

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DEL SUR DE GUANAJUATO



“REDUCCIÓN DE RECLAMOS AL ÁREA DE CALIDAD RECIBO POR PARTE DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA S-RIKO DE QUERÉTARO S.A.P.I. DE C.V.”

Opción 2: Titulación Integral – Tesis profesional

Elaborada por:

VÍCTOR HUGO GUZMÁN NÚÑEZ

Que presenta para obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Asesor:

M.I. CRISTINA OROZCO TRUJILLO

**“REDUCCIÓN DE RECLAMOS AL ÁREA DE CALIDAD RECIBO POR
PARTE DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA S-RIKO DE QUERÉTARO
S.A.P.I. DE C.V.”**

Elaborada por:

VÍCTOR HUGO GUZMÁN NÚÑEZ

Aprobado por.....

M.I. Cristina Orozco Trujillo
Docente de la carrera de Ingeniería industrial
Asesor de Tesis profesional

Revisado por.....

MDO Jesús Amparo Morales Guzmán
Docente de la carrera de Ingeniería industrial
Revisor de Tesis profesional

Revisado por.....

M.C. Juan Hernández Paredes
Docente de la carrera de Ingeniería industrial
Revisor de Tesis profesional

3.- LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL



LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL

Uriangato, Gto., 13 MAYO 2019

Asunto: Liberación de proyecto para la titulación integral

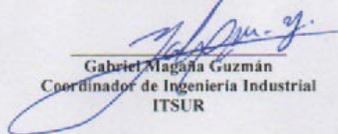
Ing. J. Trinidad Tapia Cruz
Director Académico y de Estudios Profesionales
ITSUR
PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre de estudiante y/o egresado(a): Víctor Hugo Guzmán Núñez.	
Carrera: Ingeniería Industrial.	Núm. de control: D13120181.
Nombre del proyecto: "Reducción de reclamos al área de calidad recibo por parte de producción en la empresa S-riko de Querétaro S.A.P.I. DE C.V."	
Producto: Opción 2: Tesis profesional.	

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestras y nuestros egresados.

ATENTAMENTE

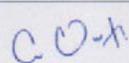
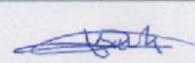

Gabriel Magaña Guzmán
Coordinador de Ingeniería Industrial
ITSUR

Instituto Tecnológico Superior
del Sur de Guanajuato



COORDINACIÓN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

La comisión revisora ha tenido a bien aprobar la reproducción de este trabajo.

 Cristina Orozco Trujillo	 Jesús Amparo Morales Guzmán	 Juan Hernández Paredes
Nombre y Firma de Asesor(a)	Nombre y Firma del Revisor(a)* ¹	Nombre y Firma del Revisor(a)* ²

c. c. p. - Expediente

Julio 2017

Resumen

El presente trabajo se realizó con el objetivo de reducir en un 25% la cantidad de reclamos que producción hace a calidad recibo por entregarle material de mala calidad, para ello se comenzó realizando un diagnostico en el área con algunas herramientas de ingeniería industrial como lo son; diagrama de flujo de procesos, diagrama de Ishikawa y los 5 porque, para conocer las deficiencias del proceso de inspección de material, cuando se encontraron las deficiencias, para conocer la magnitud del problema se optó por utilizar un diagrama de Pareto para conocer las principales causas por las que se permitía el paso de material de mala calidad a producción para ello se elaboró un formato con el cual se recopilaron datos de los reclamos y cuáles fueron sus causas durante 8 semanas; 4 semanas para obtener la cantidad promedio de reclamos que se tiene por semana y las otras 4 semanas para saber si hubo cambios o no después de haber implementado propuestas, con ayuda del formato nos pudimos dar cuenta que producción hacia 29 reclamos en promedio por semana, se llevó a cabo el procedimiento que con lleva un diagrama de Pareto donde nos dio como resultado que los factores que más influyen para que producción haga un reclamo a calidad recibo son; la falta de adhesivo en las piezas y el exceso de adhesivo en las piezas, esto quiere decir que estos 2 factores que representaban el 20% del total de causas que afectaban aproximadamente un 80% en los reclamos que hacia producción, por lo que si calidad recibo se enfocaba principalmente en esos 2 factores reduciría un 80% los reclamos, después de analizar los resultados del diagrama de Pareto se hicieron unas propuestas de mejora, que posteriormente se implementaron dando resultados satisfactorios ya que se volvieron a recopilar datos después de implementar las propuestas donde nos dio por resultado que producción ya solo hacia 18 reclamos por semana en promedio lo que nos dice que los reclamos se redujeron en un 37.93%.

Abstract

The present work was carried out with the objective of reducing by 25% the number of claims that production makes to quality receipt for delivering poor quality material, for this it began making a diagnosis in the area with some tools of industrial engineering as they are ; process flow chart, Ishikawa diagram and the 5 because, to know the deficiencies of the material inspection process, when the deficiencies were found, to know the magnitude of the problem, we chose to use a Pareto diagram to know the main causes which allowed the passage of poor quality material to production for it, a format was developed with which data of the claims were collected and what their causes were for 8 weeks; 4 weeks to obtain the average number of claims that are taken per week and the other 4 weeks to know if there were changes or not after having implemented proposals, with the help of the format we could find out that production to 29 claims on average per week, the procedure was carried out with a Pareto diagram which gave us as a result that the factors that most influence for which production makes a claim to quality receipt are; the lack of adhesive in the pieces and the excess of adhesive in the pieces, this means that these 2 factors that represented 20% of the total causes that affected approximately 80% in the claims that towards production, so if quality receipt was focused mainly on those 2 factors would reduce claims by 80%, after analyzing the results of the Pareto diagram, some improvement proposals were made, which were subsequently implemented giving satisfactory results as data were collected after implementing the proposals where it gave as result that production and only towards 18 claims per week on average which tells us that the claims were reduced by 37.93%.

Palabras claves

- Calidad recibo.
- Inspección.
- Reclamos.

Keywords

- Quality receipt.
- Inspection.
- Claims.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a toda mi familia por su cariño, comprensión y todo el apoyo que me brindaron, gracias por guiarme en el camino de la educación.

Gracias a mis maestros que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera, sin su ayuda y conocimiento no estaría donde me encuentro ahora.

Y, por último, pero no menos importante a mis compañeros y amigos que estuvieron conmigo y compartimos tantas aventuras, experiencias, etc. Gracias a cada uno por hacer que mi estancia en Itsur sea inolvidable.

Tabla de contenido

Índice de Tablas.	10
Índice de figuras.....	10
Índice de Gráficos.	10
Capítulo 1.....	11
Introducción.....	11
Capítulo 2.....	12
Marco teórico (Antecedentes).	12
2.1 Diagrama de Ishikawa.....	12
2.1.1 ¿Qué es?.....	12
2.1.2 Historia.....	12
2.1.3 Uso del diagrama de Ishikawa	12
2.1.4 Método para crear un diagrama de Ishikawa	13
2.1.5 Fortalezas y beneficios del diagrama de Ishikawa.....	14
2.1.6 Desventaja del diagrama de Ishikawa	15
2.1.7 Utilidad de un diagrama causa efecto.....	15
2.2 ¿Por qué?	16
2.2.1 ¿Qué es?.....	16
2.2.2 ¿En qué consiste?	16
2.2.3 ¿Cómo se utiliza?.....	16
2.3 Diagrama de flujo	17
2.3.1 ¿Qué es?.....	17
2.3.2 ¿Cuál es su objetivo?	18
2.3.3 Ventajas	18
2.3.4 ¿Cómo se elabora?	19
2.4 Diagrama de Pareto.....	21
2.4.1 ¿Qué es el diagrama de Pareto?	21
2.4.2 Origen del diagrama de Pareto	21
2.4.3 ¿Cómo se utiliza?.....	23

2.4.4 Tipos de diagrama de Pareto:	24
2.4.5 Consejos para elaborar y usar los diagramas de Pareto	24
2.4.6 Características de un buen diagrama:.....	25
2.4.7 Utilidad del diagrama de Pareto	26
2.4.8 Ventajas del diagrama de Pareto pueden resumirse en:.....	26
Capítulo 3.....	28
Planteamiento del problema.....	28
3.1 Identificación del problema.....	28
3.2 Justificación.....	28
Capítulo 4.....	30
Objetivos.....	30
4.1 Objetivo general.....	30
4.2 Objetivos específicos.....	30
Capítulo 5.....	31
Metodología.....	31
5.1 Diagnóstico	31
5.1.1 Proceso de inspección de material	33
5.1.2 Diagrama de flujo del proceso de inspección de material.....	36
5.1.3 Deficiencias encontradas en el proceso de inspección de material.....	37
5.1.4 Causas por las que pasa material de mala calidad a producción.....	37
5.2 Diagrama de Ishikawa	39
5.2.1 6 M's del diagrama de Ishikawa desglosadas.....	39
5.3 Los 5 por qué.....	42
5.4 Recolección de datos.....	43
5.5 Diagrama de Pareto.....	45
5.6 Análisis de datos.....	49
5.7 Implementación de propuestas.....	50
Capítulo 6.....	54
Resultados	54
Capítulo 7.....	58
Conclusiones	58

Referencias bibliográficas	59
Anexos	60

Índice de Tablas.

Tabla 1 Formato para recopilación de datos.....	44
Tabla 2 Datos obtenido durante la semana 6, 7, 8 y 9.....	45
Tabla 3 Causas y cantidad de reclamos	47
Tabla 4 Causas ordenas por cantidad de reclamos.....	47
Tabla 5 Porcentaje acumulado	48
Tabla 6 Datos recolectados después de implementar propuestas.....	54

Índice de figuras.

Ilustración 1. Área de inspección recibo	32
Ilustración 2 Área de cuarentena proveedores.....	33
Ilustración 3 Etiqueta de liberado	34
Ilustración 4 Etiqueta de detenido	35
Ilustración 5 Diagrama de flujo del proceso de inspección de material	36
Ilustración 6 Diagrama de Ishikawa de paso de material malo a producción	39
Ilustración 7 Formato creado.	51
Ilustración 8 Medidor de espesores	52

Índice de Gráficos.

Grafico 1 Representación de Reclamos durante la semana 6, 7, 8, y 9	45
Grafico 2 Grafico de Pareto realizado en Minitab	49
Grafico 3 Representación de reclamos después de haber implementado las propuestas de solución	55

Capítulo 1

Introducción.

El presente trabajo se realizó en el área de calidad recibo de la empresa S-Riko de Querétaro S.A.P.I. de C.V., área que se encarga de inspeccionar la materia prima cuando llega de los proveedores con el objetivo de asegurar que el material cumple con las especificaciones solicitadas y este pueda ser transformado por producción sin ningún problema, objetivo que no se está cumpliendo puesto que la materia prima de mala calidad es detectada hasta que tiene problema en la línea de producción, por tal motivo el trabajo se enfocará en reducir los reclamos que hace producción por dichos motivos, mejorando el proceso de inspección de materia prima, al detectar el material de mala calidad hasta producción ocasiona paros de línea, horas extra, re trabajos lo que afecta al plan de producción y por ende se hacen embarques a destiempo.

Se hizo un diagnóstico para identificar las distintas causas que ocasionan el problema principal, luego se llevó un registro de los reclamos que hacía producción a calidad recibo para conocer la magnitud del problema, cuando se conocieron las causas se realizó un diagrama de Pareto para poder identificar las principales y hacer énfasis en ellas.

Al conocer las principales causas se hicieron algunas propuestas de mejora, mismas que después fueron implementadas y posteriormente se tomaron registros de los reclamos que se hacían después de haber implementado las propuestas y comparar con los datos que se tomaron antes de implementarlas y conocer si los resultados fueron satisfactorios o no.

Capítulo 2

Marco teórico (Antecedentes).

2.1 Diagrama de Ishikawa

2.1.1 ¿Qué es?

El diagrama de Ishikawa también llamado “Diagrama Causa-Efecto o Diagrama Esqueleto de Pescado”

Es una técnica que se muestra de manera gráfica para identificar y arreglar las causas de un acontecimiento, problema o resultado. Su creador fue el japonés Karou Ishikawa, experto en control de calidad. Esta técnica ilustra gráficamente la relación jerárquica entre las causas según su nivel de importancia o detalle y dado un resultado específico.(Track, 2009)

2.1.2 Historia

Karou Ishikawa diseño el Diagrama de Esqueleto de Pescado, este experto japonés, profesor de la Universidad de Tokio era reconocido por el tema de gerencia de la calidad. Fue en 1943 cuando se le da uso al diagrama por primera vez, en esa ocasión permitió explicar a un grupo de ingenieros de la Kawazaki Steel Works, cómo un sistema complejo de factores se puede relacionar para ayudar a entender un problema.(Track, 2009)

2.1.3 Uso del diagrama de Ishikawa

Entre los usos que tiene el diagrama de Ishikawa, 12 manage, reconoce las siguientes:

- Concentrar el esfuerzo del equipo en la resolución de un problema complejo.
- Identificar todas las causas y las causas raíces para cada efecto, problema, condición específica.
- Analizar y relacionar algunas de las interacciones entre los factores que están afectando un proceso particular o efecto.
- Permite la acción correctiva. (Track, 2009)

2.1.4 Método para crear un diagrama de Ishikawa

1. Identificar y establecer el problema o el efecto que se analizará.
2. Dibujar una caja que contenga el problema o el efecto y sobre la izquierda una espina dorsal horizontal.
3. Conducir a una sesión de tormenta de ideas. Como un primer bosquejo, para las ramas principales usted puede utilizar las siguientes categorías: o Industria de servicios: las 8 P, producto/servicio, precio, promoción, políticas, procesos, procedimientos, plaza/planta/tecnología. o Industrial: las 6 M's, mano de obra, métodos, medidas, maquinaria, materiales, madre naturaleza (ambiente).
4. Identificar las causas principales que contribuyen al efecto que es estudiado. Para esto se puede utilizar un Análisis de Pareto o un Análisis de la causa raíz.
5. Las causas principales se convierten en las etiquetas para las sucursales secundarias del diagrama.

6. Para cada rama secundaria importante, identificar otros factores específicos que puedan ser las causas del efecto. Pregunte ¿Por qué está sucediendo esta causa?

7. Identificar niveles cada vez más detallados de causas y continuar organizándolas bajo causas o categorías relacionadas.

8. Analizar diagrama.

9. Actuar sobre el diagrama y quitar las causas del problema.

Los acercamientos genéricos sistemáticos para este paso son el ciclo de Deming o el RACI. (Track, 2009)

2.1.5 Fortalezas y beneficios del diagrama de Ishikawa

- Ayuda a encontrar y a considerar todas las causas posibles del problema.
- Ayuda a determinar las causas raíz de un problema o calidad característica, de una manera estructurada.
- Anima la participación grupal y utiliza el conocimiento del proceso que tiene el grupo.
- Ayuda a focalizarse en las causas del tema sin caer en quejas y discusiones irrelevantes.
- Utiliza y ordena, en un formato fácil de leer las relaciones del diagrama causa-efecto.
- Aumenta el conocimiento sobre el proceso, ayudando a todos a aprender más sobre los factores referentes a su trabajo y como estos se relacionan.

- Identifica las áreas para el estudio adicional donde hay una carencia de información suficiente. (Track, 2009)

2.1.6 Desventaja del diagrama de Ishikawa

- En los problemas extremadamente complejos no es útil, ya que se pueden correlacionar muchas causas y muchos problemas.(Track, 2009)

2.1.7 Utilidad de un diagrama causa efecto

Los diagramas de causa efecto se construyen para ilustrar con claridad las diversas causas que afectan ella calidad del producto, clasificándolas y vinculándolas entre sí. Entre sus usos más importantes se encuentran:

- a) Retroalimenta la visión de cada uno de los involucrados.
- b) Guía de la discusión.
- c) Definir diligentemente las causas y consignar los resultados.
- d) Reúne datos (orienta la adopción de las medidas pertinentes)
- e) Pone de manifiesto el nivel de tecnología (revela un conocimiento acabado del proceso de producción).
- f) Es aplicable a cualquier tipo de problema.
- g) Permite visualizar de manera profunda el problema con sus causas.(Soriano, 2010)

2.2 5 ¿Por qué?

2.2.1 ¿Qué es?

Los 5 Por que's es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar sus posibles causas principales.(Calidad, 2015)

2.2.2 ¿En qué consiste?

La técnica requiere que se pregunte "por qué" al menos cinco veces, o se trabaje a través de cinco niveles de detalle. Una vez que sea difícil responder al "por qué", la causa más probable habrá sido identificada.(calidad, 2015)

2.2.3 ¿Cómo se utiliza?

Se comienza realizando una tormenta de ideas, normalmente utilizando un Diagrama de causa y efecto.

Una vez se hayan identificado las causas, se empieza a preguntar "¿por qué es así?" o "¿por qué está pasando esto?"

Se continúa preguntando por qué al menos cinco veces. Esto permite buscar a fondo y no conformarse con causas ya "probadas y ciertas".

Surgirán ocasiones donde se podrá ir más allá de las cinco veces preguntando por qué para poder obtener las causas principales.

Durante este tiempo se debe tener cuidado de no empezar a preguntar “¿Quién?”. Hay que recordar que el proceso debe enfocarse hacia los problemas y no hacia las personas involucradas.

Esta herramienta permite eliminar gran parte de las barreras que sustentan las decisiones habituales, pero su utilización debe reservarse a grupos maduros. Por otra parte, es una técnica que puede generar ansiedad, por lo que lo mejor es explicar con detenimiento la técnica antes de utilizarla.

Con una utilización correcta, la técnica de los por qué's puede ayudar a generar soluciones radicales a los problemas, puesto que se cuestiona, hasta sus elementos fundamentales, el problema que se está tratando.(calidad, 2015)

2.3 Diagrama de flujo

2.3.1 ¿Qué es?

Un diagrama de flujo es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución, es decir, viene a ser la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo. Luego, un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa. Son de gran importancia ya que ayudan a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este. En la actualidad los diagramas de flujo son considerados en la mayoría de las empresas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier método o sistema.(Manene, 2013)

2.3.2 ¿Cuál es su objetivo?

Representar gráficamente las distintas etapas de un proceso y sus interacciones, para facilitar la comprensión de su funcionamiento. Es útil para analizar el proceso actual, proponer mejoras, conocer los clientes y proveedores de cada fase, representar los controles, etc.(Manene, 2013)

2.3.3 Ventajas

Podemos citar como ventajas que se pueden obtener con la utilización de los diagramas de flujo, las siguientes: Ayudan a las personas que trabajan en el proceso a entender el mismo, con lo que facilitarían su incorporación a la organización e incluso, su colaboración en la búsqueda de mejoras del proceso y sus deficiencias. Al presentarse el proceso de una manera objetiva, se permite con mayor facilidad la identificación de forma clara de las mejoras a proponer. Permite que cada persona de la empresa se sitúe dentro del proceso, lo que conlleva a poder identificar perfectamente quien es su cliente y proveedor interno dentro del proceso y su cadena de relaciones, por lo que se mejora considerablemente la comunicación entre los departamentos y personas de la organización. Normalmente sucede que las personas que participan en la elaboración del diagrama de flujo se suelen volver entusiastas partidarias del mismo, por lo que continuamente proponen ideas para mejorarlo. Es obvio que los diagramas de flujo son herramientas muy valiosas para la formación y entrenamiento del nuevo personal que se incorpore a la empresa. Lo más reseñable es que realmente se consigue que todas las personas que están participando en el proceso lo entenderán de la misma manera, con lo que será más fácil lograr motivarlas a

conseguir procesos más económicos en tiempo y costes y mejorar las relaciones internas entre los cliente-proveedor del proceso.(Manene, 2013)

2.3.4 ¿Cómo se elabora?

El desarrollo de un diagrama de flujo es una buena herramienta para ser realizada con un trabajo en equipo, para lo cual se deberán seguir los pasos que a continuación se exponen:

1. Se nominan los miembros del grupo de trabajo que deberán elaborar el correspondiente diagrama de flujo del proceso en estudio. Se elegirán dichas personas entre aquellas que estén participando en las tareas del proceso, junto a sus proveedores y clientes internos, además de una persona ajena del proceso que, por tanto, sea independiente del proceso. El objeto de incluir esta persona independiente se debe a la necesidad de las siguientes premisas: Que haga desaparecer la influencia decisiva de algún miembro del grupo en el resultado. Que obtenga la participación de todos los miembros del grupo de trabajo y resuelva los conflictos que pudiera haber, actuando como moderador. Que ayude al grupo a discriminar la información imprescindible de la que no lo es, con objeto de aprovechar mejor el tiempo

2. Se realizan una serie de reuniones para ir realizando la elaboración de una representación gráfica del proceso en cuestión. Es importante realizar varias sesiones de trabajo, ya que así los participantes tendrán más tiempo para obtener más información acerca del proceso.

3. Para realizar el diagrama, los datos son obtenidos a través de un continuo planteamiento de preguntas a los miembros del grupo que se irán repitiendo a lo largo de todo el proceso construcción del diagrama de flujo, como son:

¿Qué paso es el primero?

¿Qué paso es el siguiente?

Además, se deberán utilizar otra serie de preguntas que pueden ayudar a construir el diagrama en determinadas fases del proceso, a saber:

¿De dónde viene el servicio o el material?

¿Cómo entra el servicio o material al proceso?

¿Quién toma la decisión?

¿Qué pasa si la decisión es afirmativa SÍ?

¿Qué pasa si la decisión es negativa NO?

¿Hay algo más que se deba hacer en este momento del proceso?

¿Dónde va el producto o servicio de esta operación?

¿Qué pruebas se realizan al producto en cada fase del proceso?

¿Qué pruebas se realizan al proceso?

¿Qué pasa si el producto/servicio no cumple con lo especificado?

4. Todos los datos que se obtengan de las respuestas a las preguntas mencionadas deberán siendo representadas en hojas del tipo post-it, que se dejaran bien visibles para todo el grupo de trabajo durante la realización de la confección del diagrama, componiendo una especie de mapa mental que ayuda a tomar decisiones.

5. Se deberá confeccionar una tabla de símbolos estándar que vayan a ser utilizados normalmente en el diagrama de flujo a construir.

6. Se recomienda empezar dibujando el diagrama de flujo más general del proceso para posteriormente ir detallando más cada uno de los diferentes pasos con aquellas características que nos interesen más resaltar, como: responsabilidades, archivos, tiempos, documentación asociada, avisos, etc. A veces se suelen

incorporar imágenes que ayuden a visualizar con más claridad lo que se propone representar. En definitiva, en el diagrama de flujo se deberá poner todos aquellos elementos que nos den una mayor información válida para realizar un proceso.(Manene, 2013)

2.4 Diagrama de Pareto

2.4.1 ¿Qué es el diagrama de Pareto?

Es una representación gráfica de los datos obtenidos sobre un problema, que ayuda a identificar cuáles son los aspectos prioritarios que hay que tratar.

También se conoce como “Diagrama ABC” o “Diagrama 20-80”.

Su fundamento parte de considerar que un pequeño porcentaje de las causas, el 20%, producen la mayoría de los efectos, el 80%. Se trataría pues de identificar ese pequeño porcentaje de causas “vitales” para actuar prioritariamente sobre él. (Roldán, 2016)

2.4.2 Origen del diagrama de Pareto

En 1909 el economista y sociólogo Vilfredo Pareto (1848 – 1923) publicó los resultados de sus estudios sobre la distribución de la riqueza, observando que el 80% de la misma se encontraba concentrada en el 20% de la población.

A finales de los años 30, durante una visita a la central de General Motors Corporation para el intercambio de buenas prácticas de ingeniería industrial, Juran tuvo la oportunidad de conocer los trabajos de Pareto sobre la distribución de la riqueza.

Más adelante Juran, mientras preparaba la primera edición de su obra Manual de Control de la Calidad, se vio ante la necesidad de dar un nombre corto al principio de “los pocos vitales los muchos triviales”. Bajo el título “La mala distribución de las pérdidas de calidad”, en el que figuraban numerosos ejemplos de mala distribución, también señaló que Pareto había encontrado mal distribuida la riqueza. Asimismo, mostró ejemplos de curvas acumulativas para la desigual distribución de la riqueza y la desigual distribución de las pérdidas de calidad. Tituló esas curvas como principio de Pareto de la distribución desigual aplicado a la distribución de la riqueza y la distribución de las pérdidas de calidad.

Este título dio a entender, de forma involuntaria, que el principio de los “pocos vitales” con carácter universal fue formulado por Pareto. Como el mismo Juran reconoce en *The Non-Pareto Principle: Mea Culpa*, esta implicación es errónea, ya que la primera exposición del principio como universal corresponde al propio Juran, que no a Pareto. También reconoce que, si lo hubiera expuesto de otro modo, seguramente se habría denominado principio de Juran, al que hoy se conoce como principio de Pareto y, consecuentemente, hoy se denominaría diagrama de Juran, al que se utiliza bajo el nombre de diagrama de Pareto. Sin embargo, Juran tenía necesidad de una denominación abreviada, y no tuvo reparos aplicar el nombre de principio de Pareto.

Algo más para finalizar este post. Incluso las curvas acumulativas características del diagrama de Pareto, no se deben a él, sino al economista norteamericano Max Otto Lorenz (1905), quien dedujo la curva de Lorenz: una medida de la desigualdad en los ingresos de una sociedad.

La relación 80/20 ha sido encontrada en distintos campos. Por ejemplo, el 80% de los problemas de una organización son debidos a un 20% de las causas posibles. El 80% de los defectos de un producto se debe al 20% de causas potenciales, el 80% del absentismo es causado por un 20% de empleados... Evidentemente, la relación no debe ser exactamente 80/20, pero sí se puede aventurar que unas pocas causas son responsables de la mayor parte de los problemas.

Una importante aplicación del Principio de Juran (o de Pareto) está en el diseño de programas de mejora de la Calidad. Una acción de mejora deberá tener como objetivo a los pocos vitales.(Gonzalez, 2015)

2.4.3 ¿Cómo se utiliza?

Los pasos para realizar un diagrama de Pareto son:

1. Determinar el problema o efecto a estudiar.
2. Investigar los factores o causas que provocan ese problema y como recoger los datos referentes a ellos.
3. Anotar la magnitud (por ejemplo: euros, número de defectos, etc.) de cada factor. En el caso de factores cuya magnitud es muy pequeña comparada con la de los otros factores incluirlos dentro de la categoría “Otros”.
4. Ordenar los factores de mayor a menor en función de la magnitud de cada uno de ellos.
5. Calcular la magnitud total del conjunto de factores.
6. Calcular el porcentaje total que representa cada factor, así como el porcentaje acumulado. El primero de ellos se calcula como:

$$\% = (\text{magnitud del factor} / \text{magnitud total de los factores}) \times 100$$

El porcentaje acumulado para cada uno de los factores se obtiene sumando los porcentajes de los factores anteriores de la lista más el porcentaje del propio factor del que se trate.

8. Se trazan las barras correspondientes a cada factor. La altura de cada barra representa su magnitud por medio del eje vertical izquierdo.

9. Se representa el gráfico lineal que representa el porcentaje acumulado calculado anteriormente. Este gráfico se rige por el eje vertical derecho.

10. Escribir junto al diagrama cualquier información necesaria, sea sobre el diagrama o sobre los datos.(Roldán, 2016)

2.4.4 Tipos de diagrama de Pareto:

Existen dos tipos de diagramas de Pareto:

Diagramas de fenómenos. Se utilizan para determinar cuál es el principal problema que origina el resultado no deseado. Estos problemas pueden ser de calidad, coste, entrega, seguridad u otros.

Diagramas de causas. Se emplean para, una vez encontrados los problemas importantes, descubrir cuáles son las causas más relevantes que los producen.(Roldán, 2016)

2.4.5 Consejos para elaborar y usar los diagramas de Pareto

- No es conveniente que la categoría de “otros” represente un porcentaje de los más altos. De ser así, se debe realizar un método diferente de clasificación.
- Es preferible representar los datos (si es posible) en valores monetarios.
- Si un factor se puede solucionar fácilmente debe afrontarse de inmediato, aunque sea de poca importancia.
- Es imprescindible realizar un diagrama de causas si se quieren realizar mejoras.

(Roldán, 2016)

2.4.6 Características de un buen diagrama:

- „ La clasificación por categorías del eje horizontal puede abarcar diferentes tipos de variables: por ejemplo: tipo de defectos, grupo de trabajo, producto, tamaño, etc.
- „ El eje vertical izquierdo debe representar unidades de medida que den una clara idea de la importancia de cada categoría (No. de artículos rechazados, horas-hombre, horas-máquina, etc.)
- „ El eje vertical derecho representa una escala en porcentajes de 0 a 100, para que con base en ésta se pueda evaluar la importancia de cada categoría respecto a las demás.
- „ La línea acumulativa representa los porcentajes acumulados de las categorías.
- Para que no haya un número excesivo de categorías que dispersen el fenómeno, se recomienda agrupar las categorías que tienen relativamente poca importancia en una sola y catalogarla como la categoría de “otras” (no es conveniente que esta categoría represente un porcentaje de los más altos. Si esto ocurre se debe revisar la clasificación y evaluar alternativas.
- Un criterio rápido para saber si la primera barra o categoría es significativamente más importante que las demás, no es que ésta represente el 80% del total, más bien si ésta al menos duplica en magnitud al resto de las barras. En otras palabras, hay que verificar si dicha barra predomina claramente sobre el resto.
- Cuando en un diagrama de Pareto no predomina ninguna barra y éste tiene una apariencia plana o un descenso lento en forma de escalera, significa que se deben re analizar los datos o el problema y su estrategia de clasificación.
- Es necesario agregar en la gráfica el período que representan los datos. Se recomienda anotar claramente la fuente de los datos y el título de la gráfica.

- Cuando se localiza el problema principal, es indispensable hacer un DP de segundo nivel en el cual se identifican los factores o causas que originan tal problema.(Gonzalez, 2015)

2.4.7 Utilidad del diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto se revela especialmente útil cuando se trata de:

- a) Mostrar la importancia relativa de las diversas causas identificadas para un determinado efecto o problema, en los casos en que éste sea el resultado de la contribución de varias causas o factores.
- b) Determinar los factores clave (o los más importantes) que incluyen en un determinado efecto o problema.
- c) Decidir sobre qué aspectos (los “pocos vitales”) trabajar de manera inmediata.

Como conclusión, podemos decir que esta técnica facilita la selección de los puntos débiles donde debemos focalizar los esfuerzos de mejora que presentan una rentabilidad potencialmente mayor.(Gonzalez, 2015)

2.4.8 Ventajas del diagrama de Pareto pueden resumirse en:

- Permite centrarse en los aspectos cuya mejora tendrá más impacto, optimizando por tanto los esfuerzos.
- Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.
- Ayuda a evitar que se empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras y ser resueltas.

- Su visión gráfica del análisis es fácil de comprender y estimula al equipo para continuar con la mejora.(Gonzalez, 2015)

Capítulo 3

Planteamiento del problema

3.1 Identificación del problema

El departamento de calidad de la empresa S-Riko de Querétaro se divide en dos áreas: calidad procesos y calidad recibo, esta última es donde se estará llevando a cabo el trabajo, área cuyo principal proceso es la inspección de la materia prima que va llegando por parte de los proveedores, con el objetivo de asegurarse que la materia cumpla con las especificaciones necesarias para ser transformada en el producto final que el cliente necesita, pero el material de mala calidad no se está detectando donde debería ya que los operadores de producción detectan distintas anomalías en las piezas, tales como: falta de adhesivo, exceso de adhesivo, que no entran en los moldes, quedan flojas en los moldes, tienen oxido, contaminadas, manchadas con pintura en los lugares que no debe tener, entre otras, lo que genera paros de línea, re trabajos, tiempos extra y embarques a destiempo.

Por tal motivo la constante es el reclamo por parte de producción a calidad recibo por proveerles material de mala calidad, por lo tanto, lo que se busca con el trabajo es reducir en un 25% los reclamos de producción a calidad recibo.

3.2 Justificación

La empresa no se puede permitir gastar dinero en transformar materia prima de mala calidad en producto terminado que no cumplirá con las expectativas del cliente, y como este caso que no se detecta el material de mala calidad donde debería se está gastando dinero en transformar material que no cumplirá con especificaciones por lo tanto, lo que se busca con este trabajo es reducir los reclamos que hace producción a calidad recibo, mediante la mejora del proceso de

inspección para detectar desde calidad recibo el material que no cumpla con las especificaciones que se requieren para ser transformado en producto terminado, al evitar que pase materia prima de mala calidad a producción, la empresa se evita paros en líneas, reprocesos, tiempos extra y embarques a destiempo, por lo que se tendrá que hacer un análisis profundo de la situación que nos permita mejorar el rendimiento del área de calidad recibo.

Capítulo 4

Objetivos

4.1 Objetivo general.

Reducir en un 25% los reclamos de producción a calidad recibo en la empresa S-Riko de Querétaro S.A.P.I. de C.V durante el periodo agosto-diciembre del 2017.

4.2 Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico en el área de calidad recibo.
- Analizar diagnóstico.
- Generar propuestas de solución.
- Implementación de propuestas.
- Dar seguimiento.

Capítulo 5

Metodología

5.1 Diagnóstico

En el área de calidad recibo se encuentran laborando 10 personas, 6 inspectores que se encargan de inspeccionar el material que va llegando a la planta enviado por los distintos proveedores, con el objetivo de asegurarse que dicho material cumple con las especificaciones requeridas para ser transformado por producción, 2 técnicos de calidad que se encargan del área de cuarentena, área donde se llevan los materiales que son detectados con alguna anomalía y donde permanecen hasta que se hacen pruebas de esas piezas y se define si pueden ser usadas por producción o deben regresarse a ser re trabajadas por el proveedor, también hay 2 ingenieros de calidad que se encargan de coordinar el área de calidad recibo, dar instrucciones a técnicos e inspectores además de llevar el control de reclamos tanto internos como externos, los reclamos internos son los que hace producción cuando se les provee material de mala calidad y este es detectado durante el proceso de transformación, los externos son cuando el cliente detecta algún defecto en el producto terminado que se le entrego.

El área de calidad recibo cuenta con distintas sub áreas para clasificar el material dependiendo su estado (liberado o detenido), tal como lo es recibo inspección donde se coloca la materia prima que va llegando a la empresa donde los inspectores deben acudir a inspeccionarla.



Ilustración 1. Área de inspección recibo

Otra área es cuarentena proveedores donde llevan el material que es detectado con alguna anomalía

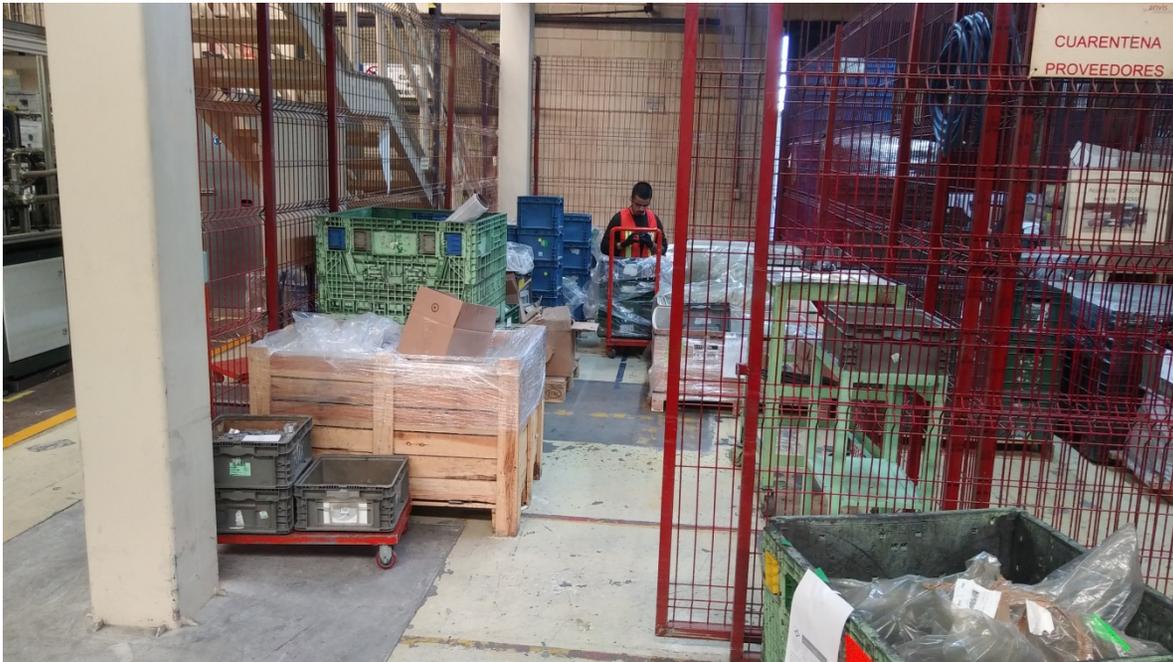


Ilustración 2 Área de cuarentena proveedores

La otra área sería la bodega externa que es una bodega que la empresa paga para guardar su materia prima donde también llega materia de los distintos proveedores y por lo tanto los inspectores tienen que transportarse a dicha bodega a inspeccionar el material para liberarlo o detenerlo según sea el caso.

5.1.1 Proceso de inspección de material

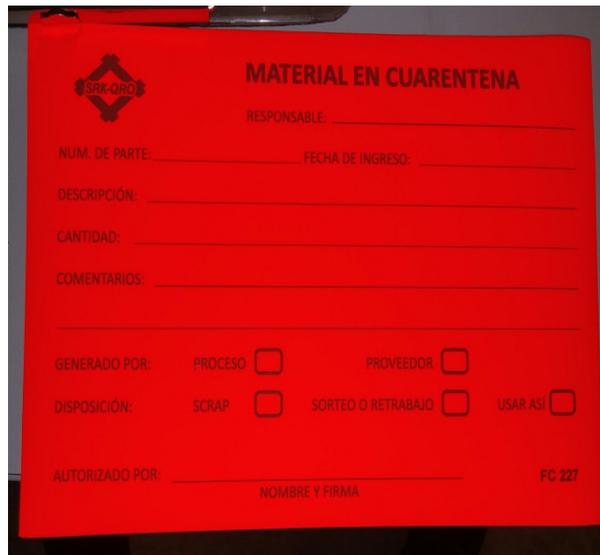
1. Llega material de proveedor
2. Notificación de llegada de material a los auditores por parte de almacén.
3. Auditores acuden a inspeccionar material.

4. Sacar algunas piezas de cada lote.

5. Inspeccionar las piezas seleccionadas, si el auditor considera que las piezas son de buena calidad se coloca etiqueta color verde de liberado en el contenedor, si el inspector encuentra una anomalía en las piezas debe colocar una etiqueta naranja que indica que el material está detenido. Como se muestra en las siguientes imágenes respectivamente.



Ilustración 3 Etiqueta de liberado



El formulario es un documento blanco con un encabezado que incluye un logotipo de SRI-QRO y el título "MATERIAL EN CUARENTENA". El cuerpo del formulario contiene varios campos de texto y casillas de verificación. Los campos de texto incluyen: "RESPONSABLE:", "NUM. DE PARTE:", "FECHA DE INGRESO:", "DESCRIPCIÓN:", "CANTIDAD:", "COMENTARIOS:", "AUTORIZADO POR:", y "NOMBRE Y FIRMA". Las casillas de verificación están agrupadas en dos secciones: "GENERADO POR:" con opciones "PROCESO" y "PROVEEDOR", y "DISPOSICIÓN:" con opciones "SCRAP", "SORTEO O RETRABAJO", y "USAR ASI". En la esquina inferior derecha del formulario se encuentra el código "FC 227".

Ilustración 4 Etiqueta de detenido

6. Notificar a almacén si se liberó el material para llevarlo a los racks y pueda ser utilizado por producción, caso contrario detuvieron el material entonces deben notificar a los técnicos de calidad para que lleven el material a cuarentena y los técnicos procedan a realizar pruebas para verificar que el material en realidad no cumple con especificaciones y regresar el material con el proveedor a re trabajar o en caso de encontrar bien el material liberarlo para que producción lo pueda utilizar.

5.1.2 Diagrama de flujo del proceso de inspección de material

Se realizó un diagrama de flujo para una mejor visión del proceso y poder identificar de mejor manera las partes del proceso donde hay deficiencias, el diagrama de flujo que se realizó es el siguiente:

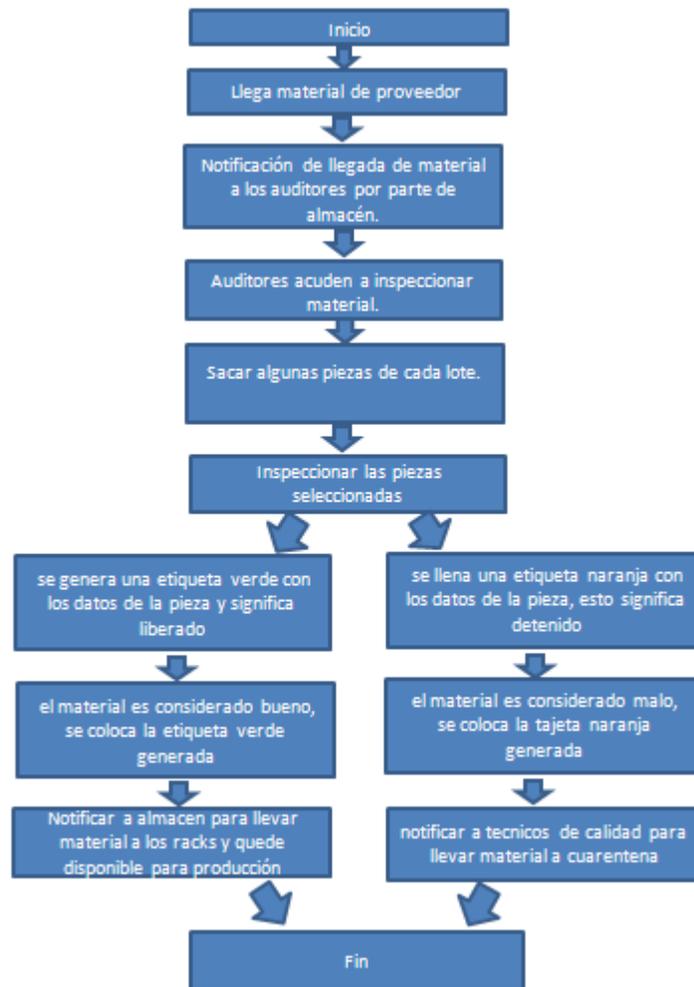


Ilustración 5 Diagrama de flujo del proceso de inspección de material

5.1.3 Deficiencias encontradas en el proceso de inspección de material

Dentro del área se encontraron algunas deficiencias, como lo son las siguientes:

- No hay un formato de comparación para cuando midan las piezas comparen su medición y saber si está dentro de las especificaciones que se requieren.
- Se inspecciona el material con diferentes criterios.
- Inspectores no están capacitados para revisar material.
- Nadie verifica que en realidad inspeccionen el material en bodega externa.
- Se libera material de mala calidad.
- No se utilizan los instrumentos adecuados.

5.1.4 Causas por las que pasa material de mala calidad a producción

Pasan lotes con material de mala calidad debido a lo siguiente:

- El material se revisa visualmente, por lo tanto, no se logran dar cuenta si alguna de las dimensiones es más grande o más pequeña ya que lo que hace la diferencia son centésimas de milímetro o micras hablando de el espesor del adhesivo que recubre las piezas. Se logró detectar después de observar el proceso y ver como los materiales que regresaba producción después de hacerle pruebas en un laboratorio de metrología resultaba que las piezas estaban desfasadas de las especificaciones requeridas por centésimas de milímetro o micras.
- Los inspectores no están capacitados para revisar el material, se realizó una entrevista informal a los 6 inspectores y me comentaron que para poder estar en su puesto solo debían llevar dos años o más trabajando para la empresa por lo que consideran deben conocer el material lo suficiente para saber si es buena o mala calidad.
- Falta de capacitación a los inspectores. Se les hicieron algunas preguntas a los inspectores con la finalidad de saber cada cuanto tiempo recibían capacitación a lo que nos comentaron que no se les daba ningún tipo de capacitación. Pude confirmar en mi estadía en la empresa que fue alrededor de 4 meses que no se les dio capacitación.
- Los inspectores no tienen un punto de comparación. En la observación del proceso se logró detectar que los inspectores no tenían un documento donde les marcara un punto de referencia de las medidas de las piezas y los espesores del adhesivo.

El proyecto se enfocará en evitar que pase material de mala calidad a producción y con ello reducir los reclamos que esto genera.

5.2 Diagrama de Ishikawa

El diagrama se realizó en conjunto con los 2 ingenieros a cargo del área de calidad recibo mediante reuniones que se realizaron periódicamente a continuación se muestra el resultado.

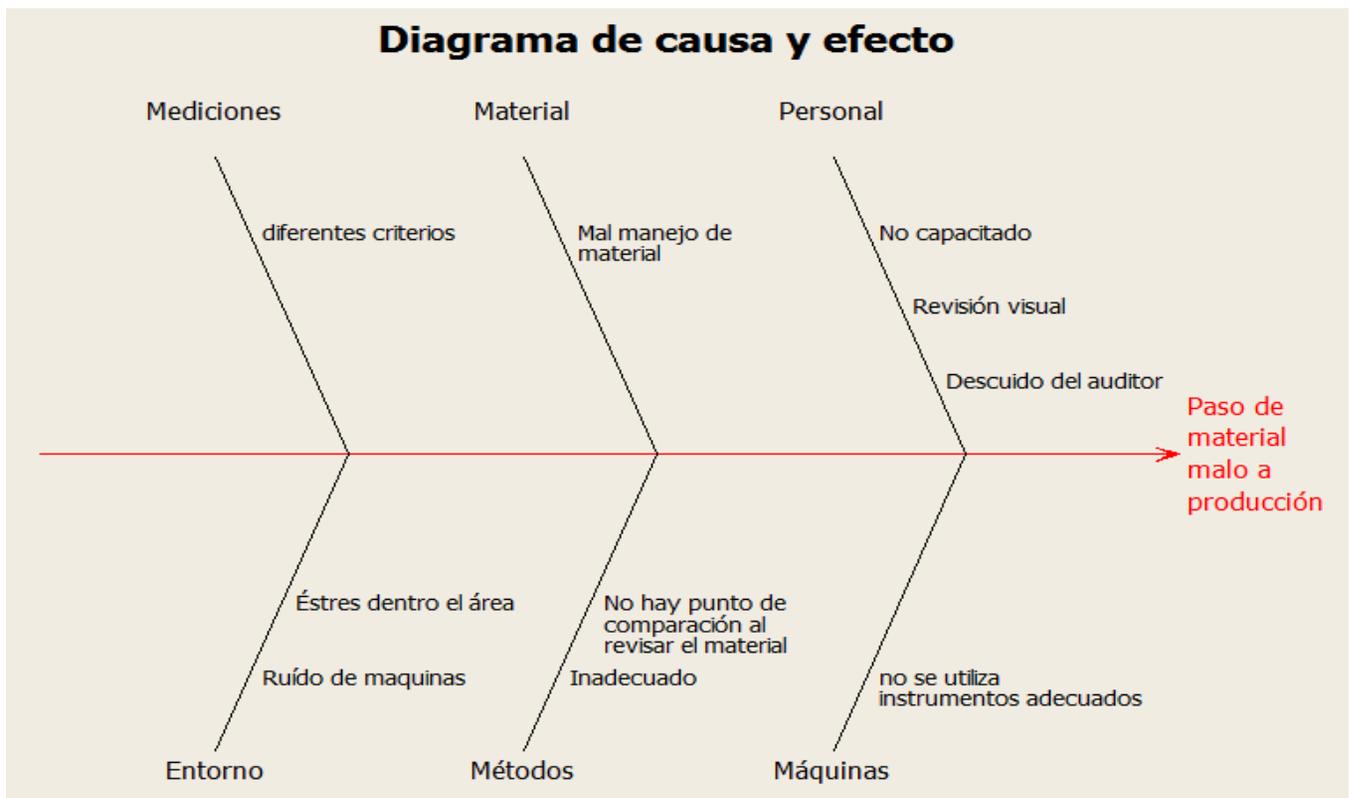


Ilustración 6 Diagrama de Ishikawa de paso de material malo a producción

5.2.1 6 M's del diagrama de Ishikawa desglosadas

- **Mediciones**

Diferentes criterios. Cada inspector tiene su propio criterio al estar inspeccionando las piezas, por lo tanto, esto influye ya que para un operador puedes ser buena una pieza mientras que para otro puede ser buena.

- **Material**

Mal manejo de material. El material debe tratarse con ciertos cuidados para mantenerlo en buen estado, algunos de ellos son usar guantes para no tocar el material directo con la mano ya que se puede contaminar, no colocarlo en cajas si no tiene una bolsa como recubrimiento para que no haga contacto directo con la suciedad de la caja.

- **Mano de obra**

No capacitado. Los inspectores no reciben una capacitación para revisar el material, ya que solo basta con tener 2 años o más trabajando para la empresa por lo que consideran que debe conocer bien las piezas para poder decidir si es buena o mala.

Revisión visual. La revisión visual no es la adecuada cuando es cuestión de centésimas de milímetro la diferencia para que una pieza este o no este dentro de especificaciones.

Descuido del auditor. Un descuido del inspector puede causar que no note características anormales en las piezas tales como rebabas, manchas, oxido entre otras cosas que son características fuera de las especificaciones que requiere el cliente.

- **Medio ambiente**

Estrés en el área. El estrés dentro de esta área es muy común debido a la presión que ejercen sobre los inspectores cuando se requiere el material para ser usado o bien por parte de almacén para ellos ubicarlos en sus racks y poder descargar y cargar otros camiones. Todo esto ocasiona estrés en los auditores que termina por afectar su desempeño al inspeccionar el material.

Ruido de las maquinas. Influye ya que el estar escuchando todo el turno el ruido de las máquinas y monta cargas ocasiona dolores de cabeza y fatiga en los inspectores.

- **Método**

No hay punto de comparación al revisar el material. Cuando revisan el material no hay un documento que les especifique a los auditores las dimensiones que debe tener cada pieza.

Método inadecuado. El método revisar de manera visual no es el correcto cuando hay piezas que por unas centésimas de milímetro no entran en los moldes

o en cuanto a las piezas pintadas el espesor no es algo que visualmente se puede se pueda medir.

- **Maquinas**

No se utilizan los instrumentos necesarios. Se cuenta con algunos instrumentos de medición, pero no son usados por que los inspectores no los saben utilizar.

5.3 Los 5 por qué

Problema: Reclamos por parte de producción por detectar anomalías en la materia prima hasta que está en la línea de producción.

¿Por qué sucede?

Porque calidad recibo permite el paso de material de mala calidad.

¿Por qué se permite el paso de material de mala calidad?

Porque el material no se inspecciona debidamente desde calidad recibo.

¿Por qué no se inspecciona debidamente?

Porque no se sabe utilizar la herramienta necesaria.

¿Por qué no saben utilizar la herramienta necesaria?

Porque no se recibe capacitación para utilizar los instrumentos de medición con los que cuenta el área.

¿Por qué no se capacita a los inspectores?

Porque nadie había analizado la posibilidad.

5.4 Recolección de datos

El principal problema que se tiene en el área de calidad recibo son los constantes reclamos por parte de producción por proveerles material de mala calidad y este sea detectado hasta la línea de producción, para ver la magnitud del problema se elaboró un formato con el cual se recopilaron datos de los reclamos y cuáles fueron sus causas durante 8 semanas; 4 semanas para obtener la cantidad promedio de reclamos que se tiene por semana y las otras 4 semanas para saber si hubo cambios o no después de haber implementado propuestas.

El formato que se llevó a cabo dentro del área fue el siguiente:

FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA

Semana 9	29
----------	----

Tabla 2 Datos obtenido durante la semana 6, 7, 8 y 9

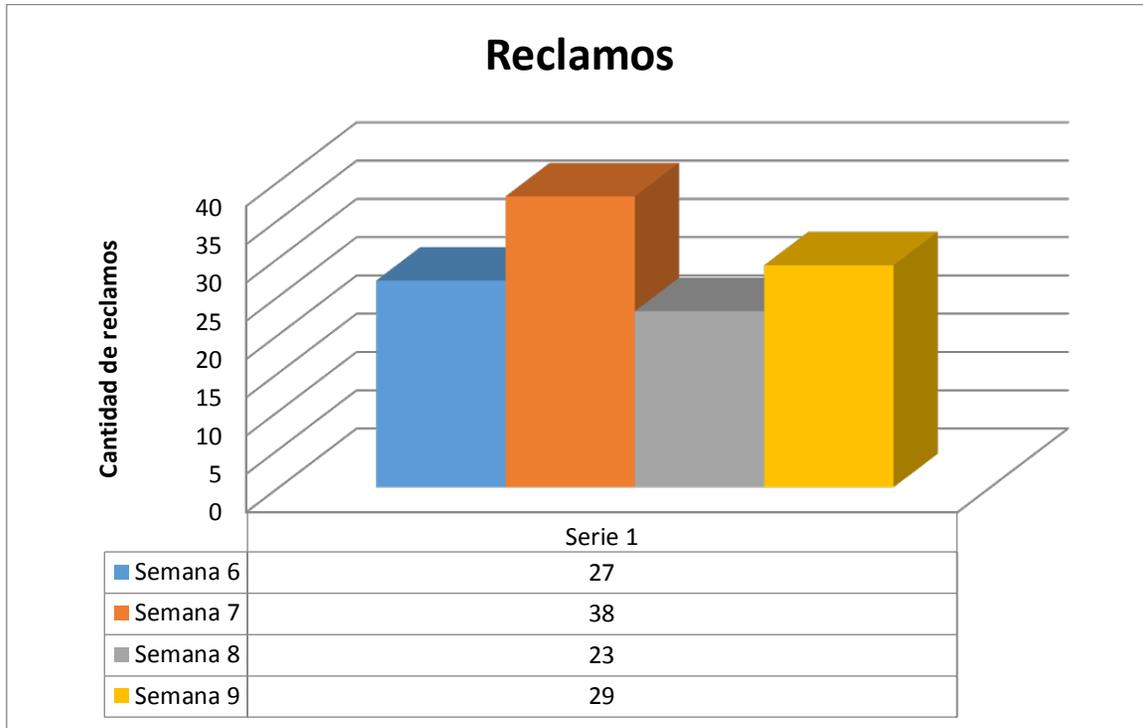


Grafico 1 Representación de Reclamos durante la semana 6, 7, 8, y 9

En la gráfica se puede observar que en la semana 7 fue donde más reclamos hubo con un total de 38. En promedio se obtuvo que se reciben 29 reclamos por semana.

5.5 Diagrama de Pareto

Con los datos recolectados durante la semana 6, 7, 8 y 9(En el **ANEXO I** se pueden encontrar los datos detalladamente) se realizó un Diagrama de Pareto.

PASOS:

1. Determinar el problema o efecto a estudiar.

PROBLEMA: Reclamos a calidad recibo por parte de producción por proveerles material de mala calidad.

2. Investigar los factores o causas que provocan el problema.

Las causas principales de los reclamos a calidad recibo son las siguientes:

1. Piezas con exceso de adhesivo.
2. Piezas con falta de adhesivo.
3. Piezas contaminadas por tocarlas directamente con la mano.
4. Piezas con dimensiones fuera de especificación.
5. Piezas con rebabas.
6. Piezas con oxido
7. Piezas manchadas, es decir con manchas de pintura donde no debe de estar pintado.
8. Otros.

3. Anotar la magnitud de cada factor.

Para esto se hizo la siguiente tabla donde se muestra las causas que provocaron que producción hiciera cada uno de los reclamos.

Causa del reclamo	Numero de reclamos
Exceso de pintura	27
Falta de adhesivo	34
Contaminadas	6

Dimensiones fuera de especificación.	13
Con rebaba	16
Con oxido	3
Piezas manchadas	7
Otros	11

Tabla 3 Causas y cantidad de reclamos

4. Ordenar los factores de mayor a menor cantidad de reclamos.

Los factores quedaron de la siguiente manera:

Causa del reclamo	Número de reclamos
Falta de adhesivo	34
Exceso de adhesivo	27
Con rebaba	16
Dimensiones fuera de especificaciones.	13
Otros	11
Piezas manchadas	7
Contaminadas	6
Con oxido	3

Tabla 4 Causas ordenadas por cantidad de reclamos

5. Se calcula la cantidad total del conjunto de factores y el porcentaje total que representa cada factor, así como su porcentaje acumulado.

De este modo, se tiene la siguiente tabla:

Causas de los reclamos	Número de reclamos	Total de reclamos acumulados	% Total	% Acumulado
Falta de adhesivo	34	34	29.05%	29.05%
Exceso de adhesivo	27	61	23.07%	52.12%
Con rebaba	16	77	13.67%	65.79%
Dimensiones fuera de especificación.	13	90	11.11%	76.9%
Otros	11	101	9.40%	86.30%
Piezas manchadas	7	108	5.98%	92.28%
contaminadas	6	114	5.12%	97.4%
Con oxido	3	117	2.56%	100%
Total =	117			

Tabla 5 Porcentaje acumulado

7. Realizar la gráfica correspondiente.

La gráfica que se obtuvo es la siguiente:

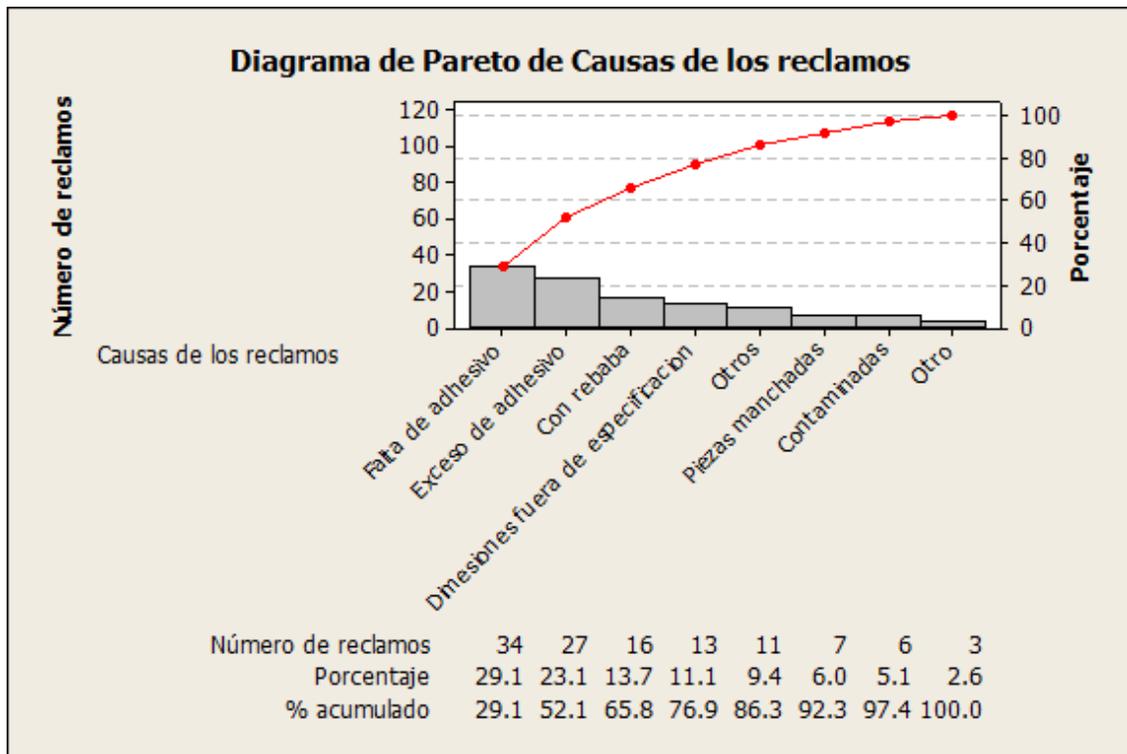


Grafico 2 Grafico de Pareto realizado en Minitab

Con los resultados obtenidos en minitab y como se puede ver en la gráfica los factores que más influyen para que producción haga un reclamo a calidad recibo son; la falta de adhesivo en las piezas y el exceso de adhesivo en las piezas. Esto quiere decir que estos 2 factores que representan el 20% del total de causas que afectan aproximadamente un 80% en los reclamos que hace producción, por lo que si calidad recibo se enfoca principalmente en esos 2 factores reduciría un 80% los reclamos.

5.6 Análisis de datos

Analizando los datos que nos da el gráfico de Pareto y con la herramienta de los 5 por qué, se tienen varias propuestas para contrarrestar el problema. Las propuestas son las siguientes:

- Crear formato de instrucciones de inspección donde se especifique el espesor que debe tener el adhesivo de cada una de las piezas y sus tolerancias.
- Solicitar capacitación para los inspectores y aprendan a utilizar el equipo de medición con el que se cuenta en el área.
- Capacitar a los auditores para que aprendan a utilizar un medidor de espesores.
- Implementar formato de instrucción de inspección.
- Llevar el material a inspeccionar a la oficina de calidad recibo para que ingenieros de calidad verifiquen que si se realiza la inspección y que se realiza con el equipo necesario como son los guantes.

5.7 Implementación de propuestas

- **Creación de formato de instrucciones de inspección**

Una de las propuestas es crear un formato que incluya las instrucciones para inspeccionar cada una de las piezas, además contenga las especificaciones del adhesivo que debe llevar cada pieza para que los auditores tengan un punto de comparación a la hora de medir los espesores de las piezas, para ello se recurrió a solicitar las especificaciones que requiere cada una de las piezas con el departamento de Ingeniería de proyectos y así poder agregarla al formato.

Al formato se le pusieron los puntos que deben inspeccionarse en la pieza y sus especificaciones delante del punto a inspeccionarse y se dejó un espacio para que vallan registrando las medidas que vallan obteniendo al medir el espesor del adhesivo y compararlas con las especificaciones proporcionadas por el departamento de proyectos de ingeniería, en el formato también se agregó una foto de la pieza para identificar las zonas que llevan adhesivo, también tiene un apartado donde se registra el número de lote y la fecha en que fue inspeccionado

así como datos generales de la pieza como lo son; proveedor, su nombre, número de parte.

En la parte inferior se agregaron 3 líneas una donde debe firmar quien lo realizo, la siguiente quien lo reviso y la tercera quien autorizo que se libere el material.

El formato fue creado con ayuda del asesor de la empresa

El formato creado es el siguiente:

Ilustración 7 Formato creado.

- **Solicitar capacitación para los inspectores**

En colaboración con los 2 ingenieros de calidad se hizo una petición a la gerencia del departamento de calidad para contratar a una persona que se encargara de capacitar a los inspectores para que aprendieran a utilizar el medidor de espesores, a lo que el gerente del departamento accedió.

- **Capacitación a auditores para que aprendan a usar equipo de medición.**

El área contaba con un medidor de espesores, pero nadie del área sabía utilizarlo, por lo que se hizo una petición para contratar a una persona externa para que capacitara a los inspectores para usar el medidor de espesores, la empresa contrato a una persona que enseñó a los inspectores a usar el medidor de espesores, la cual salió con éxito ya que después de dos sesiones de capacitación los inspectores dominaban el medidor de espesores.

El siguiente medidor de espesores es con el que cuenta la empresa:



Ilustración 8 Medidor de espesores

- **Implementación de formato de instrucciones de inspección**

Para implementar el formato fue necesario dar entrenamiento a los auditores, para enseñarles cómo se llena, explicar dónde están señaladas las especificaciones, y que hacer en caso de que el material este fuera o dentro de especificaciones.

- **Llevar el material a inspeccionar a la oficina de calidad recibo**

Se pidió a los inspectores llevar el material a la oficina de calidad recibo para que los ingenieros de calidad verifiquen que se realice la inspección y que se usen guantes al revisar el material.

Capítulo 6

Resultados

Después de haber implementado las propuestas que se generaron con los resultados de las herramientas de los 5 porqués y diagrama de Pareto se recopilaron datos con el mismo formato que se utilizó anteriormente.

Se realizó durante otras 4 semanas.

Los datos recopilados son los siguientes:

Semana	Cantidad de reclamos
Semana 12	19
Semana 13	22
Semana 14	15
Semana 15	17

Tabla 6 Datos recolectados después de implementar propuestas

Ir a **ANEXO II** para ver datos detalladamente.

Con los datos obtenidos se realizó la siguiente gráfica:

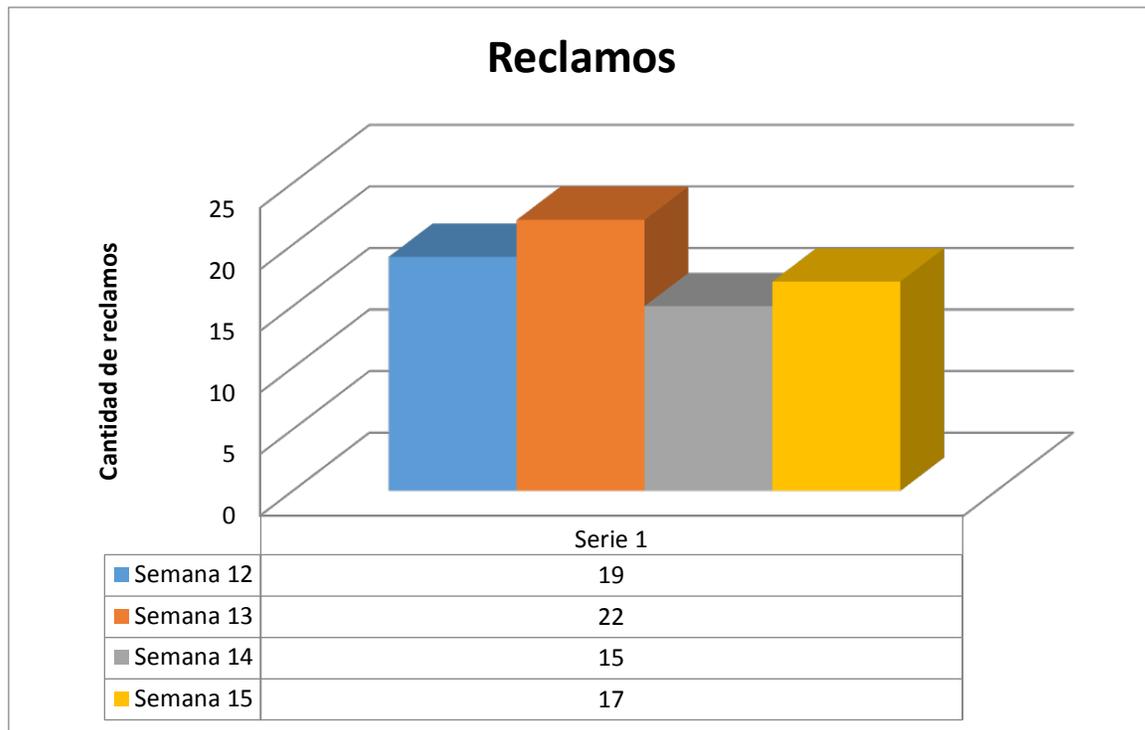


Grafico 3 Representación de reclamos después de haber implementado las propuestas de solución

En la gráfica se puede ver que en la semana 14 se redujo en un 48.28% la cantidad de reclamos teniendo en cuenta que el promedio de reclamos era de 29 antes de implementarse las propuestas. Si se calcula el porcentaje de la reducción de reclamos de cada semana se tiene que la semana 12 se redujo un 34.48%, en la semana 13 se redujo un 24.13% y en la semana 15 se redujo un 41.37%.

En promedio, la reducción de la cantidad de reclamos en las 4 semanas es del 37.93%.

El porcentaje se calcula de la siguiente manera:

Para la semana 12:

1. Se hace una resta, la cantidad de reclamos promedio menos la cantidad de reclamos en la semana.

$$RCR = CRP - CRS \quad (5)$$

En donde:

RCR = Reducción de la cantidad de reclamos.

CRP = Cantidad de reclamos promedio.

CRS = Cantidad de reclamos en la semana.

De esta manera, con la ecuación anterior se hace la operación:

$$RCR = 29 - 19 = 10 \quad (6)$$

Se tiene como resultado que se disminuyó en la cantidad de 10 reclamos menos del promedio.

2. Teniendo ya el total de reclamos de menos, se prosigue a sacar el porcentaje.

$$\% = \frac{RCR \times 100}{29} \quad (7)$$

En donde:

% = Porcentaje de la reducción de la cantidad de reclamos

RCR = Reducción de la cantidad de reclamos.

De esta manera, con la ecuación anterior se hace la operación:

$$\% = \frac{10 \times 100}{29} = 34.48 \quad (8)$$

Por lo tanto, el resultado es 34.48%, es decir, en la semana 12 la cantidad de reclamos se redujo un 34.48%. Se realizan las mismas operaciones para sacar el porcentaje de la reducción de cada semana.

Los resultados obtenidos después de haber implementado las propuestas fueron satisfactorios ya que se logró el objetivo general que era “reducir en un 25% los reclamos que hacia producción a calidad recibo” por proveerles material de mala calidad, los reclamos antes de implementar las propuestas eran en promedio 29 por semana, y después de implementar las propuestas los reclamos por semana son 18 en promedio, así que no solo se redujeron en un 25% si no que la reducción fue de 37.93%.

Capítulo 7

Conclusiones

Los resultados obtenidos después de haber implementado las propuestas fueron satisfactorios ya que se logró el objetivo general que era reducir en un 25% los reclamos que hacia producción a calidad recibo por proveerles material de mala calidad, los reclamos antes de implementar las propuestas eran en promedio 29 por semana, y después de implementar las propuestas los reclamos por semana son 18 en promedio, así que no solo se redujeron en un 25% si no que la reducción fue de 37.93%, lo cual es bueno para la empresa ya que al reducir los reclamos quiere decir que se redujo la cantidad de lotes con material de mala calidad que pasan a producción y por lo tanto la empresa se evita que la línea de producción tenga paros y embarques a destiempo.

La recomendación que se le hace a la empresa es darles continuidad a las propuestas implementadas ya que de lo contrario si se descuida la inspección del material pueden volver a incrementar la cantidad de reclamos.

Referencias bibliográficas

Calidad, A. E. (15 de enero de 2015). Asociación Española para la Calidad. Recuperado el 16 de octubre de 2017, de <https://www.aec.es/web/guest>

calidad, C. r. (20 de junio de 2015). Club responsables de la calidad. Recuperado el 16 de octubre de 2017, de <https://clubresponsablesdecalidad.com/los-5-por-ques-toyota/>

Gonzalez, J. (4 de mayo de 2015). Cursos estadísticas. Recuperado el 16 de octubre de 2017, de <http://lsc.fie.umich.mx/~juan/Materias/Cursos/Estadistica/Notas/EstInferencial/09DiagramaPareto.pdf>

Manene, L. M. (15 de julio de 2013). Luis Miguel Manene. Recuperado el 16 de 2017 de octubre, de http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/AE/EA/AM/07/Los_diagramas_de_flujo_su_definicion_objetivoventajas_elaboracion_fase.pdf

Roldán, J. M. (8 de agosto de 2016). Jose Manuel Domenech Roldán. Recuperado el 16 de octubre de 2017, de http://www.uteq.edu.mx/files/docs/Curso_Estadistica_MARS/Diagrama_de_Pareto.pdf

Soriano, M. M. (10 de febrero de 2010). Martha Mendez Soriano. Recuperado el 16 de octubre de 2017, de http://docencia.fca.unam.mx/~lvaldes/cal_pdf/cal22.pdf

Track, 1. M. (29 de agosto de 2009). 12 Manage The Executive Fast Track. Recuperado el 16 de octubre de 2017, de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20191/Capitulo1.pdf>

Anexos
ANEXO I

Recopilación de datos para conocer las causas por las que producción hacia los reclamos a calidad recibo.

FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA
11-sep-17	1	21-808A2	CLEVELAND	EXCESO DE ADHESIVO
11-sep-17	2	21-808B1	CHANGSHU SNK	EXCESO DE ADHESIVO
11-sep-17	3	210119243A	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
11-sep-17	4	210122221A	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
11-sep-17	5	1717212D	KARLANG	PIEZAS MANCHADAS
11-sep-17	6	1718256A	SFF	FALTA DE ADHESIVO
12-sep-17	7	172227	CIE METAL	PIEZAS CONTAMINADAS
12-sep-17	8	0318381E	KEYTEC	REBABA
12-sep-17	9	1717212A	KARLANG	EXCESO DE ADHESIVO
13-sep-17	10	0122221A	TECHPLAST	FUERA DE ESPECIFICACIONES
13-sep-17	11	0123214A	COPEFITEC	OXIDO
13-sep-17	12	1717342A	KARLANG	FALTA DE ADHESIVO
13-sep-17	13	1718067A	YANGZI	EXCESO DE ADHESIVO
13-sep-17	14	0118511A	ZATEC	FALTA DE ADHESIVO
13-sep-17	15	0119243A	TECHPLAST	REBABA
13-sep-17	16	0111531A	TRPLAST	PIEZAS MANCHADAS
13-sep-17	17	211710041A	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
13-sep-17	18	211718496A	Pioneer	FUERA DE ESPECIFICACIONES
14-sep-17	19	211718658A	Pioneer	FUERA DE ESPECIFICACIONES

14-sep-17	20	21-810B2	COPEFITEC	REBABA
14-sep-17	21	21-810C1	COPEFITEC	REBABA
14-sep-17	22	21-807C1	COPEFITEC	FALTA DE ADHESIVO
14-sep-17	23	21-808A2	CLEVELAND	FUERA DE ESPECIFICACIONES
14-sep-17	24	211710041A	Pioneer	FALTA DE MATERIAL
15-sep-17	25	211718496A	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
15-sep-17	26	0118511A	ZATEC	EXCESO DE ADHESIVO
15-sep-17	27	0119243A	TECHPLAST	FUERA DE ESPECIFICACIONES
FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA
18-sep-17	1	0122221A	TECHPLAST	REBABA
18-sep-17	2	1717342A	KARLANG	EXCESO DE ADHESIVO
18-sep-17	3	1718067A	YANGZI	PIEZAS MANCHADAS
18-sep-17	4	1718256A	SFF	FUERA DE ESPECIFICACIONES
18-sep-17	5	172227	CIE METAL	EXCESO DE ADHESIVO
18-sep-17	6	210119243A	Pioneer	REBABA
18-sep-17	7	210122221A	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
18-sep-17	8	210318381E	Pioneer	DEFORMACION
19-sep-17	9	21122221A	Pioneer	FILOS CORTANTES
19-sep-17	10	1717212A	KARLANG	FALTA DE ADHESIVO
19-sep-17	11	1718067A	YANGZI	PIEZAS MANCHADAS
19-sep-17	12	1718256A	SFF	FUERA DE ESPECIFICACIONES
19-sep-17	13	21122221A	Pioneer	PIEZAS CONTAMINADAS
19-sep-17	14	211718160A	HUHOCO	FALTA DE ADHESIVO
19-sep-17	15	211718161A	HUHOCO	FALTA DE ADHESIVO

20-sep-17	16	35-474A2	HATCH	FUERA DE ESPECIFICACIONES
20-sep-17	17	40-034B1	PACE	FALTA DE ADHESIVO
20-sep-17	18	40-035F1	PACE	FUERA DE ESPECIFICACIONES
20-sep-17	19	C35-385A1	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
20-sep-17	20	C35-385A2	Pioneer	FUERA DE ESPECIFICACIONES
20-sep-17	21	C35-474A1	Pioneer	REBABA
20-sep-17	22	C35-474A2	Pioneer	REBABA
20-sep-17	23	35-467A1	TPM	FALTA DE ADHESIVO
20-sep-17	24	35-467B1	TPM	PIEZAS CONTAMINADAS
21-sep-17	25	35-474A2	HATCH	FALTA DE ADHESIVO
21-sep-17	26	211718067A	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
21-sep-17	27	211718068A	HUHOCO	FALTA DE ADHESIVO
21-sep-17	28	211718069A	HUHOCO	CON ACEITE
21-sep-17	29	211718159A	Pioneer	PIEZAS CONTAMINADAS
22-sep-17	30	211718160A	HUHOCO	EXCESO DE ADHESIVO
22-sep-17	31	21172173	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
22-sep-17	32	1714153D	ANDERTON	CON GRIETAS
22-sep-17	33	012608	TPM	DEFORMACION
22-sep-17	34	35-362B1	HIRUTA	EXCESO DE ADHESIVO
22-sep-17	35	35-363C1	HIRUTA	PIEZAS MANCHADAS
22-sep-17	36	1720318A	KARLANG	FALTA DE ADHESIVO
22-sep-17	37	40-053A1	HIRUTA	REBABA
22-sep-17	38	35-479A1	KEIAISHA	FALTA DE ADHESIVO
FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA

25-sep-17	1	35-379A1	HIRUTA	REBABA
25-sep-17	2	35-380A1	HIRUTA	FALTA DE ADHESIVO
25-sep-17	3	35-474A1	KEIAISHA	REBABA
25-sep-17	4	40-053A1	HIRUTA	FALTA DE ADHESIVO
25-sep-17	5	35-468B2	CLEVELAND	EXCESO DE ADHESIVO
26-sep-17	6	35-469A2	CLEVELAND	FALTA DE ADHESIVO
26-sep-17	7	1720022A	AVIIC	FUERA DE ESPECIFICACIONES
26-sep-17	8	1720796A	FERRAO	PIEZAS CONTAMINADAS
26-sep-17	9	171681	ESKA	EXCESO DE ADHESIVO
26-sep-17	10	211720318A	Pioneer	PIEZAS CONTAMINADAS
26-sep-17	11	21172173	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
26-sep-17	12	21172357	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
27-sep-17	13	1720796C	FERRAO	EXCESO DE ADHESIVO
27-sep-17	14	1720869A	FERRAO	ESTAMPADO A LA MITAD
27-sep-17	15	1720869C	FERRAO	FALTA DE ADHESIVO
27-sep-17	16	211717730B	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
28-sep-17	17	35-377A1	CLEVELAND	REBABA
28-sep-17	18	35-388A1	CLEVELAND	OXIDO
28-sep-17	19	35-474A1	KEIAISHA	FALTA DE ADHESIVO
28-sep-17	20	35-474A2	HATCH	FILOS CORTANTES
29-sep-17	21	P35-363C1	Pioneer	FUERA DE ESPECIFICACIONES
29-sep-17	22	P35-364C1	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
29-sep-17	23	C40-055D2	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA

02-oct-17	1	211718161A	HUHOCO	FALTA DE ADHESIVO
02-oct-17	2	211718067A	Pioneer	REBABA
02-oct-17	3	35-472A1	CLEVELAND	EXCESO DE ADHESIVO
02-oct-17	4	35-474A1	KEIAISHA	EXCESO DE ADHESIVO
02-oct-17	5	35-479A1	KEIAISHA	FALTA DE ADHESIVO
02-oct-17	6	40-034B1	PACE	EXCESO DE ADHESIVO
03-oct-17	7	40-053A1	HIRUTA	EXCESO DE ADHESIVO
03-oct-17	8	40-053A2	KOIDE	FALTA DE MATERIAL
03-oct-17	9	S40-033D1	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
03-oct-17	10	S58-003A3	Pioneer	BARRENOS TAPADOS
03-oct-17	11	S58-003B1	Pioneer	REBABA
04-oct-17	12	P40-053A1	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
04-oct-17	13	P35-468B1	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
04-oct-17	14	P35-468B2	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
04-oct-17	15	P35-472A1	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
04-oct-17	16	21172173	Pioneer	PIEZAS MANCHADAS
04-oct-17	17	211718161A	HUHOCO	OXIDO
04-oct-17	18	1720869C	FERRAO	EXCESO DE ADHESIVO
04-oct-17	19	211720318A	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO
04-oct-17	20	40-053A2	KOIDE	FALTA DE ADHESIVO
05-oct-17	21	58-003A3	KOIDE	FUERA DE ESPECIFICACIONES
05-oct-17	22	40-035F1	PACE	REBABA
05-oct-17	23	40-047C1	HIRUTA	CON PERLA DE SOLDADURA
06-oct-17	24	P35-474A1	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO

06-oct-17	25	P35-474A2	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
06-oct-17	26	35-493A1	KEIAISHA	EXCESO DE ADHESIVO
06-oct-17	27	35-536A1	HIRUTA	PIEZAS MANCHADAS
06-oct-17	28	35-367C1	KOIDE	REBABA
06-oct-17	29	35-373A2	KOIDE	FALTA DE ADHESIVO

ANEXO No. II

Recopilación de datos después de implementar las propuestas.

FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA
23-oct-17	1	1711404A	BATESVILLE	REBABA
23-oct-17	2	1711438A	AVIIC	FUERA DE ESPECIFICACIONES
23-oct-17	3	1713581A	YANGZI	FUERA DE ESPECIFICACIONES
23-oct-17	4	1713993A	AIMM	FUERA DE ESPECIFICACIONES
23-oct-17	5	21122221A	Pioneer	FILOS CORTANTES
24-oct-17	6	012608	TPM	PIEZAS CONTAMINADAS
24-oct-17	7	1715849A	EUROTAI	FALTA DE ADHESIVO
25-oct-17	8	35-474A2	HATCH	PIEZAS MANCHADAS
25-oct-17	9	012608	TPM	PIEZAS MANCHADAS

25-oct-17	10	1720869A	FERRAO	FALTA DE ADHESIVO
25-oct-17	11	21122221A	Pioneer	REBABA
25-oct-17	12	35-367C1	KOIDE	PLANICIDAD
26-oct-17	13	21172173	Pioneer	PIEZAS MANCHADAS
26-oct-17	14	35-536A1	HIRUTA	PIEZAS MANCHADAS
26-oct-17	15	211718658A	Pioneer	DEFORMACION
26-oct-17	16	21-810B2	COPEFITEC	REBABA
27-oct-17	17	172227	CIE METAL	PIEZAS CONTAMINADAS
27-oct-17	18	1718256A	SFF	PIEZAS MANCHADAS
27-oct-17	19	35-467B1	TPM	PIEZAS CONTAMINADAS
FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA
30-oct-17	1	35-474A2	HATCH	REBABA
30-oct-17	2	1717212D	KARLANG	PIEZAS MANCHADAS
30-oct-17	3	40-047C1	HIRUTA	PIEZAS RAYADAS
30-oct-17	4	P35-474A1	Pioneer	GRIETAS
30-oct-	5	21172173	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO

17				
30-oct-17	6	35-493A1	KEIAISHA	PIEZAS MANCHADAS
31-oct-17	7	35-536A1	HIRUTA	REBABA
31-oct-17	8	35-474A2	HATCH	FUERA DE ESPECIFICACIONES
31-oct-17	9	211718069A	HUHOCO	EXCESO DE ADHESIVO
01-nov-17	10	40-053A1	HIRUTA	FALTA DE ADHESIVO
01-nov-17	11	35-363C1	HIRUTA	OXIDO
01-nov-17	12	0119243A	TECHPLAST	PIEZAS MANCHADAS
01-oct-17	13	0122221A	TECHPLAST	PIEZAS MANCHADAS
01-oct-17	14	0123214A	COPEFITEC	ESTAMPADO IMCOMPLETO
02-oct-17	15	40-035F1	PACE	REBABA
02-oct-17	16	1718067A	YANGZI	FALTA DE ADHESIVO
02-oct-17	17	211718658A	Pioneer	OXIDO
02-oct-17	18	40-047C1	HIRUTA	PIEZAS RAYADAS
02-oct-17	19	1714153D	ANDERTON	PIEZAS GOLPEADAS
03-oct-17	20	012608	TPM	PIEZAS MANCHADAS

03-oct-17	21	21-810C1	COPEFITEC	ESTAMPADO IMCOMPLETO
03-oct-17	22	21-808A2	CLEVELAND	FALTA DE ADHESIVO
FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA
06-oct-17	1	0119243A	TECHPLAST	REBABA
06-oct-17	2	21-810C1	COPEFITEC	FUERA DE ESPECIFICACIONES
06-oct-17	3	21-807C1	COPEFITEC	PIEZAS MANCHADAS
06-oct-17	4	21-808A2	CLEVELAND	PIEZAS MANCHADAS
07-oct-17	5	S58-003B1	Pioneer	REBABA
07-oct-17	6	40-035F1	PACE	PIEZAS CONTAMINADAS
07-oct-17	7	1714153D	ANDERTON	CUERDA OBSTRUIDA
07-oct-17	8	210318381E	Pioneer	PIEZAS CONTAMINADAS
08-oct-17	9	0111531A	TRPLAST	FILOS CORTANTES
08-oct-17	10	1720022A	AVIIC	REBABA
09-oct-17	11	1720796A	FERRAO	FALTA DE ADHESIVO
09-oct-17	12	21-810C1	COPEFITEC	REBABA
10-oct-	13	21172173	Pioneer	EXCESO DE ADHESIVO

17				
10-oct-17	14	1720022A	AVIIC	FILOS CORTANTES
10-oct-17	15	1720796A	FERRAO	FALTA DE MATERIAL
FECHA	NO. DE RECLAMO	NO. DE PARTE	PROVEEDOR	CAUSA
13-oct-17	1	0111531A	TRPLAST	EXCESO DE ADHESIVO
13-oct-17	2	210123911A	Pioneer	REBABA
13-oct-17	3	21-810C1	COPEFITEC	FUERA DE ESPECIFICACIONES
13-oct-17	4	0122221A	TECHPLAST	CON ACEITE
14-oct-17	5	1723902A	AIMM	OXIDO
14-oct-17	6	1723903F	AIMM	OXIDO
14-oct-17	7	21-807A2	TECHNO ASSOCIE DE MEXICO	DEFORMACION
15-oct-17	8	21-807C1	COPEFITEC	REBABA
15-oct-17	9	210119243A	Pioneer	FALTA DE ADHESIVO
16-oct-17	10	210122221A	Pioneer	PIEZAS CONTAMINADAS
16-oct-17	11	210318381E	Pioneer	PIEZAS CONTAMINADAS
16-oct-17	12	1714153D	ANDERTON	REBABA

16-oct-17	13	1713580A	YANGZI	FILOS CORTANTES
17-oct-17	14	1713581A	YANGZI	PIEZAS CONTAMINADAS
17-oct-17	15	1720796A	FERRAO	PIEZAS CONTAMINADAS
17-oct-17	16	0122221A	TECHPLAST	CON ACEITE
17-oct-17	17	0123214A	COPEFITEC	REBABA

