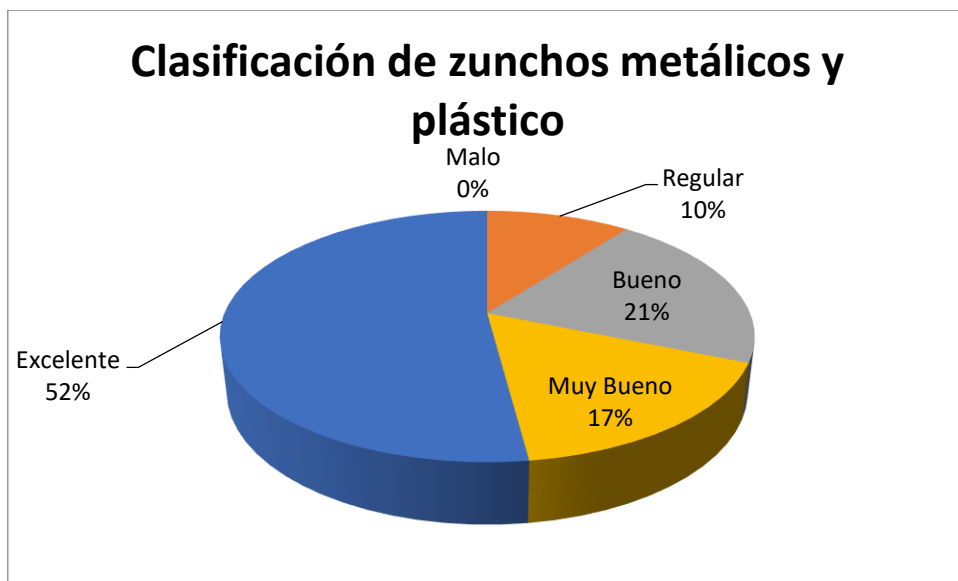


Gráfico 13 Pregunta N°9 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Los resultados obtenidos sobre la clasificación de zunchos metálicos y plásticos de su área de trabajo indican que: 0% malo, 10% regular, 21% Bueno, 17% muy bueno y 52% excelente.

Según la encuesta más mitad de los trabajadores considera excelente la clasificación de zunchos metálicos y plásticos en su área de trabajo luego de ser implementada la metodología 5S.

Tabla 15 Pregunta N°10 Encuesta

PREGUNTA 10	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica el orden en general de su lugar de trabajo?	<i>Malo</i>	1	2%
	<i>Regular</i>	8	17%
	<i>Bueno</i>	15	31%
	<i>Muy Bueno</i>	15	31%
	<i>Excelente</i>	9	19%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

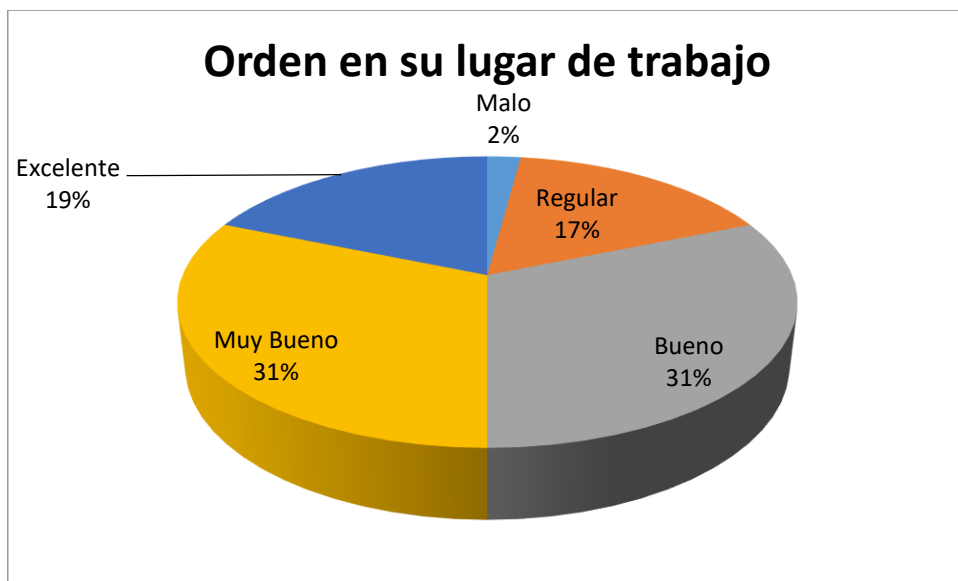


Gráfico 14 Pregunta N°10 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De la encuesta realizada sobre el orden en general de su lugar de trabajo se han obtenido los siguientes resultados: 2% malo, 17% regular, 31% bueno, 31% muy bueno y 19% excelente.

Según la encuesta el 62% de los encuestados responden que es bueno y muy bueno el orden en general de sus áreas de trabajo luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 16 Pregunta N°11 Encuesta

PREGUNTA 11	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra sus herramientas de trabajo?	<i>Malo</i>	2	4%
	<i>Regular</i>	10	21%
	<i>Bueno</i>	10	21%
	<i>Muy Bueno</i>	15	31%
	<i>Excelente</i>	11	23%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

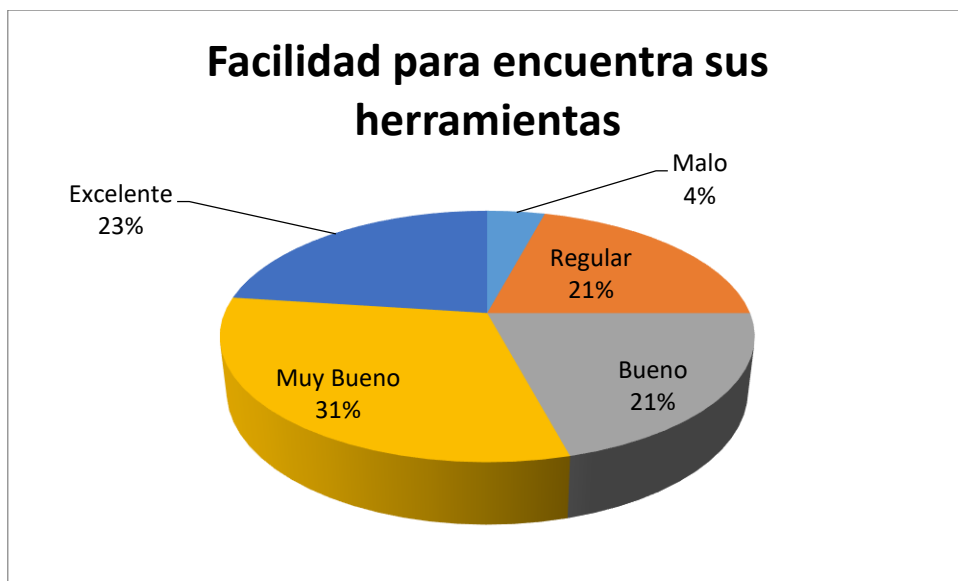


Gráfico 15 Pregunta N°11 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De todos los encuestados a cerca de la facilidad con la que encuentra sus herramientas de trabajo se han obtenido los siguientes resultados: 4% malo, 21% regular, 21% bueno, 31% muy bueno y 23% excelente.

En la encuesta realizada más de la mitad de los trabajadores consideran que si existe la facilidad de encuentra sus herramientas de trabajo luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 17 Pregunta N°12 Encuesta

PREGUNTA 12	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cuándo usted termina de utilizar una herramienta, la devuelve al lugar designado?	<i>Malo</i>	0	0%
	<i>Regular</i>	9	19%
	<i>Bueno</i>	10	21%
	<i>Muy Bueno</i>	11	23%
	<i>Excelente</i>	18	37%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

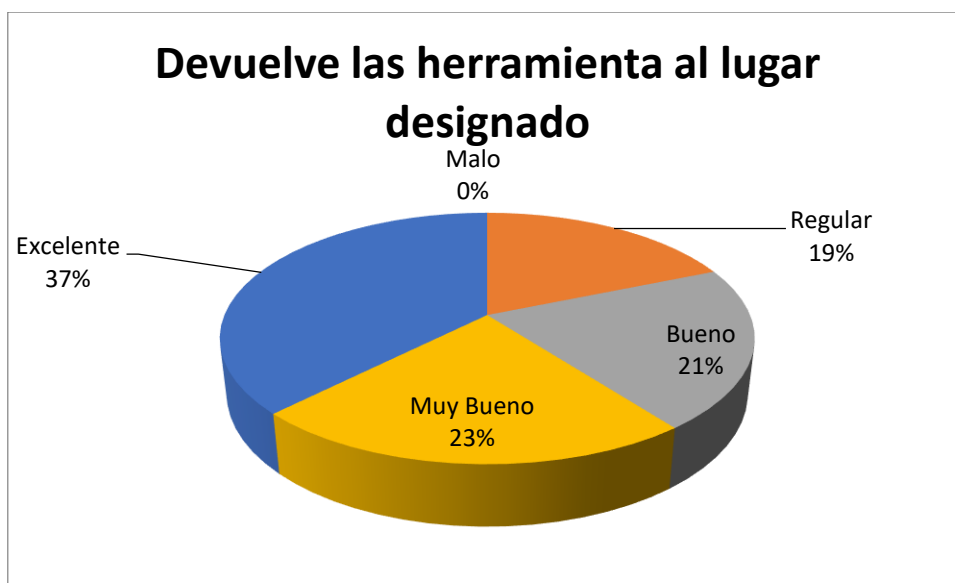


Gráfico 16 Pregunta N°12 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Los resultados de la encuesta realizada acerca de devolver las herramientas de trabajo al terminar de utilizarlas nos arrojan los siguientes resultados: 0% malo, 19% regular, 21% bueno, 23% muy bueno y 37% excelente.

Según la encuesta el 37% de los trabajadores considera excelente el devolver a su lugar las herramientas de trabajo al terminar de utilizarlas luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 18 Pregunta N°13 Encuesta

PREGUNTA 13	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la limpieza de su lugar de trabajo?	<i>Malo</i>	0	0%
	<i>Regular</i>	4	9%
	<i>Bueno</i>	12	25%
	<i>Muy Bueno</i>	16	33%
	<i>Excelente</i>	16	33%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

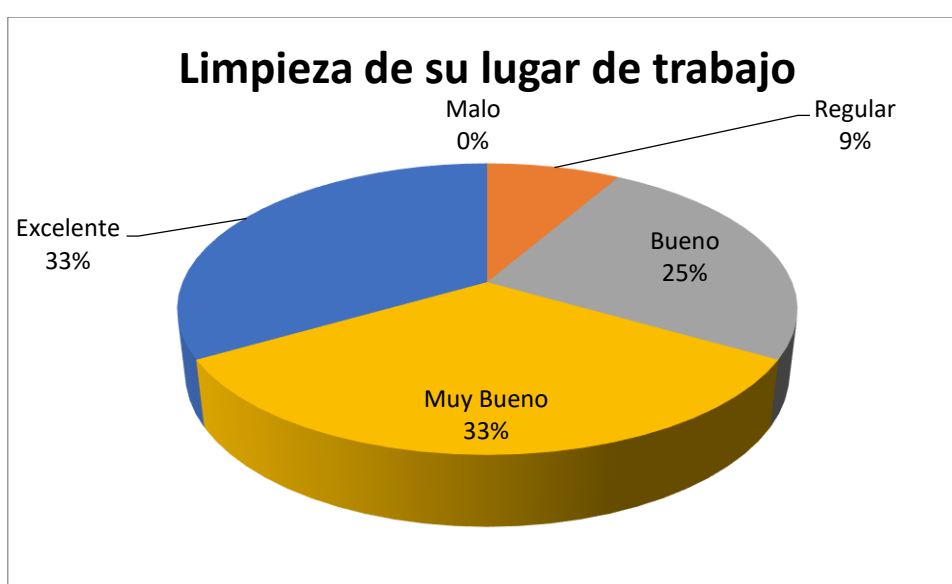


Gráfico 17 Pregunta N°13 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De la encuesta realizada sobre la limpieza de su lugar de trabajo se han obtenido los siguientes resultados: 0% malo, 9% regular, 25% bueno, 33% muy bueno y 33% excelente.

Según la encuesta el 66% de los trabajadores consideran muy bueno y excelente la limpieza de su lugar de trabajo luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 19 Pregunta N°14 Encuesta

PREGUNTA 14	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la separación de residuos en su lugar de trabajo?	<i>Malo</i>	0	0%
	<i>Regular</i>	3	6%
	<i>Bueno</i>	5	10%
	<i>Muy Bueno</i>	20	42%
	<i>Excelente</i>	20	42%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

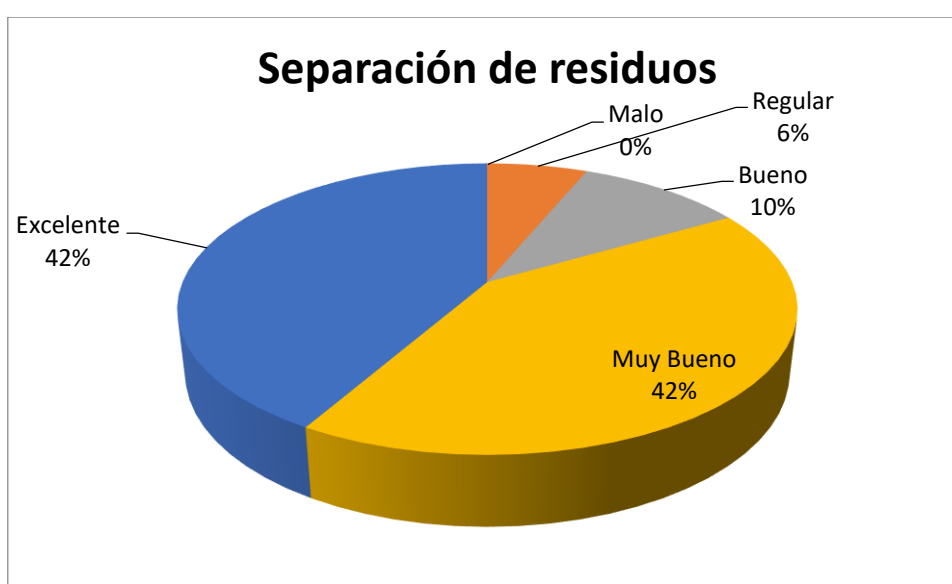


Gráfico 18 Pregunta N°14 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De todos los encuestados a cerca de la separación de residuos en su lugar de trabajo se han obtenido los siguientes resultados: 0% malo, 6% regular, 10% bueno, 42% muy bueno y 42% cumplen todos.

En la encuesta realizada el 84% de todas las personas consideran es excelente y muy buena la separación de los residuos generados en su lugar de trabajo luego de la implementación de la metodología 5S.

Tabla 20 Pregunta N°15 Encuesta

PREGUNTA 15	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Cómo califica la limpieza en el mantenimiento de las maquinarias y equipos en su lugar de trabajo?	<i>Malo</i>	4	9%
	<i>Regular</i>	15	31%
	<i>Bueno</i>	15	31%
	<i>Muy Bueno</i>	14	29%
	<i>Excelente</i>	0	0%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

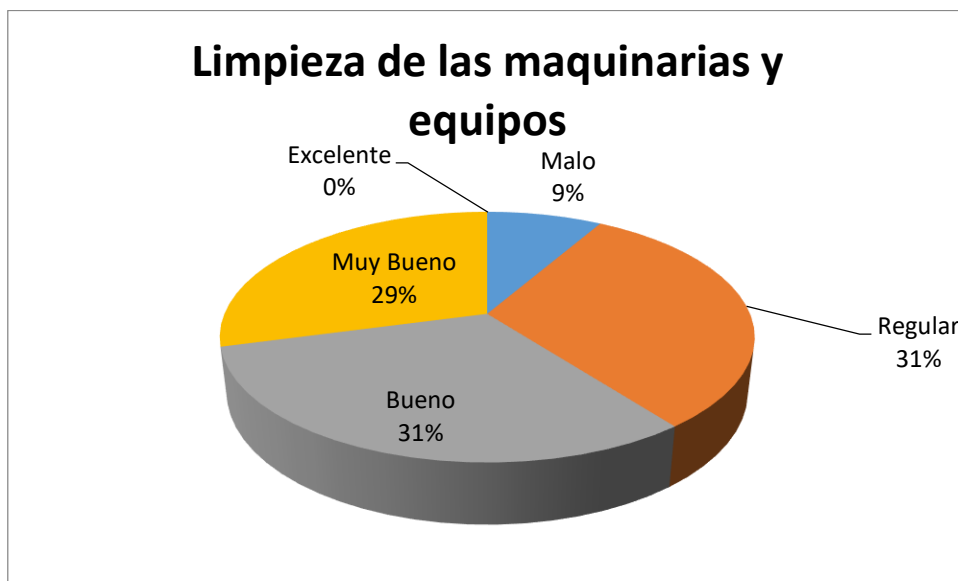


Gráfico 19 Pregunta N°15 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De la encuesta realizada se han obtenido los siguientes resultados sobre la limpieza en el mantenimiento de las maquinarias y equipos en su lugar de trabajo indican que: 9% malo, 31% regular, 31% bueno, 29% muy bueno y 0% excelente.

Según la encuesta el 62% de todos los trabajadores consideran regular y buena la limpieza en el mantenimiento de las maquinarias y equipos en su lugar de trabajo luego de que la metodología 5S fue implementada.

Tabla 21 Pregunta N°16 Encuesta

PREGUNTA 16	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Conoce el funcionamiento de la metodología 5S de la planta de producción de Recubrimiento?	SI	40	83%
	NO	8	17%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

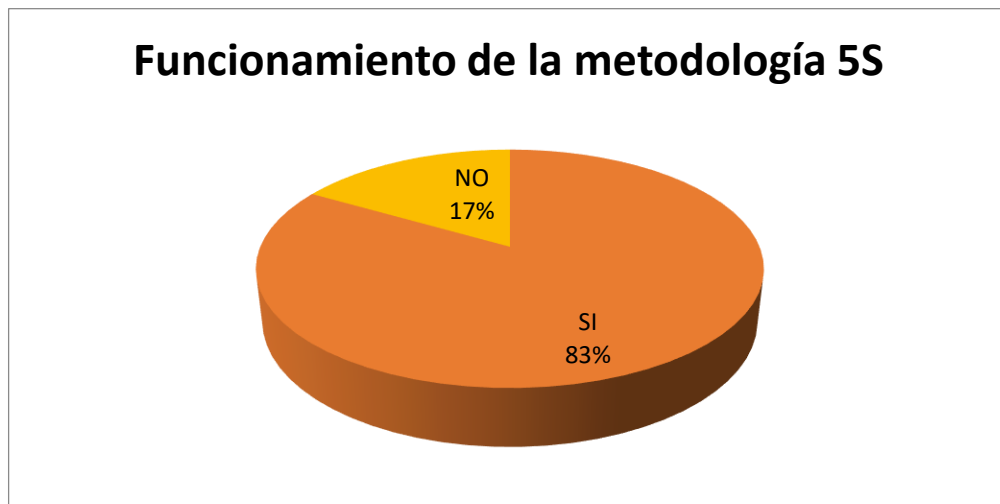


Gráfico 20 Pregunta N°16 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De las 48 encuestas realizadas en la planta de producción de Recubrimiento, el 83% respondió que si conoce el funcionamiento de la metodología 5S de la planta de producción, mientras que el 17% dice no conocer el funcionamiento de la metodología 5S.

Tabla 22 Pregunta N°17 Encuesta

PREGUNTA 17	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Ha recibido alguna capacitación sobre la aplicación de la metodología 5S sobre su área de trabajo?	<i>SI</i>	22	46%
	<i>NO</i>	26	54%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

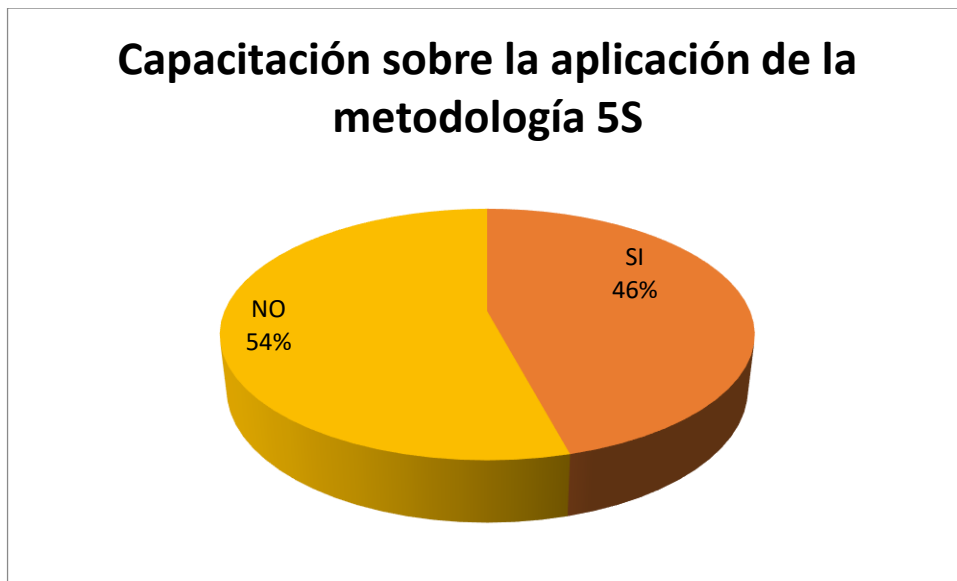


Gráfico 21 Pregunta N°17 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De todos los encuestados, el 46% respondió que sí ha recibido alguna capacitación sobre la aplicación de la metodología 5S de su área de trabajo, mientras que el 54% dice no ha recibido alguna capacitación sobre la aplicación de la metodología 5S de su área de trabajo dentro de la planta de producción de Recubrimiento.

Tabla 23 Pregunta N°18 Encuesta

PREGUNTA 18	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
¿Está de acuerdo con realizar una evaluación de la implementación de la metodología 5S?	SI	35	73%
	NO	13	27%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

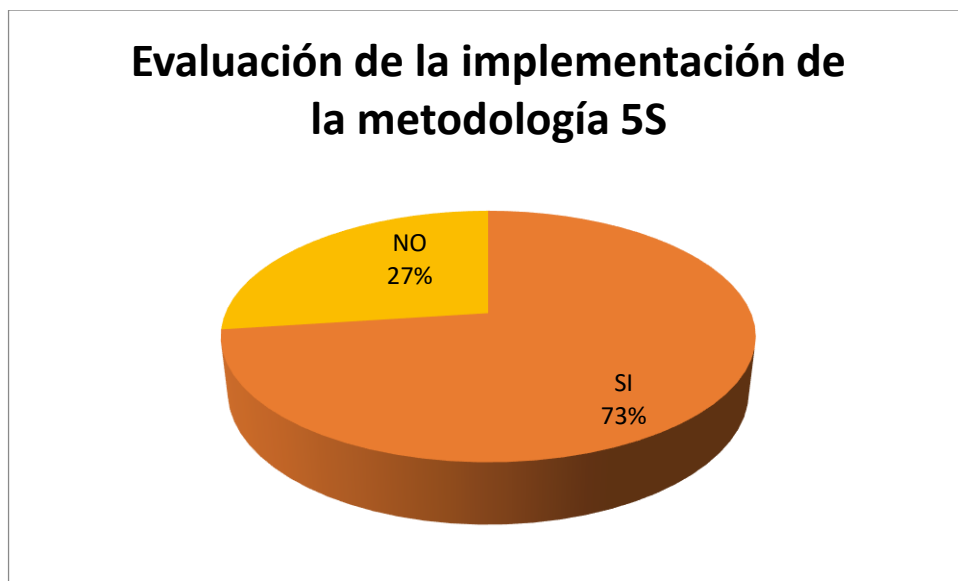


Gráfico 22 Pregunta N°18 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

De todos los encuestados, el 73% respondió que sí está de acuerdo con realizar una evaluación de la implementación de la metodología 5S, mientras que el 27% dice no está de acuerdo con realizar una evaluación de la implementación de la metodología 5S dentro de la planta de producción de Recubrimiento.

Tabla 24 Pregunta N°19 Encuesta

PREGUNTA 19	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
En orden de importancia, tomando en cuenta que el número 1 es el más importante y el número 3 el menos importante, ordene los instrumentos siguientes.	<i>Capacitación</i>	8	17%
	<i>Evaluación</i>	35	73%
	<i>Instructivo</i>	5	10%
TOTAL		48	100%

Elaborado por: Diego López

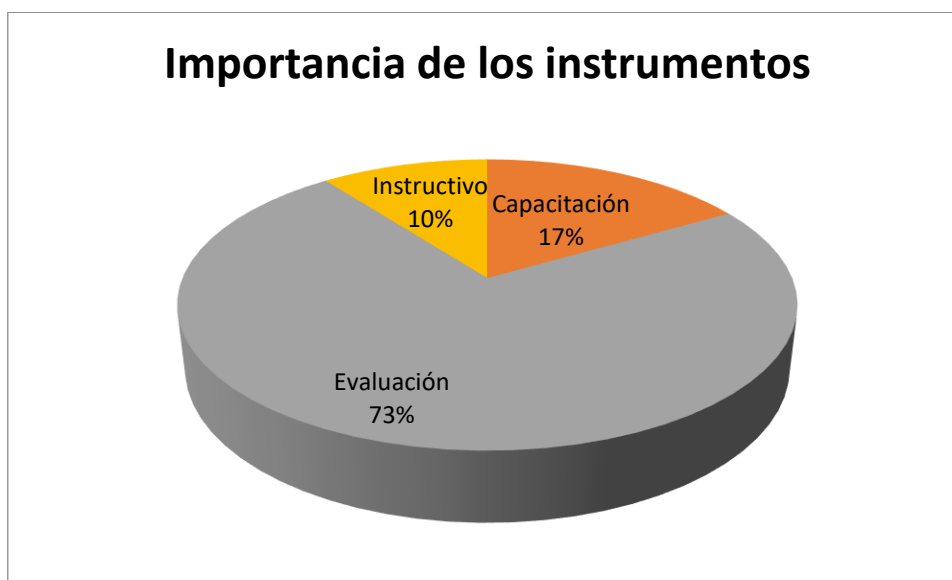


Gráfico 23 Pregunta N°19 Encuesta

Elaborado por: Diego López

Análisis e Interpretación:

Del 100% de los encuestados, el 73% considero que es necesario realizar una evaluación a la metodología 5S implementada en meses anteriores en la planta de producción de Recubrimiento, mientras que el 17% opto por que se realice capacitaciones de la metodología 5S y finalmente el 10% respondió que se debería desarrollar un instructivo sobre la aplicación de la metodología 5S dentro de la planta de producción de Recubrimiento.

AVAL DE EXPERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO	EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S COMO PARTE DEL MEJORAMIENTO CONTINUO EN LA EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.
NOMBRE DEL AUTOR	DIEGO FABIÁN LÓPEZ PAUCAR
INSTRUMENTO	CUESTIONARIO

DATOS DEL EVALUADOR:

NOMBRE DEL EVALUADOR	
INSTITUCIÓN DONDE LABORA	
CARGO / EXPERIENCIA	

Después de haber leído detenidamente el trabajo de titulación, por favor analice los ítems/preguntas del instrumento siguiente y señale con una X su respuesta en la casilla correspondiente.

El valor de la escala es de 1 a 4, el grado de relevancia que se otorga a los siguientes criterios son 1 = Completamente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = En desacuerdo, 4 = Completamente de acuerdo. VMIN: 10 Y VMAX: 36PTS.

INDICADORES	CRITERIOS/PREGUNTAS	1	2	3	4	Observación
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?					
Objetividad	¿Está expresado en conductas observables?					
Actualidad	¿Está acorde a los aportes recientes en la disciplina del estudio?					
Organización	¿Existe una organización lógica?					
Suficiencia	¿Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad?					
Intencionalidad	¿Es adecuado para valorar las variables seleccionadas?					
Coherencia	¿Está basado en aspectos teóricos y científicos?					
Metodología	¿Los mecanismos utilizados para el análisis de investigación son los adecuados?					
Aplicabilidad	¿El proyecto de investigación es de fácil aplicación?					
	TOTAL					
	TOTAL GENERAL					

Lugar y fecha de evaluación:

Firma:

Nombre:

C.I.:

Latacunga - Ecuador

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe, Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

ANEXO 6. AVAL DE EXPERTOS

AVAL DE USUARIOS

TÍTULO DEL PROYECTO	EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S COMO PARTE DEL MEJORAMIENTO CONTINUO EN LA EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.
NOMBRE DEL AUTOR	DIEGO FABIÁN LÓPEZ PAUCAR
INSTRUMENTO	CUESTIONARIO

DATOS DEL EVALUADOR:

NOMBRE DEL EVALUADOR	
INSTITUCIÓN DONDE LABORA	
CARGO / EXPERIENCIA	

Después de haber leído detenidamente el trabajo de investigación y conocer su aplicación dentro de la empresa AGLOMERADOS COTOPAXI S.A. Por favor analice los ítems/preguntas del instrumento siguiente y señale con una X su respuesta en la casilla correspondiente.

El valor de la escala es de 1 a 4, el grado de relevancia que se otorga a los siguientes criterios son 1 = Completamente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = En desacuerdo, 4 = Completamente de acuerdo. VMIN: 10 Y VMAX: 36PTS.

INDICADORES	CRITERIOS/PREGUNTAS	1	2	3	4	Observación
Recurso Humano	¿Involucra a todos los empleados en una herramienta eficaz y sencilla?					
Seguridad Industrial	¿Reduce los riesgos de accidentes?					
Procesos	¿Mejora de los procesos de comunicación interna?					
Habilidad	¿Mejora nuestra disposición ante el trabajo?					
Orden	¿Provee un proceso sistemático para la mejora continua?					
Sistema Lean	¿Aumenta la fiabilidad de las entregas debido a los retrasos?					
Clientes	¿Mejora nuestra imagen ante los clientes?					
Costumbres	¿Contribuye a desarrollar buenos hábitos?					
Valoración	¿Su evaluación y mejora es fácil y práctica?					
	TOTAL					
	TOTAL GENERAL					

Lugar y fecha de evaluación:

Firma:

Nombre:

C.I.:

Latacunga - Ecuador

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

ANEXO 7. AVAL DE USUARIOS

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S COMO PARTE DEL MEJORAMIENTO CONTINUO EN LA EMPRESA AGLOMERADOS COTOPAXI S.A.

INSTRUMENTO DE EVALUACION

OBJETIVO: Evaluar la metodología 5S como parte de la mejora continua en la Planta de Producción de Recubrimiento en la empresa Aglomerados Cotopaxi.

Conteste con sinceridad las siguientes preguntas. La finalidad es conocer su opinión en relación a la metodología 5S implementada en la planta de producción de Recubrimiento. Considere la confidencialidad de sus respuestas.

Género: Masculino () Femenino ()

Edad: años

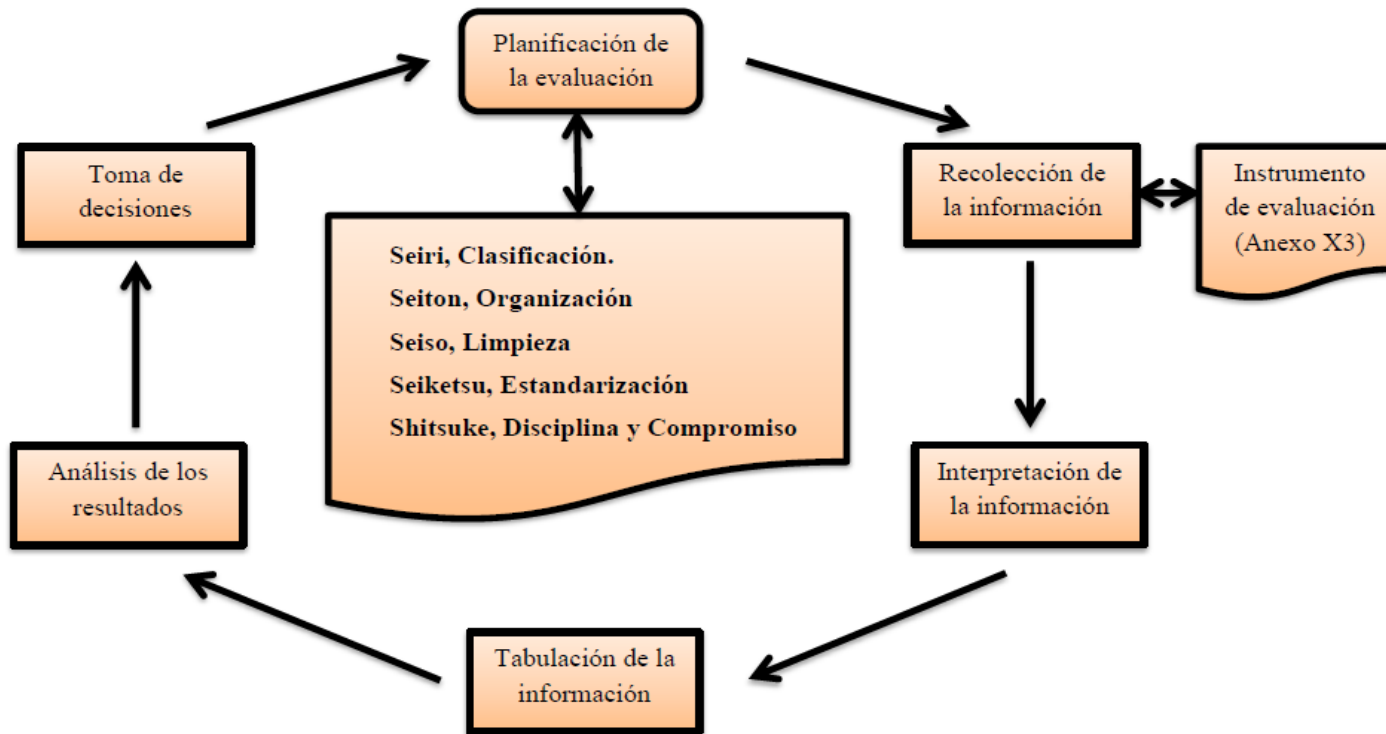
MARQUE CON UNA X

1=Malo, 2=Regular, 3=Bueno, 4=Muy Bueno, 5=Excelente. Para las preguntas 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15

Si y No para las preguntas 16-17-18-19-20

METODOLOGIA 5S	1	2	3	4	5
1 ¿Cómo califica el cumplimiento de la metodología 5S?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 ¿Cómo califica la reducción de accidentes con la implementación de la metodología 5S?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ¿Cómo califica la optimización de los recursos de la compañía con la implementación de la metodología 5S?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 ¿Cómo califica la mejora en los tiempos de producción con la implementación de la metodología 5S?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 ¿Cómo califica la generación de buenos hábitos en su área de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEIRI - CLASIFICACIÓN	1	2	3	4	5
6 ¿Cómo califica la ubicación de sus herramientas de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 ¿Cómo califica la distribución de su área de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 ¿Cómo califica la clasificación del cartón y plástico de su área de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 ¿Cómo califica la clasificación de zunchos metálicos y plástico de su área de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEITON - ORDEN	1	2	3	4	5
10 ¿Cómo califica el orden en general de su lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 ¿Cómo califica la facilidad con la que encuentra sus herramientas de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 ¿Cuándo usted termina de utilizar una herramienta, la devuelve al lugar designado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEISO - LIMPIEZA	1	2	3	4	5
13 ¿Cómo califica la limpieza de su lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 ¿Cómo califica la separación de residuos en su lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 ¿Cómo califica la limpieza en el mantenimiento de las maquinarias y equipos en su lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEJORA CONTINUA	SI	NO			
16 ¿Conoce el funcionamiento de la metodología 5S de la planta de producción de Recubrimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
17 ¿Está de acuerdo con los temas tratados en las capacitaciones sobre la metodología 5S?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
18 ¿Considera que se ha generado nuevos hábitos que han servido para mejorar el ambiente de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
19 ¿Considera que ha adquirido nuevas competencias gracias a la participación activa en todo el proceso de evaluación de la metodología 5S?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
20 ¿Está de acuerdo con realizar una evaluación semestral de la metodología 5S?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S



Elaborado por: Diego López