

SEP

SES

DGEST

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

ING. INDUSTRIAL

TEMA:

PROYECTO MEJORAMIENTO DE UNA LINEA DE PRODUCCION

ALUMNO

MARIANA LOPEZ GARCIA

No DE CONTROL:

11370653



MATERIA:

RESIDENCIAS PROFESIONALES

FECHA DE INICIACION Y TERMINACION:

MARZO-JULIO 2016

INDICE

Contenido

RESUMEN.....	4
CAPITULO I	5
1.1ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	5
1.1.1Introducción a la empresa	5
1.1.1 Historia de la Empresa	6
1.1.2LOCALIZACION.....	8
1.2 VISIÓN.....	9
1.3 MISIÓN	9
1.4 VALORES	9
1.5 Organigrama De Producción Global Flock Ramos Arizpe	10
1.6 Diagrama De Proceso De Flocado	11
1.7 INTRODUCCIÓN	12
1.8 JUSTIFICACION	13
1.9 OBJETIVO GENERAL	14
1.10OBJETIVO ESPECIFICO	14
1.11 Alcances y limitaciones.....	14
1.12 PROBLEMAS QUE SE TIENEN EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	16
CAPITULO II	17
MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	17
2.1¿Qué es el proceso de flocado?	17
2.2HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA	20
2.2.1DIAGRAMAS DE PARETO	20
¿Qué es?.....	20
¿Cuándo se utiliza?	21
2.2.2LLUVIA DE IDEAS TECNICA DE MEJORA	22
2.2.3DIAGRAMA DE ISHIKAWA	24
2.4 CINCOS PORQUE DE ISHIKAWA	28
2.5 Las 7 Mudass	29
2.6 SMED.....	33
2.7Ciclo PDCA	36
CAPITULO III	39

3.1 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	39
3.2 DIAGRAMAS DE PARETO	42
3.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	44
3.4 Detección de mudas.....	46
3.5 SMED.....	53
3.6 Ciclo PDCA	58
3.7 Competencias desarrolladas y/o aplicadas	61
4. RESULTADOS	62
Conclusión	63
Aportaciones y Recomendaciones	64
Referencia Bibliográfica.....	66

RESUMEN

El presente documento presenta información detallada sobre la implementación de diferentes herramientas para el mejoramiento de la productividad de la línea de producción tres de la empresa Global Flock Ramos Arizpe S. de R.L. de C.V, en el cual se llevan a cabo estudios y diversos análisis del comportamiento del proceso de producción y de cada uno de los factores que lo conforman, así como la detección de la problemática existentes en las actividades que se llevan a cabo para el cumplimiento de la producción requerida.

El estudio que se lleva a cabo sobre las variables existentes que no agregan valor al proceso, pruebas y soluciones para la implementación de la mejora continua dentro de la línea de producción. Mostrando cada uno de los resultados que se tienen en la línea en cuanto a producción y nivel de rechazo que se tiene identificando los problemas que se tuvieron durante la producción. Proponiendo acciones de mejoras que ayuden a incrementar la productividad en la línea de producción.

CAPITULO I

1.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.1.1 Introducción a la empresa

Global Flock de Ramos Arizpe, Coahuila, pertenece al sector económico secundario, de extracción y transformación, específicamente a subsector industrial.

De manera formal, su actividad se encuentra descrita por el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), con el código 326192, como: Fabricación de autopartes de plásticos con y sin refuerzo. Lo que la hace ser parte del grupo de empresas manufactureras mexicanas que conforman la industria del plástico y hule.



Imagen 1.1 Planta de Global Flock en Ramos Arizpe

1.1.1 Historia de la Empresa

Global Flock es una empresa Mexicana con más de 15 años de experiencia en el flockado de objetos en la industria automotriz. Por medio del flockado, se aplica un acabado textil como terciopelo sin costura directamente sobre piezas tridimensionales. El flockado se puede aplicar sobre cualquier substrato, obteniendo una apariencia suave de alta estética que evita ruidos y resiste más de unos 10 años de uso común.

Con plantas en Tetla, Tlaxcala y Ramos Arizpe, Coahuila, y más de 200 colaboradores, es la empresa flockadora más grande en el continente. Nuestra La planta localizada en Tlaxcala está certificada en ISO-TS.

Con los procesos de flockado que están basados en tecnología Alemana y equipos contruidos por la misma empresa, ofrece a sus clientes, soluciones individuales con la más alta calidad en el continente. Tiene la capacidad de realizar el flockado sobre piezas de cualquier tamaño y con una muy amplia variedad de colores. Además de ser el único Flocador en América que puede aplicar sobre geometrías el Flock fino de 1.7 dtex; 0.5 mm; en colores de alta resistencia contra la luz ultra violeta.

Ofrece a sus clientes el flockado desde piezas individuales para el uso privado hasta series grandes como se aplican en la industria automotriz.

Global Flock, es el Flocador de piezas originales de las marcas Volkswagen, Nissan, Mercedes Benz, General Motors, Honda, Chrysler, Toyota y Tesla.

Debido a la creciente demanda en el mercado por el flockado de alta calidad de objetos que acuden en North- México, GF inició una planta adicional en Ramos Arizpe, Coahuila, en abril de 2010 con 24 empleados. Hoy, con 350 colaboradores, GLOBAL FLOCK GROUP ya es el Flocador más grande en la zona del TLC.

En Global Flock de Ramos Arizpe. Se flockan partes de interiores de automotores de las principales marcas



Fig. 1.1 Empresas a las que se les realiza el flocado de autopartes

Impulsando un esfuerzo que se oriente a satisfacer los requerimientos de los clientes, los cuales son en su mayoría de la Industria Automotriz, y suministran componentes como como son Volkswagen, Nissan, General Motors, Toyota, Mercedes Benz, Chrysler y Honda, entre otros.

Las Soluciones y servicios ofrecidos a cada cliente dependen del tipo de producto y su necesidad particular, pero todos los productos flocados, en general cumplen con las siguientes cualidades:

- Estéticas (Color, apariencia uniforme, realce del producto)
- Funcionales (Resistencia al desgaste y exposición, reducción de Ruido, mejoran el deslizamiento)
- Tacto (suavidad y densidad uniformes)
- Forma (Uniformidad del acabado sobre geometrías irregulares)
- Versatilidad, Se aplica sobre diferentes substratos (Plásticos, Metal, madera, cerámica, y otros)

1.1.2 LOCALIZACIÓN

MACRO LOCALIZACIÓN

La empresa Global Flock de Ramos Arizpe S. de R.L. de C.V se encuentra ubicada en el estado de Coahuila, México en el municipio de Ramos Arizpe.

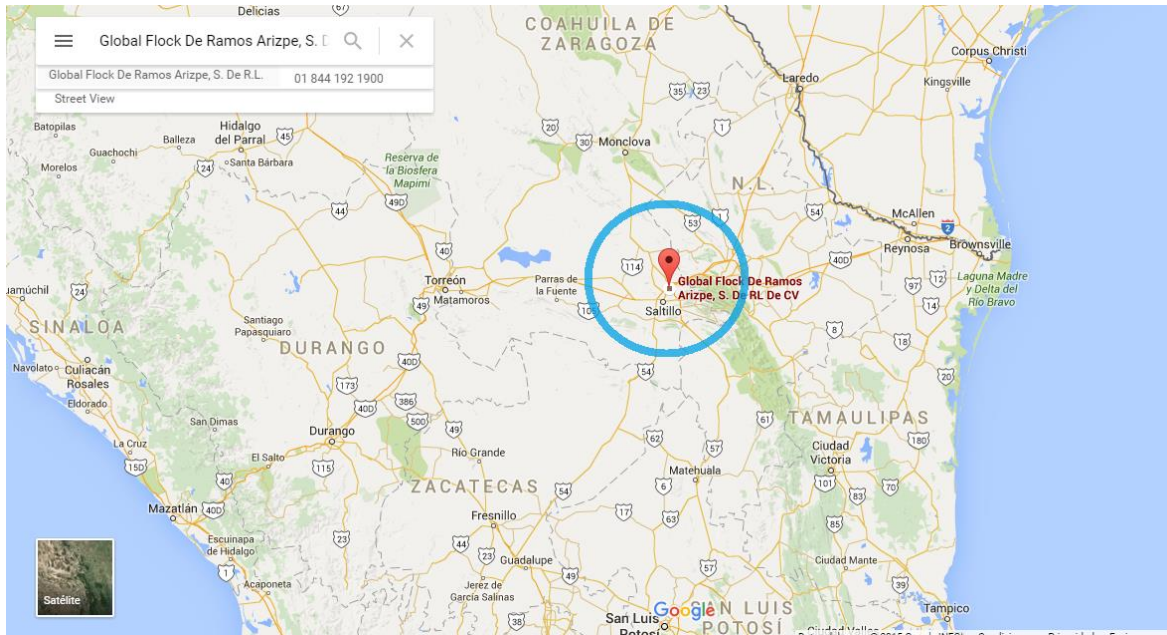


Figura 1.2 Macro Localización de la Planta (GF en México)

MICRO LOCALIZACIÓN

Blvd. Industria automotriz no. 6040-a, Ramos Arizpe, Coahuila.

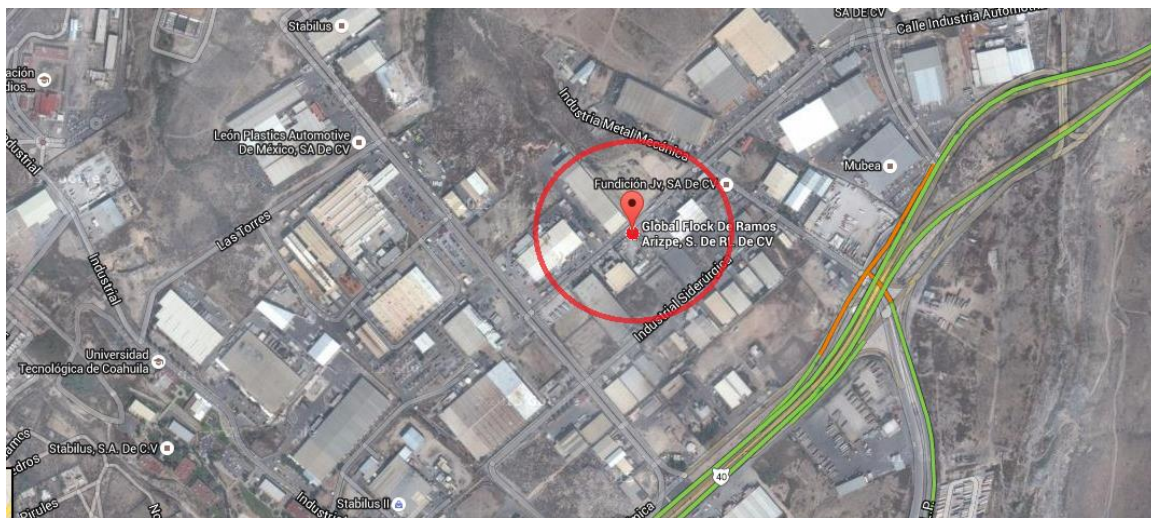


Figura 1.3 Micro Localización de la Planta (GF en Ramos Arizpe)

1.2 VISIÓN

Consolidar el liderazgo del floqueado que satisfaga las necesidades en el mercado automotriz así como la apertura de nuevas oportunidades de negocio, ofreciendo un servicio integral de flocado técnico en el área nacional e internacional.

1.3 MISIÓN

Proporcionar un servicio de flocado que satisfaga las necesidades existentes en el mercado automotriz y general.

1.4 VALORES

Confianza: La seguridad que la suma de los esfuerzos tienen como resultado el beneficio mutuo.

Respeto: La relación entre la empresa y el trabajador es un trato digno y humano.

Disciplina: Formar una cultura organizacional de la empresa a través del desarrollo personal.

Honestidad: Aceptar nuestros errores con el fin de evitarlos.

Lealtad: Compromiso de realizar bien su trabajo adoptando los valores de empresa

1.5 Organigrama De Producción Global Flock Ramos Arizpe

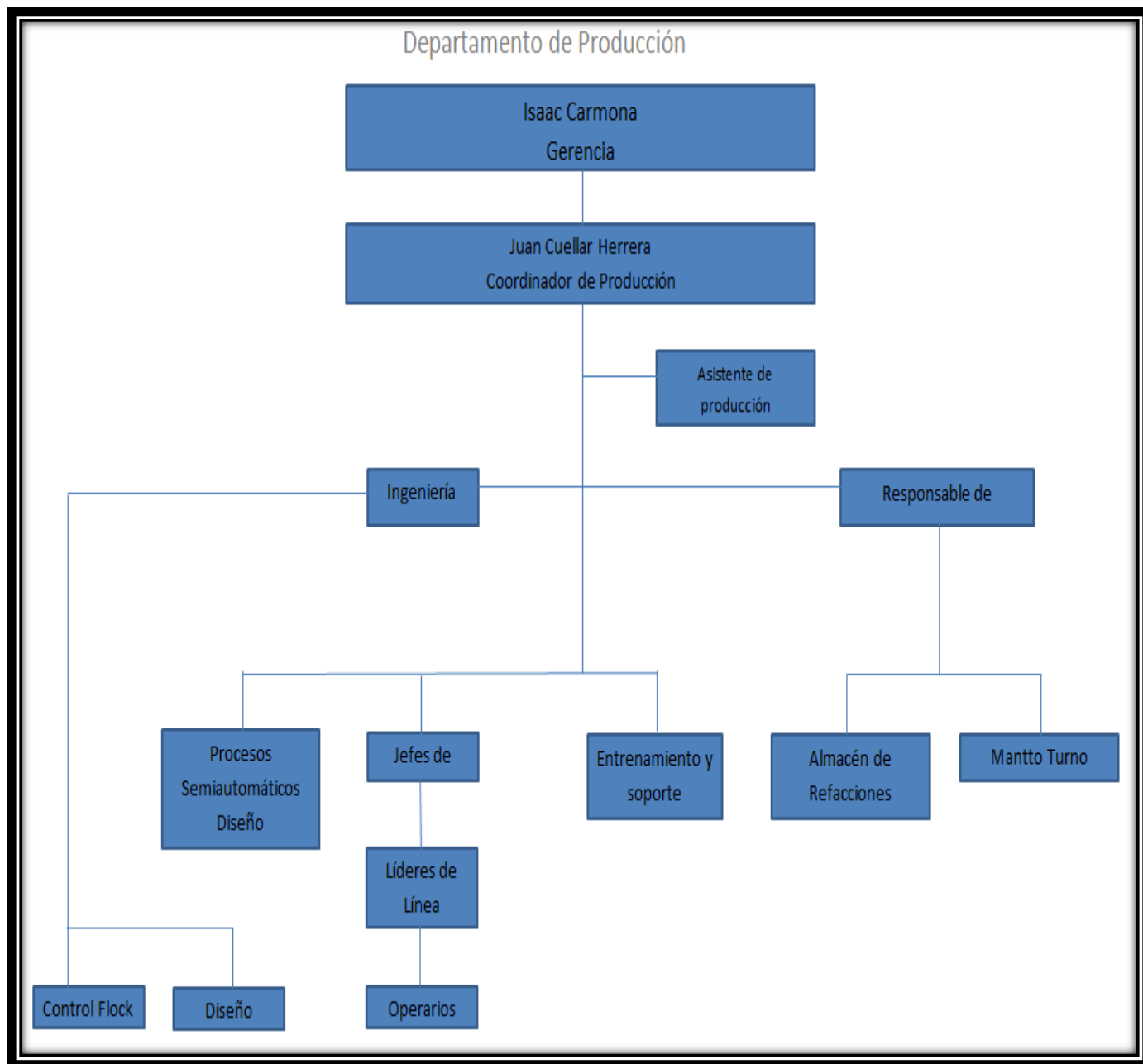


Figura 1.4 Organigrama del departamento de produccion

1.6 Diagrama De Proceso De Flocado

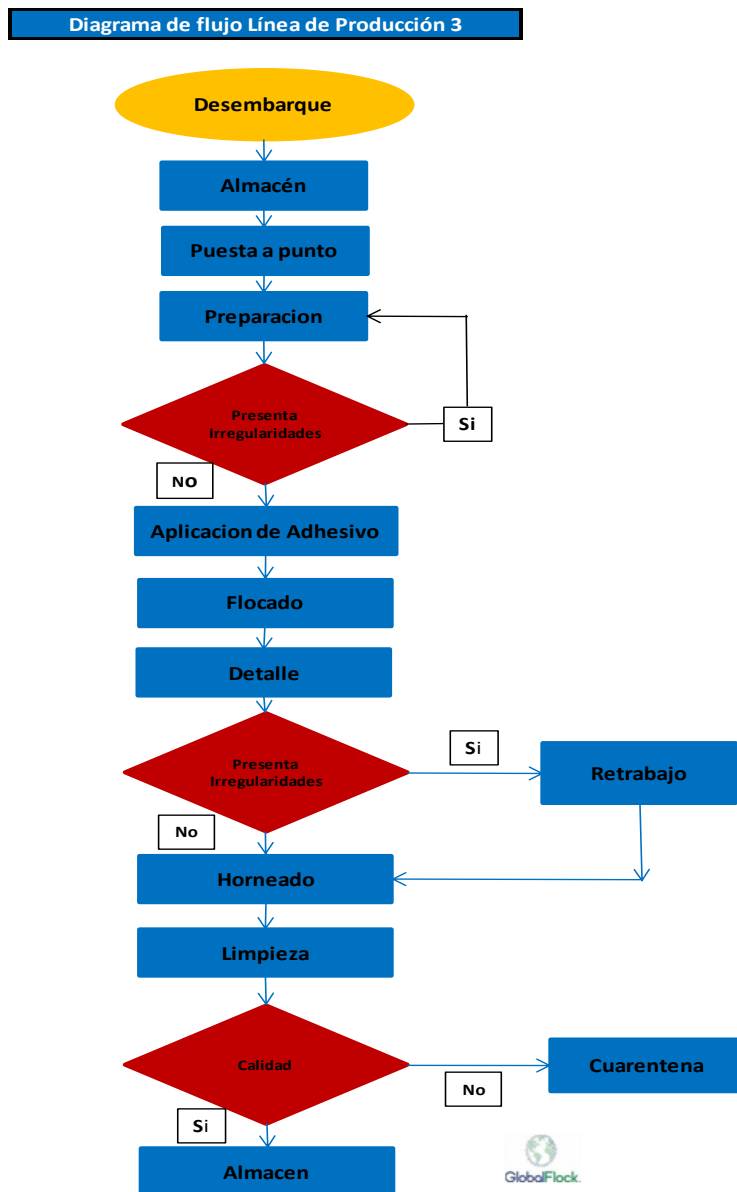


Figura 1.5 Diagrama de flujo de la línea

1.7 INTRODUCCIÓN

La empresa de Global Flock tiene un entorno de consumo cada vez más complejo y exigente, la calidad en el servicio se ha convertido en uno de los factores clave para el éxito. Hoy más que nunca se viven momentos de cambio en la industria automotriz y de servicios, todas las empresas están desafiando formas tradicionales de hacer las diferentes tareas, buscando siempre dar mejor atención a los clientes; ya que de la habilidad para satisfacer las demandas de estos, depende el futuro de las empresas para alcanzar una mejor posición en el mercado actual.

La industria automotriz en México ha crecido considerablemente y ha propiciado que hoy por hoy, sea una de las más importantes del país y también esté posicionada dentro de los primeros lugares del plano mundial compitiendo con países desarrollados en el área como los son Estados Unidos, Alemania, Japón y Brasil.

La apertura del mercado, la amplia variedad de marcas y modelos, y la creciente demanda de automóviles de mayor calidad además de sus servicios derivados, han dado como resultado que la competencia sea cada vez más estrecha y que la dinámica de la industria automotriz sea más compleja. Para poder hacer frente a las necesidades del mercado resulta imprescindible contar con la información oportuna para el desarrollo de mejores estrategias basadas en el conocimiento detallado de sus clientes.

La cantidad de procesos productivos y administrativos entre diferentes áreas de una concesionaria automotriz son solo algunos de los factores que dificultan tomar decisiones acertadas para la buena operación, desarrollo y mejoramiento de la empresa.

1.8 JUSTIFICACION

Para toda empresa es importante tener y mantener estable un proceso productivo desde la entrada del material al almacén hasta entrega a clientes. Esto conlleva a aumentar su productividad, ya que si se aumentan salidas se mantienen las entradas del sistema productivo, es decir aumenta la producción total manteniendo variables como horas totales de trabajo, gastos, materia prima o la reducción de tiempos muertos re trabajos, los tiempos de ciclo del proceso. Para Global Flock es importante identificar cada una de estas variables ya que se encuentran diversas líneas de producción que hacen fluctuar este tipo de variables por este motivo se busca incrementar la productividad en las líneas de producción de flockado.

El análisis se enfocara en la línea tres de producción de global flock analizando cada una de las piezas que se realiza el proceso como lo son: UPPER STORAGE BIN LH,RH con códigos (60248,60249,60352,60353,60364,60365) HSG.K2XL W/AIM, HSGK2XL W/O código (2555877,2434673-600R) PNL.K2XL PNCH, PNL.K2XKL FC C/H (251537-600R, 2510539-600R) , CAGE ACSRY SW W/O 4X4

Ya analizado lo anterior, posteriormente se pretende realizar un plan de mejora que solucione los problemas de baja producción y el alto rechazo que se tiene alcanzando los estándares de calidad que la empresa tiene como su objetivo.

Para ello se realizara un análisis con diagramas de Pareto, para medir como fue el comportamiento de producción y en qué nivel de rechazo se tuvo en el transcurso de la semana, se comenzara a medir desde la semana que se nos asignó la línea de producción, una vez identificado el problema que se generó se realizara el análisis con un diagrama de Ishikawa para conocer la posibles causas de que lo ocasionó redactando y utilizando los 5 porque, y a su vez realizando un mapeo de proceso

1.9 OBJETIVO GENERAL

Analizar situación actual de la línea de producción numero tres identificando los problemas que se tienen y llegar a una posible solución mejorando el proceso y aumentando la productividad.

1.10 OBJETIVO ESPECIFICO

Identificar las causantes que impiden que la línea 3 de producción no llegue a los objetivos planteados que es incrementar productividad y reducir el rechazo para ello se analizara cada una de las piezas que se floquean con diferentes herramientas de mejora para determine un mejor flujo de proceso,

1.11 Alcances y limitaciones

Alcances

- Se pretende detectar y erradicar los desperdicios existentes que causan mas impacto en la productividad de la línea 3, las cuales generan perdida para la empresa.
- De acuerdo con los resultados aportados en la línea de producción 3, se puede considerar aplicar las herramientas de manufactura esbelta a otras áreas de la empresa.
- Generar un alto impacto con la aplicación de herramientas de mejora continua.

Limitaciones

- Análisis y evaluación de las consecuencias para la empresa en relación a los desperdicios existentes.
- La falta de interés por parte de los operarios, así como la falta de información sobre el proceso.
- La falta de seguimiento en cada uno de los aspectos a evaluar.
- Definición de la problemática existente en la empresa.

1.12 PROBLEMAS QUE SE TIENEN EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

Puesta a punto de material. Tiempo que tarda el material en llegar a la línea.

Herramental para piezas. Controlar el tiempo de cambio de herramental.

Distribución de área de trabajo. Limpieza y distribución de áreas de trabajo.

Flujo del proceso. Controlar el flujo del material

Aplicación de adhesivo. Correcta aplicación de adhesivo en piezas

Parámetros para la máquina de la banda

Aplicación de detalle. Establecer manejo de equipo y material en cabina de detalle.

Acomodo en horno y Racks. Establecer parámetros para horno de piezas, y determinar el acomodo de piezas en parrillas de los racks.

Limpieza de piezas. Flujo de material, cantidad de piezas a trabajar.

Comunicación. Implementar técnicas de comunicación con el personal en sus diferentes áreas de trabajo.

Control de proceso. Llenado de formatos de seguimiento de producción de línea.

Rotación del personal. Disminuir la rotación del personal hacia otras áreas.

Instrucciones de trabajo. Establecer y respetar orden de trabajo por cada número de parte a producir.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1¿Qué es el proceso de flocado?

El flocado es una técnica especial destinada a ennoblecer la superficie, aplicada especialmente en la industria de plásticos. Esta técnica permite aplicar cerdas finas de fibras plásticas, fijándolas sobre el material de fondo, previamente recubierto de un adhesivo. Las fibras que pueden flocarse incluyen el algodón, rayón, nylon y fibras acrílicas y de poliéster. Pueden ser aplicadas por cualquier método de flocado, por ejemplo el flocado electrostático o el flocado mecánico. Las longitudes de fibras típicas son de 0.1 a 5 milímetros, preferiblemente de 0.3 a 3 milímetros. También hay presencia de diversos colores.

La aplicación del adhesivo puede abarcar toda la superficie del sustrato o efectuarse en forma de algún diseño determinado que sea requerido.

Las partículas de fibras, denominadas “Flock”, están compuestas de polvo de fibras o recortes de fibras de diversas longitudes y grosor, procedentes de fibras naturales o químicas, que por medio de diversos procesos, son aplicadas en el material de fondo, denominado sustrato, como ejemplo los cuales entran en línea de cuenta los textiles tejidos o sin tejer, láminas de plástico, cuero goma, madera, papel, metal y otros más.

Como producto adhesivo, destinado al anclaje entre el flock y sustrato, se utilizan aglutinantes de fusión plastisoles, adhesivos a base de solventes y dispersiones adhesivas acuosas (Base de agua).

Por consiguiente, puede decirse que los artículos floccados se componen de los siguientes elementos: Sustrato, adhesivo y flock. Estos componentes deben concordar perfectamente entre sí para proporcionar artículos impecables en cuanto a calidad.

Otro aspecto a considerar es el proceso de aplicación de los adhesivos, en segundo lugar, del revestimiento con el flock, esto es, la técnica de flockado que determina en gran medida el aspecto del artículo final.

Según el tipo de flock utilizado (su longitud y cantidad aplicada) se obtiene una superficie similar a la del afelpado de terciopelo o a la de un artículo de pelo.

Tipos de flockado

Dependiendo gradualmente del acabado que se desea para el sustrato, se determina el proceso adecuado para aplicar el flock a la pieza, hay diferentes tipos de aplicación, de los cuales destacan los siguientes:

- A) **EL FLOCADO MECÁNICO.**- Es decir, el recubrimiento de sustratos previamente tratados con un adhesivo, y se puede decir que es un proceso muy antiguo. La actual tecnología de flockado se ha impuesto definitivamente como consecuencia del flockado electrostático.
- B) **FLOCADO ELECTROSTÁTICO.**- Desarrollado al comienzo de los años 50. Este método consiste en aplicar el flock en un campo eléctrico (generalmente de corriente continua), donde la fibra se carga desplazándose de forma continua entre los potenciales.
- C) **FLOCADO ELECTROSTÁTICO MECÁNICO.**- En general, el sustrato recubierto de adhesivo constituye el polo que hace tierra. El campo eléctrico orienta la posición de cada fibra, de modo que estas son dispuestas verticalmente respecto a la superficie plana del sustrato (alcanzando velocidades de 100-200 cm/s). Las fibras penetran en la capa del adhesivo son fijadas, formando así una superficie de pelos compactos.

Independientemente del sustrato que se utiliza como material básico de flockado, resulta indispensable reunir una serie de requisitos para poder garantizar así un trabajo correcto y obtener artículos de calidad impecable; entre las propiedades fundamentales conviene señalar (además de la unión de flock, la densidad, el espesor adhesivo y la altura superficial) la aptitud para la humectación y la conductividad eléctrica. También es puntual, señalar diversos factores que influyen directamente en el resultado final del trabajo, como lo son el clima, la combinación de adhesivo y solvente (o agua, si es el caso), el apelmazamiento del flock, la resequedad y su limpieza.

Posteriormente, habiendo cumplido los requisitos anteriores, se continúa al proceso de horneado, o de cocción de la pieza, el cual dependerá directamente de las propiedades y capacidades tanto del sustrato como del adhesivo.

Se hace pasar casi siempre por un secado a alta temperatura, ya que en muy pocos casos se puede obtener una fijación del adhesivo a la temperatura ambiente.

Es preferible proceder a un secado con aire caliente antes que por radiación, puesto que el método mencionado en primer término garantiza un calentamiento más uniforme, así como una mejor eliminación del disolvente.

Se pueden utilizar secadores equipados con la cámara de secado (secador de caballetes) o bien métodos de secado continuos en canal secador o en secador de cintas.

La temperatura y el tiempo de secado se guían por las condiciones de trabajo, que requiere el adhesivo. Conviene hacer pasar el material flockado por una zona de refrigeración. En todos casos es indispensable efectuar una limpieza final del artículo para eliminar del mismo los flock no fijados en el adhesivo (flock excedentes).

Para la limpieza de materia en metraje lineal se ha impuesto en la práctica el batido y succionado completado por un cepillado final. Los cepillos cilíndricos funcionan en el contrasentido de la producción. Sistemas de filtrado apropiados eliminan las fibras

succionadas. Los flock recuperados pueden (siempre que respondan a una cierta calidad) volver a utilizarse.

2.2 HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA

2.2.1 DIAGRAMAS DE PARETO

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

¿Qué es?

El nombre de Pareto fue dado por el **Dr. Joseph Juran** en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada “Ley de Pareto” según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más

significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

En relación con los estilos gerenciales de Resolución de Problemas y Toma de Decisiones (Conservador, Bombero, Oportunista e Integrador)[1], vemos como la utilización de esta herramienta puede resultar una alternativa excelente para un gerente de estilo Bombero, quien constantemente a la hora de resolver problemas solo “apaga incendios”, es decir, pone todo su esfuerzo en los “muchos triviales”.

¿Cuándo se utiliza?

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (ej: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después)
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías
- Cuando el rango de cada categoría es importante

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y es por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Este permite ver cuáles son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. En casos típicos, los pocos (pasos, servicios, ítems, problemas, causas) son responsables por la mayor parte el impacto negativo sobre la calidad. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos

vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad.

2.2.2 LLUVIA DE IDEAS TECNICA DE MEJORA

La tormenta de ideas (lluvia de ideas o brainstorming) es una técnica de pensamiento creativo utilizada para estimular la producción de un elevado número de ideas, por parte de un grupo, acerca de un problema y de sus soluciones o, en general, sobre un tema que requiere de ideas originales.

La tormenta de ideas fue propuesta en 1939 por [Alex F. Osborn](#), quien comenzó a utilizar un procedimiento que permitiera el surgimiento de ideas creativas y originales como método de resolución de problemas. Más adelante, en 1953, sistematizó su método creativo de resolución de problemas.

Propuso un método destinado a estimular la formulación de ideas de modo que se facilitara la libertad de pensamiento al intentar resolver un problema. Éste consistía en un procedimiento por el que un grupo intenta encontrar una solución a un problema específico mediante la acumulación de todas las ideas expresadas, de forma espontánea, por sus miembros.

Los principios para el desarrollo de la tormenta de ideas son:

La crítica no está permitida

La libertad de pensamiento es indispensable

La cantidad es fundamental

La combinación y la mejora deben ponerse en práctica

La creatividad y la producción de un gran número de ideas es el elemento central de esta técnica. El hecho de obtener un elevado número de ellas no parece influir negativamente sobre la calidad.



Figura 2.1 Lluvia de ideas

Fuente: Métodos y Herramientas de Mejora aplicados en la Administración Pública

De forma muy general las fases de una sesión de tormenta de ideas son:

1. Presentación de la sesión de tormenta de ideas.

La sesión debe comenzar con una explicación de la tarea, de sus objetivos, del procedimiento a seguir y de la duración de la sesión de trabajo.

2. Generación de ideas.

El tema se muestra de manera visible en una pizarra, soporte o pantalla, de modo que no haya dudas sobre el mismo. Hay que asegurar que se ha comprendido correctamente por parte de todos los participantes. Es aconsejable que esté planteado en forma de pregunta.

Es conveniente establecer un objetivo sobre el número de ideas a alcanzar. Como mínimo, proponer que se produzcan 40 ó 50 ideas para un grupo en torno a 6 personas. Está demostrado que el objetivo tiene a cumplirse.

3. Mejora de ideas

El papel dinamizador del facilitador es aquí crítico. Una vez expuestas todas las ideas, es preciso asegurarse de que han sido comprendidas. Para ello se revisarán, preguntando a los participantes si hay dudas o se quiere hacer algún comentario.

Se aplica la combinación, la reelaboración, la síntesis de una o más ideas...

4. Evaluación

La evaluación de las ideas puede hacerse en la misma sesión de tormenta de ideas en un momento posterior. Resultado de la evaluación es la reducción de la lista de ideas hasta un número en el que es factible trabajar con ellas, siendo el voto individual para la selección de las ideas finales es el mejor método para predecir las ideas de éxito. En este sentido es imprescindible contar con un procedimiento estructurado, como el de Votación Múltiple.

2.2.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El diagrama causa-efecto es una herramienta de análisis que nos permite obtener un cuadro, detallado y de fácil visualización, de las diversas causas que pueden originar un determinado efecto o problema. Suele aplicarse a la investigación de las causas de un problema, mediante la incorporación de opiniones de un grupo de personas directa o indirectamente relacionadas con el mismo. Por ello, está considerada como una de las 7 herramientas básicas de la calidad, siendo una de las más utilizadas, sencillas y que ofrecen mejores resultados. El diagrama causa-efecto se conoce también con el nombre de su creador, el profesor japonés Kaoru Ishikawa (diagrama de Ishikawa), o como el “diagrama de espina de pescado.

El diagrama causa-efecto o de “espina de pescado”

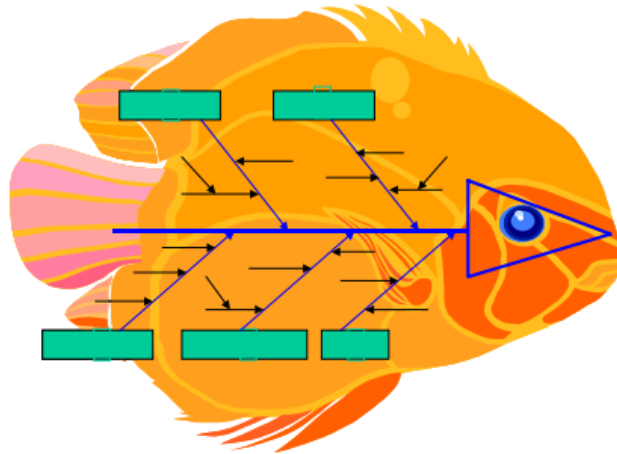


Figura 2.3 Diagrama de Ishikawa

Debe quedar claro que el diagrama causa-efecto no es una herramienta para resolver un problema, sino únicamente explicarlo, esto es, analizar sus causas (paso previo obligado si queremos realmente corregirlo). Es una herramienta muy interesante para analizar todo tipo de problemas producidos en los procesos de producción o de servicio.

1. METODOLOGÍA Los pasos a seguir a la hora de analizar un problema mediante la técnica del diagrama causa-efecto son los siguientes:

1.1. Previamente a la reunión de análisis

1) Se determina inequívocamente el problema a analizar. Debe ser un problema concreto, aunque puedan intervenir diversas causas que lo expliquen.

2) Determinar el grupo de personas que deben intervenir en el análisis. Normalmente serán personas relacionadas con el problema directa o indirectamente, de forma que todas ellas puedan aportar ideas.

3) Convocar al grupo, anunciándoles el problema concreto que se va a analizar (para que vayan pensando en el mismo)

1.2. En la reunión de análisis

1) El grupo de analistas va dando sus opiniones, de forma ordenada, sobre las posibles causas que cada uno identifica para dicho problema (en esta etapa, puede aplicarse la misma metodología de la tormenta de ideas). El facilitador o coordinador del grupo va anotándolas una a una en la pizarra. 2) Una vez agotadas las opiniones, el facilitador o coordinador del grupo dibuja el diagrama base en una pizarra suficientemente amplia para poder escribir en ella todas las causas posibles. En el triángulo de la “cabeza del pez” se escribe el problema considerado.

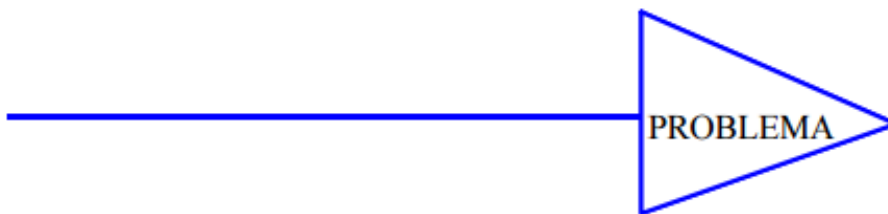


Figura 2.3.1 Cabeza de Pez

A continuación, se identifican los factores o grupos de causas en que éstas pueden clasificarse. A cada uno de estos factores se les asigna una flecha que entronca en la “espina” principal del pez. Habitualmente, los factores suelen estar predefinidos como las “4 emes” o “5 emes”, dependiendo del contexto:

1ª M: Máquinas

2ª M: Mano de obra

3ª M: Método

4ª M: Materiales

5ª M: Medio (entorno de trabajo)

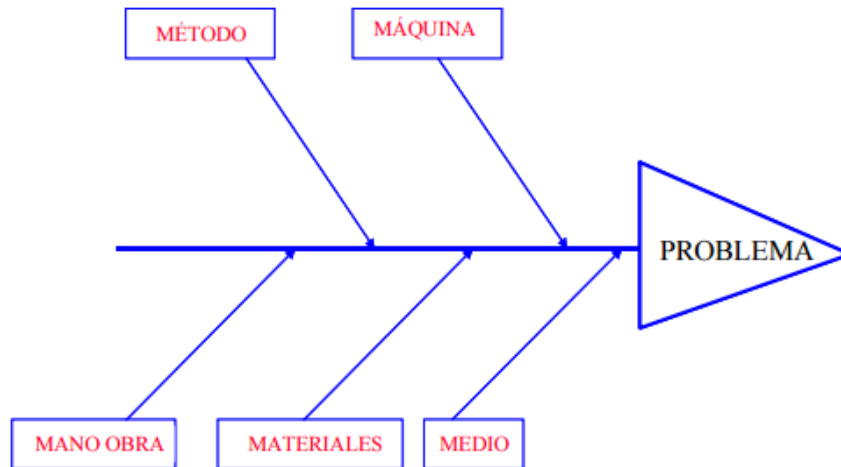


Figura 2.3.2 Diagrama de Ishikawa

3) A continuación, el facilitador, con la colaboración de los integrantes del grupo, asigna cada una de las causas identificadas a uno de los títulos o conjuntos de causas definidos, utilizando flechas paralelas a la “espina” central y escribiendo de nuevo la causa al lado de cada flecha. Otra posibilidad para hacer lo mismo es que cada participante, o el facilitador, escriba cada causa en una tarjeta adhesiva (tipo “post-it”), de forma que esta tarjeta pueda pegarse en el factor correspondiente. Durante el proceso, pueden aparecer causas que lo sean, a su vez, de otras causas. Cuando esto sucede, pueden añadirse flechas que entronquen estas “subcausas” con las correspondientes a las causas principales, y así sucesivamente. De esta forma, se ramifica el diagrama de forma directamente proporcional a la capacidad del grupo de encontrar causas para el problema planteado.

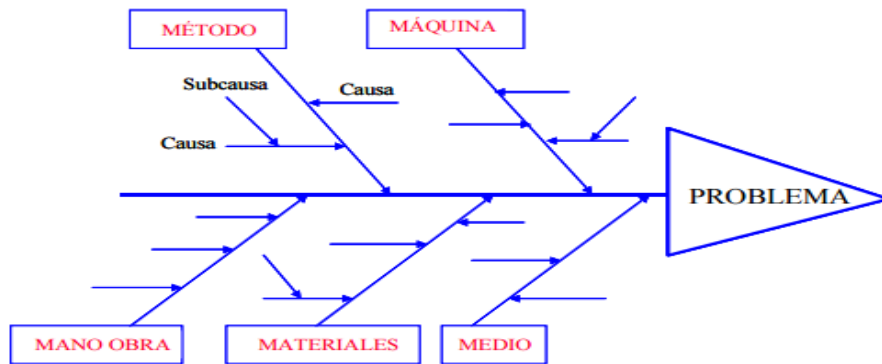


Figura 2.3.4 Sub-causas y causas del Problema

4) Finalmente, se determina cuál es el orden de importancia de las causas identificadas. Para ello, puede someterse a votación entre los participantes el conjunto de causas identificadas. 5) Una vez hecha la votación, se rodean con un círculo las dos o tres causas más votadas. Estas serán las primeras contra las que se deberá actuar. Pero esto –la adopción de acciones correctoras- ya no forma parte de esta técnica.

En definitiva, es una herramienta que fomenta el pensamiento creativo de los componentes de la organización y el trabajo en equipo, aplicando estos principios al análisis de problemas en la organización.

2.4 CINCO PORQUE DE ISHIKAWA

Es una técnica que se estudia con las herramientas básicas de la calidad, y que tiene su fundamento en realizar la pregunta "¿por qué?" hasta que se obtenga la respuesta adecuada al problema planteado.

El sistema no indica que deben efectuarse 5 preguntas, sino que el nº 5, representa la filosofía del sistema, esto es, no parar de hacer preguntas hasta encontrar la solución. Suele considerárselo como un método socrático por medio del cual el

supervisor o consultor externo mediante una sucesión de “¿por qué?” encuentran la razón base de los problemas, o sea la auténtica causa generadora de los diversos efectos, sean estas fallas, errores, descomposturas, accidentes, desvíos entre otros.

Su aplicación se centra fundamentalmente en los campos siguientes:

- Para la resolución de problemas, mediante el uso de la pregunta ¿por qué? Tantas veces como sea necesario, hasta encontrar la raíz origen del problema.
- En la eliminación de des economías, si se aplica correctamente esta técnica en los casos siguientes:
 - √ Acomodar los productos o servicios a las expectativas o necesidades expresadas por los clientes.
 - √ Reducir la cantidad de productos o servicios defectuosos, tendiendo o cero.
 - √ Reducir tiempos de duración de los procesos, de las esperas, de los transportes, etc.
 - √ Eliminar los movimientos inútiles, los stocks innecesarios, las horas perdidas, etc.

2.5 Las 7 Mudas

Muda es una palabra japonesa que significa “inutilidad; ociosidad; desperdicio; superfluidad” y es un concepto clave en el Toyota Production System (TPS) o Manufactura Esbelta como uno de los tres tipos de residuo (muda, mura, mun). Reducir los residuos es una manera efectiva de aumentar la rentabilidad. Toyota

escogió estas tres palabras que comenzaban con el prefijo “mu” que es reconocido en Japón como referencia a un programa o campaña de mejora de un producto.

Un proceso agrega valor al producir bienes o proveer un servicio por el que un cliente pagará. Un proceso consume recursos y los residuos ocurren cuando se consumen más recursos de los necesarios para producir los bienes o la prestación del servicio que el cliente realmente quiere. Las actitudes y herramientas del TPS sensibilizan y dan nuevas perspectivas para identificar los residuos y las oportunidades no explotadas asociadas con la reducción de residuos.

Muda ha recibido más atención como residuo que las otras dos, lo que significa que mientras los practicantes de Lean han aprendido a ver muda no ven de la misma manera mura (desnivel) y muri (sobrecarga). Así, mientras que se centran en conseguir su proceso bajo control no dan tiempo suficiente para la mejora del proceso de rediseño.

Uno de los pasos claves en Lean y TPS es la identificación de cuales pasos agregan valor y cuales no. Al clasificar las actividades del proceso en estas dos categorías es posible emprender acciones para mejorar las primeras y eliminar las segundas. Algunas de estas definiciones podrán parecer “idealistas” pero esta definición dura es vista como importante para la efectividad de este paso clave.

Una vez que el trabajo de valor agregado ha sido separado del residuo, el residuo puede ser subdividido en residuo “necesita realizarse, pero no añade valor” y residuo puro. La identificación clara de “trabajo sin valor agregado”, distinto de

residuo o trabajo, es crítica para identificar los supuestos y las creencias detrás del proceso actual de trabajo y para desafiarlos en su momento.

La expresión “aprender a ver” proviene de una capacidad que se desarrolla para ver el residuo donde no había sido percibido antes. Muchos han tratado de desarrollar esta habilidad con “viajes a Japón” para visitar Toyota y ver la diferencia entre su operación y la que ha estado bajo mejora continua durante 30 años bajo el TPS. Los siguientes “siete residuos” identifican los recursos que son comúnmente desperdiciados. Fueron identificados por el Ingeniero en Jefe de Toyota, Taiichi Ohno como parte del Sistema de Producción Toyota.

- **Transporte**

Cada vez que un producto es movido, tiene el riesgo de ser dañado, perdido, tener retraso, etc. Además de ser un costo de no valor añadido. La transportación no hace ninguna transformación al producto que el cliente está dispuesto a pagar.

- **Inventario**

Inventario, ya sea en forma de materias primas, productos en proceso o también conocido como WIP, o productos terminados, representa un desembolso de capital que aún no ha producido un ingreso ya sea por el productor o para el consumidor. Cualquiera de estos tres elementos no están activamente procesados para añadir valor es desperdicio.

- **Movimiento**

En contraste con el transporte, que se refiere a los daños a los productos y los costos de transacción asociados con el movimiento de ellos, el movimiento se refiere a los daños que ocasiona el proceso de producción de la entidad que crea el producto, ya sea a través del tiempo (desgaste de los equipos y las lesiones por esfuerzo repetitivo para los trabajadores) o durante eventos discretos (accidentes daños al equipo y / o lesionar a los trabajadores).

- **Espera**

Siempre que los bienes no se encuentran en el transporte o en trámite, están esperando. En los procesos tradicionales, una gran parte de la vida de un producto individual que se gasta en espera de ser trabajado.

- **Proceso o Sobre Procesamiento**

Durante el procesamiento se produce cada vez que se realiza más trabajo en una pieza de lo requerido por el cliente. Esto también incluye el uso de herramientas que son más precisas, un complejo o caro de lo absolutamente necesario.

- **Sobre Producción**

La sobreproducción se produce cuando se produce más producto de lo que se requiere en ese momento por sus clientes. Una práctica común que conduce a esta muda es la producción de grandes lotes. La sobreproducción es considerada la peor muda porque oculta y / o genera todos los demás. La sobreproducción conduce a

exceso de inventario, el cual requiere el gasto de los recursos de espacio de almacenamiento y conservación, actividades que no benefician a los clientes.

- **Defectos**

Cada vez que aparecen imperfecciones, se incurre en costos adicionales re elaboración de la parte, reprogramación de producción, etc. Los defectos en la práctica a veces puede duplicar el costo de un solo producto. Esto no debe ser transmitido al consumidor y debe ser tomado como una pérdida.

- **No utilizar las ideas de las personas**

Este es el desperdicio más nuevo y esto se dio debido a que en la actualidad las compañías le dan más valor a las personas que en el pasado, saben que estas son las expertas del producto y que si se quiere mejorar algo en el proceso se necesita del personal de la línea, para tener las mejores ideas.

2.6 SMED

El SMED es un acrónimo en lengua inglesa Single Minute Exchange of Die, que significa cambio de troqueles en menos de diez minutos. El SMED se desarrolló originalmente para mejorar los cambios de troquel de las prensas, pero sus principios y metodología se aplican a las preparaciones de toda clase de máquinas.

El tiempo de cambio de una serie u orden de fabricación comienza cuando se acaba la última pieza de una serie y termina cuando se obtiene una pieza libre de defectos de la siguiente serie. Dentro de este periodo, las operaciones que se realizan con la máquina parada se denominan internas y aquellas que se realizan mientras la máquina produce piezas buenas se denominan externas. Será más fácil recordarlo en términos de la siguiente ecuación:

Tiempo de preparación = tiempo de preparación interna + tiempo de preparación externa

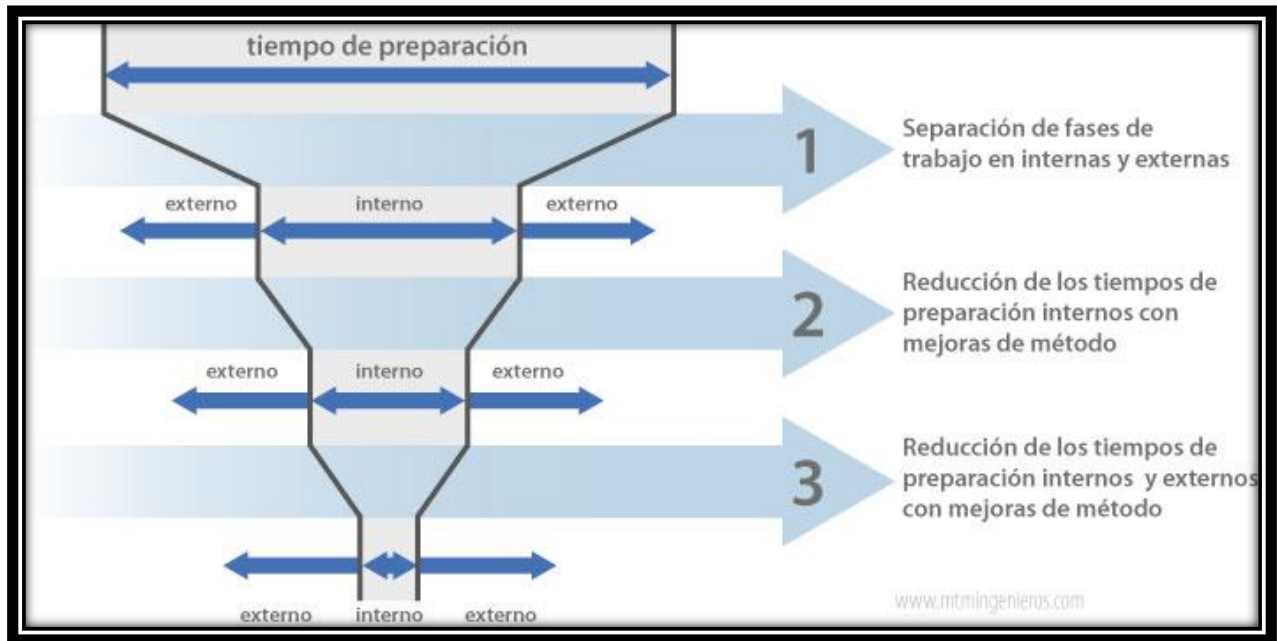


Figura 2.6.1 SMED

- Etapa preliminar: Creación de un equipo multidisciplinar de mejora, haciendo intervenir dentro de lo posible, a todos los departamentos implicados
- Fabricación
- Mantenimiento
- Métodos y tiempos
- Calidad

Esta etapa finaliza con la creación de los distintos sistemas de control necesarios para hacer posible el seguimiento y avance del programa.

1ª Etapa: No están diferenciadas las preparaciones interna (trabajos realizados mientras la máquina está detenida) y externa (trabajos que pueden hacerse mientras la máquina está en funcionamiento).

2ª Etapa: Separación de la preparación interna y externa.

3ª Etapa: Convertir la preparación interna en externa.

4ª Etapa: Perfeccionar todos los aspectos de la operación de preparación.

Generalmente la aplicación de esta “metodología” va ligada al objetivo de reducir los stocks y mejorar el lead-time. Al disminuir el tiempo necesario para realizar un cambio de modelo, mejora nuestra capacidad de realizar más cambios de modelo, fabricando lotes más pequeños y planificando en consecuencia un plazo de entrega y un almacenamiento menores.

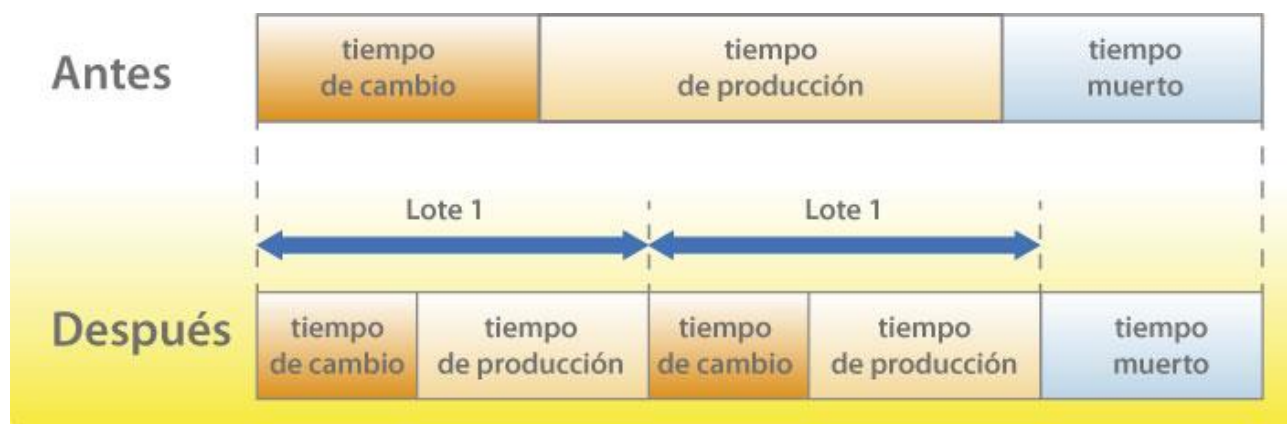


Figura 2.6.2 Diseño de SMED

También puede emplearse con el objetivo de aumentar la capacidad de producción, es decir, el tiempo que determinada máquina está disponible para producir.

Disminución de tiempo de cambio = Aumento de tiempo disponible para producir



Figura 2.6.3 Diseño de SMED

2.7Ciclo PDCA

Como todo proceso productivo siempre se busca una estabilidad y control total del proceso, así como el desarrollo de la mejora continua en cada paso del proceso. Una vez detectadas las fallas y defectos que no agregan valor a la línea de producción se analizan cada una de las posibilidades para poder corregir o erradicar de una vez por todas.

El PDCA tiene como objetivo obtener una organización de forma sistemática para el desarrollar la mejora continua dentro de la línea de producción, mejorar la calidad y el control del proceso en cada una de las áreas de aplicación de modo que las actividades sean revaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. Se divide en cuatro etapas las cuales se mencionan a continuación:

- ✚ **Planificación.** Una vez determinadas las actividades que potencialmente afectan al proceso a causan retraso en las demás actividades, procedemos

a analizar los aspectos por los cuales esta ocasionando la problemática y se determina como puede ser corregida o eliminada. Se enlisto una serie de actividades las cuales afectan directamente al proceso “detección de fallas en la línea de producción”, se analiza cada una de ellas y se determina cual puede ser eliminada y cual puede mejorar para no afectar al proceso. tomando en cuenta que algunas de las actividades son por falta de control del operar, ya que en muchos de los casos se pierde el control de flujo del proceso y de las actividades que se llevan a cabo dentro de él, con la detección de problemas dentro de la línea podemos evaluar y detectar que posibles soluciones pueden aplicarse para mantener la calidad del producto y del proceso. al determinar las fallas dentro del proceso se puede definir el tipo de herramienta de mejora continua a implementar ya que las actividades son diferentes y no se pueden hacer cambios drásticos ya que se puede afectar la función y control de producción de piezas a flocar.

 **Hacer.** Una vez detectados los problemas en la línea de producción y determinado las herramientas de manufactura esbelta a implementar, se hacen los cambios correspondientes y se llevan a cabo cada una de las actividades en todas las áreas de la línea de producción así como al personal, las cuales se muestran a continuación:

- Se aplican diagramas de Ishikawa para determinar la causa raíz de los problemas que impiden no llegar a la meta establecida por producción.
- Se analiza con diagramas de Pareto el comportamiento que se tiene en la línea.
- Se aplicó SMED para las perdidas de tiempo en cambio de molde y abastecimiento de flock a las maquinas.

- Se establecieron las actividades en cada una de las áreas para evitar, para definir el proceso y evitar perdida de tiempo en actividades que no agregan valor al proceso.
- Se establecen los resultados obtenidos por la aplicación de la mejora continua, se lleva a cabo la comparación de la situación actual antes de llevar a cabo las mejoras y después de aplicar las mejoras y cuales fueron los resultados obtenidos.

 **Verificar.** Con la puesta en marcha de la mejora continua se determina periodo de evaluación para ver el funcionamiento y desarrollo de la mejora continua plasmando los resultados obtenidos durante el periodo, se verifica cada uno de los resultados para saber si se tiene el control y si se sigue implementando la mejora continua en cada una de las actividades, con el seguimiento y control del proceso se tiene el control de las actividades así como la detección de nuevas fallas o el mal funcionamiento de las ya puesta en marcha. Con las graficas de los resultados de producción por semana se observa el comportamiento del proceso obteniendo buenos resultados de la implementación de la mejora continua con las diversas herramientas aplicadas. Demostrando satisfactoriamente el cambio en el comportamiento de la producción y del rechazo.

 **Actuar.** Los factores que afectan al proceso se eliminan por medio de las herramientas implementadas ya que se puede controlar cada una de las fallas y mejorar el proceso de producción de piezas flockadas, el factor mas importante y menos controlable es el factor humano ya que con la rotación de personal es difícil mantener un control y seguimiento ya que se trabaja con el personal día a día, tratando de mantener el buen funcionamiento del

proceso, dándole seguimiento al factor humano se desarrolla de nuevo el ciclo PDCA ya que es un factor con el cual se comienza desde cero y se busca la mejora continua hacia la calidad, control y flujo del proceso.

Al mejorar cada una de las actividades y las estaciones de trabajo se genera un ambiente laboral estable ya que se trabaja de manera adecuada, bajo control, fuera de riesgo y dándole seguimiento y control a cada una de ellas buscando obtener mejoras día a día.

CAPITULO III

3.1 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El proceso de producción de flocado de piezas cuenta con las siguientes actividades:

1. Puesta a punto de material
2. Preparación de piezas para aplicación
3. Aplicación de adhesivo base solvente
4. Flocado mediante maquina de banda
5. Sacudido de piezas para quitar exceso
6. Detallado de piezas
7. Horneado de piezas
8. Acomodo de piezas en parrillas
9. Limpieza de piezas
10. Verificación de calidad

ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO "seg/pza."	TIEMPO REAL
PREPARACION	8	9
APLICACIÓN	10	12
FLOQUEO	20	2.04
SACUDIDO	4	9
DETALLE	4	3
HORNEADO	5	21.29
RACKS	3	4
LIMPIEZA	8	9
CALIDAD	5	4
TOTAL	67	73.33

Tabla 3.1 Tiempos de Operaciones

El proceso de flocado de las piezas es sumamente sencillo y practico, ya que cada una de las actividades esta coordinada por un líder de línea, el cual se encarga de:

- ✓ Supervisar el proceso
- ✓ Asegurar que el material sea el correcto
- ✓ Que exista un flujo de material adecuado
- ✓ Que el personal cumpla con sus actividades correspondientes

- ✓ Debe de respetar las ordenes de trabajo establecidas por el departamento de ingeniería
- ✓ Respetar las áreas de trabajo
- ✓ El buen uso del equipo de trabajo
- ✓ Uso del equipo de protección personal
- ✓ Buena comunicación con el personal

Al realizar un análisis del proceso se detectaron diversas fallas las cuales afectan directamente al proceso, y las cuales no se corrigen a tiempo, lo cual ocasiona una cadena de fallas en el proceso generando muchos desperdicios en la producción

En este capítulo se presentaran los problemas que con frecuencia se tiene en la línea 3, para analizar e identificarlos se basa en los datos de las producciones diarias que se tienen en el turno en el que se encuentra. Para ello es importante conocer el proceso que se tiene para cada una de las piezas que se producen en esta línea.

PROBLEMAS QUE SE HAN TENIDO DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCION	SOLUCIONES INMEDIATAS
Piezas con brillo	Se causa el brillo por falta de adhesivo, espesor o mal preparado.
Piezas con grumos	Flock muy húmedo con alta o con baja conductividad.
Piezas con manchas	Flock seco con baja conductividad
Piezas con flock apelmazado	Flock muy húmedo con baja conductividad, malas condiciones del clima
Piezas con exceso de adhesivo	No se aplica con los parámetros establecidos poco aire poco adhesivo
Piezas con faltante de promotor	Mala aplicación del promotor, personal nuevo (en capacitación)
Ausentismo de personal	Rotación de personal constantemente, mucha demanda en las industrias

Tabla 3.1.1 Problemas recurrentes

3.2 DIAGRAMAS DE PARETO

Se realiza un análisis del comportamiento de la línea de producción el cual se utilizaran diagramas de Pareto para saber cuál es el problema más frecuente que se tiene y que impide llegar a lo programado.

Para analizar e implementar las herramientas que se describieron en el capítulo anterior primero se analizó la situación antes de que se nos asignara la línea, se utilizaron gráficas para identificar el comportamiento que tiene la línea de producción en cuanto las producciones que se tienen diariamente y sacar la productividad en el que se encuentra la línea 3 y a su vez identificar el mayor defecto que se tiene para analizar e implementar acciones para evitar este defecto

C1-T	C2
DEFECTOS	CANTIDAD
EGA	699
EPG	426
EPM	110
EFF	1183
AGP	19
ADP	327
EBF	155
ERT	5
AEP	59
EDF	15
PIN	1
EPE	12
APF	2
PRT	3

Figura 3.2 Principales Defectos

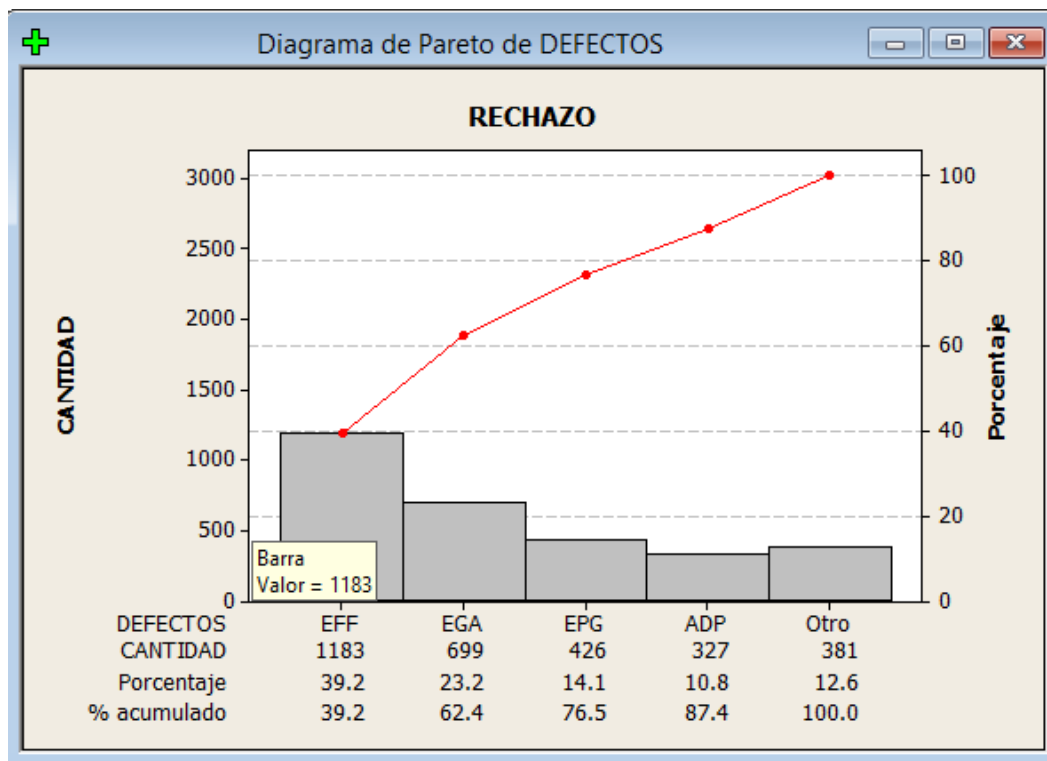


Figura 3.2.3 Diagrama de Pareto

3.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

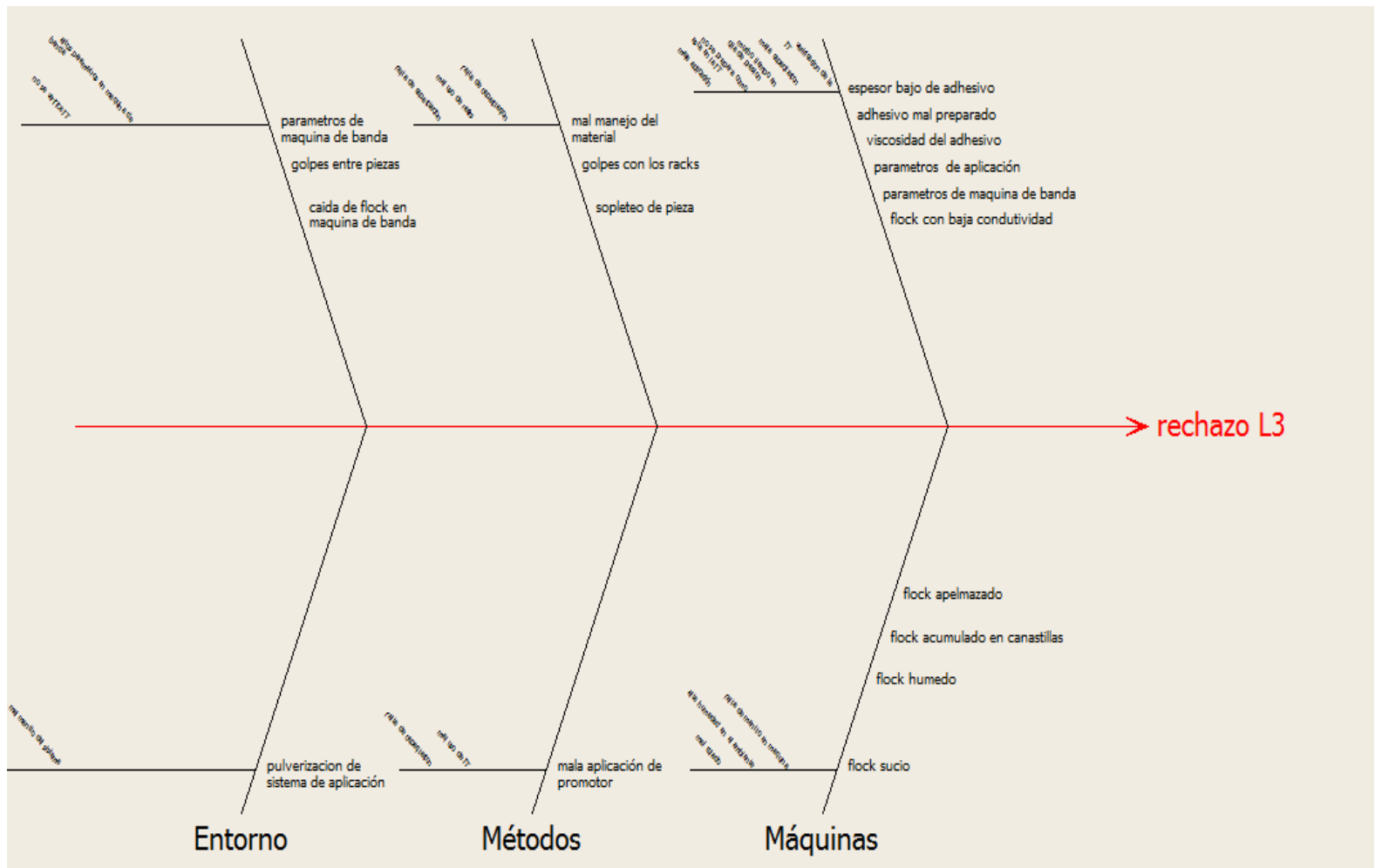


Figura 3.2.3 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Pareto, Ishikawa y los 5WHY? se utilizaron para identificar cuáles son las causas que ocasionan que no se cumpla con lo programado, lo que se realizó fue establecer plan de reacción para la máquina de banda que puede ayudar a posibles líderes que se encuentren en la línea 3.

Apariencia de floqueo incorrecto.	• No sabe cómo operar máquina de banda se debe realizar según la IT correspondiente.	Explicar mínimo 20 min. Actividades de fase y monitorear durante el turno.	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
	Los parámetros de floqueo (Cepillo, Vibrador, Velocidad de banda, voltaje) afectando al floqueo.	Alta tensión: 38 KV +/- 3 KV (por el arco que se genera en los espejos de la banda).	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		Parámetros Grupo Antolin: Cepillo 6 ±2, Vibración 5 ±1, Velocidad de banda 2.5	
		Parámetros JCI HSG K2XL: Cepillo 5 ±2, Vibración 5 ±1, Velocidad de banda 2.5	
		Parámetros JCI PLN K2XL: Cepillo 5 ±1, Vibración 4±1, Velocidad de banda 2.5	
		Parámetros JCI PLAGE CAGE: Cepillo 5 ±1, Vibración 5±1, Velocidad de banda 2.5	
	Flock para Maquina de Banda	Para JCI HSG K2XL Y PLAGE CAGE. Flock: Conductividad = Preparado 80±5 mahlos al Arrancar Turno, Medio Turno. Conductividad = Flock Colado 70±10. (Conformar a la temperatura y humedad del ambiente al abastecer flock).	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		Para JCI PNL K2XL. Flock: Conductividad = Preparado 80±5 mahlos al arrancar, Conductividad Medio Turno= Preparado 80±5 mahlos. (Por geometría de la pieza). (Conforma a la temperatura y humedad del ambiente al abastecer flock).	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		Para Grupo Antolin. Flock: Conductividad = Preparado 80±5 mahlos al Inicio de Turno, Conductividad = Preparado y/o colado 70±5 mahlos. (Conforma a la temperatura y humedad del ambiente al abastecer flock).	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
	Temperatura	A) Temperatura 30 ±3, Humedad 50 ±10: Flock Colado Conductividad 70±5.	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		B) Temperatura 35 ±3, Humedad 30 ±6: Flock Preparado 80±5.	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		C) Temperatura 40 ±3, Humedad 20 ±6: Flock Preparado 80±5.	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
	Principales Defectos	Grumos: A) Grumos de adhesivo, No se purga correctamente el sistema de aplicación, ocasionando que queden residuos de adhesivos pasados. B) Grumos por flock sucio o apelmazamiento por humedad; verificar caída de flock de los cepillos, considerar temperatura, y humedad para tomar acciones.	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		Brillo: No se trabaja bajo los parámetros establecidos de aplicación (Espesor 150 o 200 µm) ocasionando este defecto, mala preparación del adhesivo	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		Golpes: Se generan por la mala manipulación de la piezas en la entrada del horno y salida	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		Exceso de adhesivo: No se respetan los parámetros establecidos, adhesivo mal preparado y/o se pierde la viscosidad por mucho tiempo tenerlo en la olla de aplicación.	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
	Pre-Mantenimiento de Máquina De Banda (se realiza cuando se necesite cambiar flock)	Espejos: Deben de estar alineados, ajustados para generen correctamente el campo electrostático en la banda	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		Parrillas: Se revisa que se encuentren ajustadas correctamente, sin fugas, bien colocadas (Ni muy arriba ni muy abajo).	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.
		Guías para banda. Cuidar que tengan la separación correspondiente a los espejos para evitar que le afecte al campo electrostático que se genera.	Responsable de turno. Supervisor de Turno. Lider de línea.

Tabla 3.3.4 Plan de Reacción

3.4 Detección de mudas

En la línea de producción número tres se detectaron diferentes mudas en el proceso de producción las cuales se describen a continuación:

- **Sobre producción**

El programa de producción se establece día a día dependiendo la capacidad de producción de la línea, la línea corre a dos turnos de 8 horas durante 6 días, sus metas de producción son de 1100 piezas diarias por turno. El personal se encuentra capacitado para dar un rendimiento para producir el número de piezas y sobrepasar las piezas programadas. Lo cual ocasiona que durante toda la semana se produzcan las piezas necesarias para entrega a clientes.

Una de las causas de sobre producción en esta línea se genera por que se programan mal las piezas por día, ya que se programa más de lo necesario, lo cual ocasiona que este material se guarde en almacén hasta que sea requerido, ocupando espacio innecesario. El equipo de trabajo está a toda su capacidad, se requiere de más material para producir. Otro de los problemas que ocasiona la sobreproducción se encuentra que cuando se requiere material para producir y ya no se encuentra en existencia, dado que el material ya fue producido en días anteriores y ese día se da por perdido en producción. Al ocurrir este tipo de situaciones afecta directamente a la producción diaria, semanal y mensual, ya que las entregas de material terminado se encuentran programadas y al no tener material en existencia, el cliente se encuentra inconforme y es una falla hacia la empresa.

- **Esperas**

Uno de los principales problemas en la línea, son las esperas ya que en todo el proceso existen esperas las cuales enlistamos a continuación:

- ✓ La puesta a punto de material es una espera importante ya que el departamento de almacén no distribuye el material correspondiente a tiempo ya que el material no se encuentra en el lugar indicado, esto ocasiona que le material a producir no se encuentre a tiempo.
- ✓ La preparación de piezas se vuelve una espera interminable ya que el operario que se encuentra en esa área necesita material constantemente, en ocasiones el material no se encuentra ubicado en almacén, no se encuentra liberado por calidad o simplemente el operario de almacén no surte a tiempo.
- ✓ En la aplicación de adhesivo de piezas encontramos una espera ya que al tardarse el de preparación, al aplicador de adhesivo lo deja sin piezas y ocasiona una pérdida de tiempo valiosa, ya que si el aplicador no coloca piezas terminadas en la banda el operario de la máquina de banda se encuentra trabajando y el operario se ve forzado a parar de trabajar.
- ✓ La espera se vuelve una cadena ya que si el operario de la máquina de banda se encuentra sin dar flujo a las piezas el operario de la máquina de detalle se ve obligado a parar, dejando al operario del horno sin piezas para hornear.
- ✓ Otros de los problemas que se encuentra en la línea o bien llamado cuello de botella, la piezas a salir del horno se colocan en racks los cuales se transportan a la cabina de limpieza donde el operario se encarga de sopletear y limpiar las piezas para ser inspeccionadas por calidad, el operario de limpieza tiene permitido limpiar 9 piezas por minuto, pero hay ocasiones en que el operario no se da abasto para limpiar las piezas y se llenan todos los racks y es imposible seguir metiendo piezas ya que se encuentra saturado

de material y el operario no puede limpiar todo en el tiempo comprendido para dicha actividad.

El problema comienza desde la puesta a punto del materia prima ya que sin ella no se puede realizar nada, buscamos disminuir estos tiempos de espera para mejorar y aumentar el tiempo de producción sin rebasar la capacidad del equipo ni del operario ya que el factor humano es muy importante en este proceso. Cada una de las actividades esta entrelazada a la anterior y si una de ellas falla o para las otras se ven afectadas directamente, se requiere contribuir con cada uno de los departamentos involucrados ya que cada uno de ellos es parte fundamental de producción.

- **Transporte**

Cualquier movimiento innecesario de productos y materias primas ha de ser minimizado, dado que se trata de un desperdicio que no aporta valor añadido al producto. El realizar un transporte de piezas de ida y no pensar en la vuelta, representa un transporte eficaz al 50%, hay que prever un recorrido eficiente, ya sea dentro de la propia empresa como en el exterior. El transporte cuesta dinero, equipos, combustible y mano de obra, y también aumenta los plazos de entrega.

Además hay que considerar que cada vez que se mueve un material puede ser dañado, y para evitarlo aseguramos el producto para el transporte, lo cual también requiere mano de obra y materiales. O el material puede ser ubicado en un espacio inadecuado de forma temporal, por lo que se deberá volver a mover en un corto periodo de tiempo, lo que ocasionará nuevamente mano de obra y costes innecesarios.

El transporte ineficiente de material puede ser causado por:

- Una mala distribución en la planta.
- El producto no fluye continuamente.
- Grandes lotes de producción, largos tiempos de suministro y grandes áreas de almacenamiento.
- **Procesos o sobre procesamiento**

La optimización de los procesos y revisión constante del mismo es fundamental para reducir fases que pueden ser innecesarias al haber mejorado el proceso. Hacer un trabajo extra sobre un producto es un desperdicio que debemos eliminar, y que es uno de los más difíciles de detectar, ya que muchas veces el responsable de línea no sabe lo está haciendo. Por ejemplo: limpiar dos veces, o simplemente, hacer un informe que nadie va a consultar. La falta de comunicación entre el personal y el encargado de línea, suele afectar al proceso ya que muchos de los problemas que surgen no son verificados a tiempo y esto ocasiona daños graves a las piezas y al equipo. Examinando correctamente cada uno de los movimientos de los operarios en cada una de sus áreas, se puede disminuir actividades que no son necesarias.

Las posibles causas de este tipo de pérdidas son:

- Una lógica “just in case”: hacer algo “por si acaso”.
- No sabes cual es proceso.
- Un cambio en el producto sin que haya un cambio en el proceso.
- Una mala comunicación.
- Aprobaciones o supervisiones innecesarias.
- Una información excesiva que haga hacer copias extra.

Muchos de los problemas que surgen en la línea y en el proceso son por la falta de comunicación, inconformidad del personal, y algunas veces por fallas no corregidas

en equipos de trabajo. Los operarios suelen realizar sus actividades sin saber cual es la importancia de cada una de estas actividades, ya que cada uno conlleva una responsabilidad compartida con el encargado de línea para generar un buen resultado.

Suelen hacer muchos movimientos innecesarios ya que no cuentan con la información necesaria para poder implementar en sus actividades.

- **Exceso de inventario**

Se refiere al stock acumulado por el sistema de producción y su movimiento dentro de la planta, que afecta tanto a los materiales, como piezas en proceso, como producto acabado. Este exceso de materia prima, trabajo en curso o producto terminado no agrega ningún valor al cliente, utilizan el inventario para minimizar el impacto de las ineficiencias en sus procesos. El inventario que sobrepase lo necesario para cubrir las necesidades del cliente tiene un impacto negativo en la economía de la empresa y emplea espacio valioso. A menudo un stock es una fuente de pérdidas por productos que se convierten en obsoletos, posibilidades de sufrir daños, tiempo invertido en recuento y control y errores en la calidad escondidos durante más tiempo.

Las causas de esta pérdida pueden ser:

- Prevención de posibles casos de ineficiencia o problemas inesperados en el proceso.
- Un producto complejo que pueda ocasionar problemas.
- Una mala planificación de la producción.
- Prevención de posibles faltas de material por ineficiencia de los proveedores.
- Una mala comunicación.
- Una lógica “just in case”: tener stock “por si acaso”.

Es un factor importante como para producto terminado como para materia prima ya que al almacenar demasiado material puede llegar a ser dañado, algunas veces el material llega dañado por el transporte por el mal almacenamiento, llega sucio, etc. Muchos de estos factores afectan al proceso ya que con materia prima dañada, sucia no se puede trabajar ya que afecta el acabado del material. Llevando a los problemas anteriores lo cual se vuelve una cadena de problemas en todos los departamentos involucrados, afectando directamente a producción. Con la determinación de los problemas existentes se busca contribuir a la disminución de los problemas que radican dentro y fuera de la línea.

- **Movimientos**

Todo movimiento innecesario del personal o equipamiento que no añada valor al producto es un despilfarro. Incluye a personas en la empresa subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose, etc. Incluso caminar innecesariamente es un desperdicio. Estos desperdicios hacen que un aumento del cansancio del operario con los consiguientes problemas dorso lumbares y demás dolencias, así como una disminución del tiempo dedicado a realizar lo que realmente aporta valor.

Las causas más comunes de movimiento innecesario son:

- Eficiencia baja de los trabajadores (por ejemplo, no aprovechan un viaje a una zona de mala accesibilidad para hacer todo lo necesario allí, en vez de ir dos veces).
- Malos métodos de trabajo: flujo de trabajo poco eficiente, métodos de trabajo inconsistentes o mal documentados
- Mala distribución en la planta: layout incorrecto

- Falta de orden, limpieza y organización (por ejemplo, si no se encuentran las herramientas es necesario un movimiento de los operadores para buscarlas).
- Falta de comunicación.
- Mala organización
- Cambio de pieza
- Cambio de herramental
- Carga de adhesivo

- **Defectos**

Los defectos de producción y los errores de servicio no aportan valor y producen un desperdicio enorme, ya que consumimos materiales, mano de obra para reprocesar y/o atender las quejas, y sobre todo pueden provocar insatisfacción en el cliente.

Es preferible, por tanto, prevenir los defectos en vez de buscarlos y eliminarlos.

Las causas de estos defectos pueden ser:

- Falta de control en el proceso.
- Baja calidad.
- Un mantenimiento mal planeado.
- Formación insuficiente de los operarios.
- Mal diseño del producto.
- Piezas dañadas

Últimamente se ha considerado el Desaprovechamiento del Talento Humano como el octavo desperdicio y se refiere a no utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios y por diferentes causas:

- Una cultura y política de empresa anticuada que subestima a los operadores.
- Insuficiente entrenamiento o formación a los trabajadores.
- Salarios bajos que no motiven a los trabajadores.
- Un desajuste entre el plan estratégico de la empresa y la comunicación del mismo al personal.

La reducción o eliminación de despilfarros nos llevará a una mejora de costes y por tanto a ser más competitivos, dando una mayor flexibilidad y eficacia en nuestro proceso productivo. Todo el personal de la empresa se debe convertir en especialista en la eliminación de desperdicios, para lo cual la dirección de la organización debe propiciar un ambiente que promueva la generación de ideas y la eliminación continua de desperdicios.

3.5 SMED

Propuesta Mejora

Evaluando cada una de las actividades que realiza el operario para llevar a cabo el cambio de molde, así como el abastecimiento de Flock a la máquina de banda y a la máquina de detalle “EPF”.

Cambio De Molde

El aplicador de adhesivo comienza a correr cierto número de parte según la capacidad requerida por gerente de producción, comenzando con lo programado,

el operario está capacitado para entender la función del programa de producción, al saber la cantidad requerida y la pieza a producir, el operario debe de:

- Traer el o los moldes necesario para la pieza requerida
- Cubrir el molde con cinta masquen tape según lo requiera.
- Colocar en la mesa de preparación en el área para moldes para cuando sea requerido
- Hacer cambio de molde de forma ordenada y limpia en el tiempo establecido.
- Avisar al encargado de línea o supervisor cuando requiera adhesivo antes de que este se termine para hacer el cambio correspondiente de forma ordenada y limpia.
- Designar responsabilidades sobre limpieza de moldes durante y al final de turno.
- Preparar material necesario para limpiar molde, para evitar parar mientras la línea se encuentra corriendo.

Abastecimiento de Flock

Las maquinas requieren cierta cantidad de Flock para poder trabajar correctamente, dependiendo la cantidad y tipo de piezas es la cantidad de flock a utilizar, un error que se comete a menudo en la línea de producción, se origina al cargar flock a las maquinas, ya que el operario para por completo para poder llevar a cabo la actividad generando un paro de línea innecesario afectando a otras áreas, al analizar cada una de las actividades que el operador lleva a cabo se requiere establecer ciertos criterios para poder mejorar la actividad sin afectar la producción.

Mediante al análisis de las actividades y el tiempo que se requiere para realizarlas, el operario debe de:

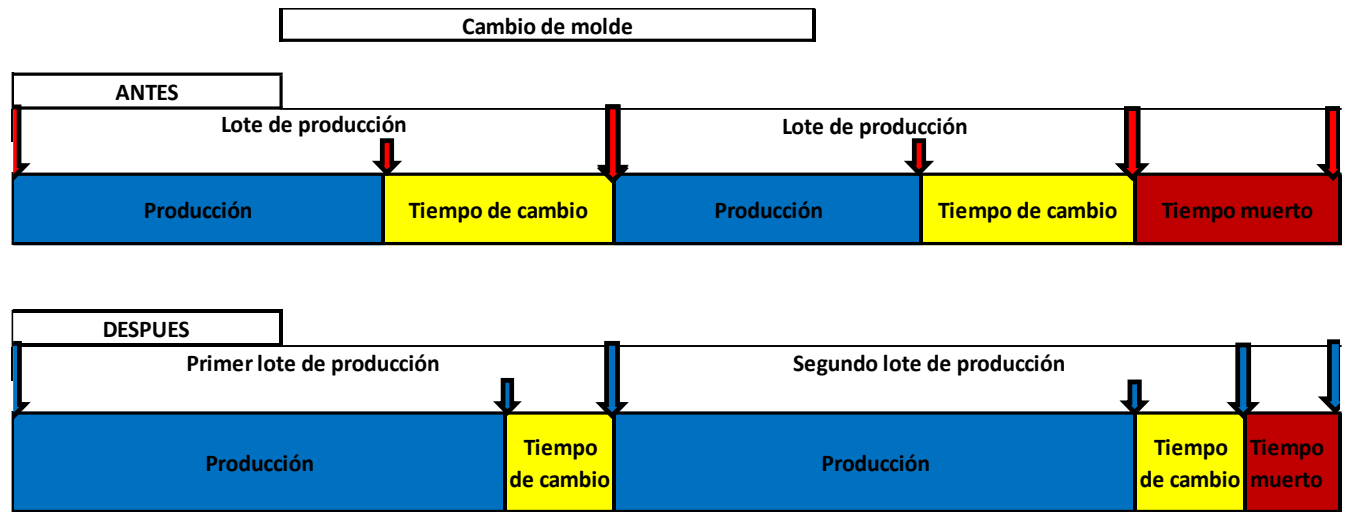
- Al inicio de producción el operario debe de preparar las máquinas para su arranque, con el material necesario para producir las piezas.
- Se determina la cantidad de flock a utilizar para cada una las maquinas, para no requerir material de más o tener material menos de lo necesario.
- Mediante inspección visual corroborar que la maquina tenga material, en caso de que el material se esté terminando avisar al responsable para preparar el material nuevo para vaciar.
- El operario debe de realizar la actividad con limpieza y en orden, sin necesidad de parar la máquina, siempre y cuando se tengan las precauciones necesarias para evitar accidentes.
- Mantener el equipo limpio y con material suficiente para seguir trabajando correctamente.
- Designar responsabilidades para reciclar el flock para volver a utilizarlo en la máquina, sin que la maquina deje de funcionar.

Una vez determinadas las actividades de mayor importancia que afectaban al proceso producción, en las cuales se muestra el tiempo en que se realizaba la actividad y el tiempo que tarda con la propuesta de mejora continua. Las cuales se mencionan a continuación:

Actividad	Antes	Después
Cambio de molde	10 min	1.5 min
Abastecimiento de Flock a M. banda	10 min	2.5 min
Abastecimiento de Flock a M. detalle "EPF"	10 min	2.5 min
Abastecimiento de adhesivo	10 min	3 min
Limpieza de molde	2 min	1 min
Tiempo muerto	10 min	5 min
Causas ajenas	10 min	5 min
Tiempo producción	390 min	390 min

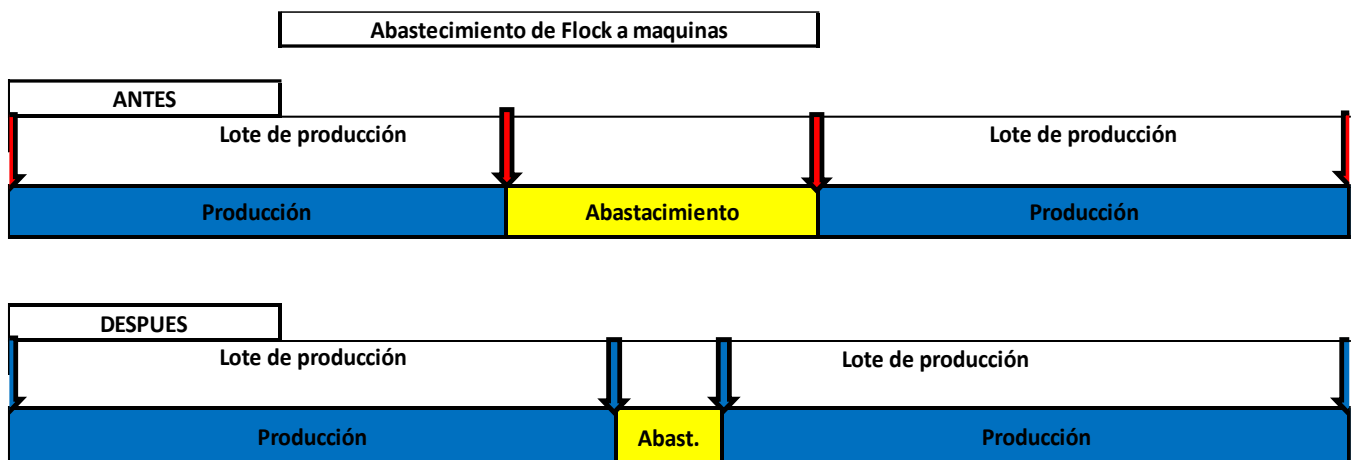
3.5.1 Tabla de tiempos SMED

- Cambio de molde



3.5.2 SMED aplicado en linea 3

- Abastecimiento de flock



3.5.3 SMED aplicado en linea 3

3.6 Ciclo PDCA

Como todo proceso productivo siempre se busca una estabilidad y control total del proceso, así como el desarrollo de la mejora continua en cada paso del proceso. Una vez detectadas las fallas y defectos que no agregan valor a la línea de producción se analizan cada una de las posibilidades para poder corregir o erradicar de una vez por todas.

El PDCA tiene como objetivo obtener una organización de forma sistemática para el desarrollar la mejora continua dentro de la línea de producción, mejorar la calidad y el control del proceso en cada una de las áreas de aplicación de modo que las actividades sean revaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. Se divide en cuatro etapas las cuales se mencionan a continuación:

 **Planificación.** Una vez determinadas las actividades que potencialmente afectan al proceso a causan retraso en las demás actividades, procedemos a analizar los aspectos por los cuales está ocasionando la problemática y se determina como puede ser corregida o eliminada. Se enlisto una serie de actividades las cuales afectan directamente al proceso “detección de fallas en la linea de producción”, se analiza cada una de ellas y se determinada cual puede ser eliminada y cual puede mejorar para no afectar al proceso. tomando en cuenta que algunas de las actividades son por falta de control del operar, ya que en muchos de los casos se pierde el control de flujo del proceso y de las actividades que se llevan a cabo dentro de él, con la detección de problemas dentro de la línea podemos evaluar y detectar que posibles soluciones pueden aplicarse para mantener la calidad del producto y del proceso. al determinar las fallas dentro del proceso se puede definir el tipo de herramienta de mejora continua a implementar ya que las actividades son diferentes y no se pueden hacer cambios drásticos ya que se puede afectar la función y control de producción de piezas a flocar.

 **Hacer.** Una vez detectados los problemas en la línea de producción y determinado las herramientas de manufactura esbelta a implementar, se hacen los cambios correspondientes y se llevan a cabo cada una de las actividades en todas las áreas de la línea de producción así como al personal, las cuales se muestran a continuación:

- Se aplican diagramas de Ishikawa para determinar la causa raíz de los problemas que impiden no llegar a la meta establecida por producción.
- Se analiza con diagramas de Pareto el comportamiento que se tiene en la línea.
- Se aplicó SMED para las pérdidas de tiempo en cambio de molde y abastecimiento de flock a las máquinas.
- Se establecieron las actividades en cada una de las áreas para evitar, para definir el proceso y evitar pérdida de tiempo en actividades que no agregan valor al proceso.
- Se establecen los resultados obtenidos por la aplicación de la mejora continua, se lleva a cabo la comparación de la situación actual antes de llevar a cabo las mejoras y después de aplicar las mejoras y cuáles fueron los resultados obtenidos.

 **Verificar.** Con la puesta en marcha de la mejora continua se determina periodo de evaluación para ver el funcionamiento y desarrollo de la mejora continua plasmando los resultados obtenidos durante el periodo, se verifica cada uno de los resultados para saber si se tiene el control y si se sigue implementando la mejora continua en cada una de las actividades, con el seguimiento y control del proceso se tiene el control de las actividades así como la detección de nuevas fallas o el mal funcionamiento de las ya puesta

en marcha. Con las gráficas de los resultados de producción por semana se observa el comportamiento del proceso obteniendo buenos resultados de la implementación de la mejora continua con las diversas herramientas aplicadas. Demostrando satisfactoriamente el cambio en el comportamiento de la producción y del rechazo.

 **Actuar.** Los factores que afectan al proceso se eliminan por medio de las herramientas implementadas ya que se puede controlar cada una de las fallas y mejorar el proceso de producción de piezas flockadas, el factor más importante y menos controlable es el factor humano ya que con la rotación de personal es difícil mantener un control y seguimiento ya que se trabaja con el personal día a día, tratando de mantener el buen funcionamiento del proceso, dándole seguimiento al factor humano se desarrolla de nuevo el ciclo PDCA ya que es un factor con el cual se comienza desde cero y se busca la mejora continua hacia la calidad, control y flujo del proceso.

Al mejorar cada una de las actividades y las estaciones de trabajo se genera un ambiente laboral estable ya que se trabaja de manera adecuada, bajo control, fuera de riesgo y dándole seguimiento y control a cada una de ellas buscando obtener mejoras día a día.

3.7 Competencias desarrolladas y/o aplicadas

El desarrollo e implementación de la mejora continúa en las líneas de producción, es de vital importancia ya que con cada una de las mejoras aplicadas ayuda a controlar el proceso de una manera más precisa.

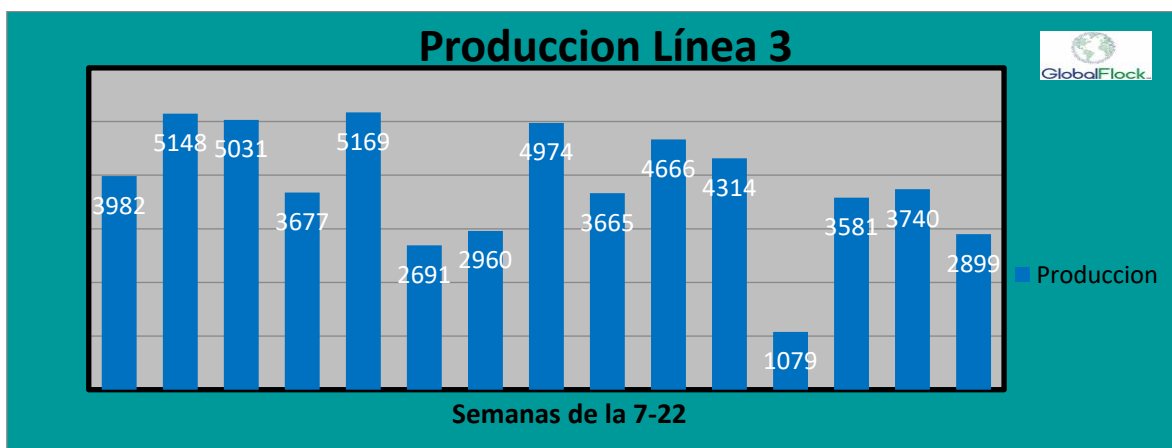
Tomando en cuenta que es un factor muy importante ya que se lleva a la práctica los conocimientos aprendidos durante la carrera, las herramientas aprendidas, te da la oportunidad de desarrollarte dentro de la línea de producción cosas que se aprendieron teóricamente se comprueban con trabajo de campo, las cuales se describen a continuación:

- Evaluación y análisis de los procesos
- Capacitación del personal
- Orden y limpieza de las áreas de trabajo
- Organización en las áreas de trabajo
- Buen manejo del equipo y maquinaria de trabajo
- Comunicación entre departamentos
- Control de proceso
- Control de documentos
- Control de productividad y rechazo
- Distribución de áreas de trabajo

Tanto como lecciones aprendidas y/o aportación hacia la empresa, se desarrollan habilidad y se crean criterios para analizar, detectar, corregir o en algún caso eliminar actividades que no agregan valor al producto u/o proceso. Al llevar a cabo el análisis de como se encontraba la empresa al comienzo del proyecto y como se encuentra a una situación actual se observan resultados favorables, que muestran el comportamiento consecuente de la línea de producción, registrando los resultados obtenidos como evidencia de los objetivos logrados.

4. RESULTADOS

Con las aportaciones y sugerencias que se dieron a conocer se obtuvieron los siguientes resultados:



4.1.1 Grafico de la productividad de la Línea 3

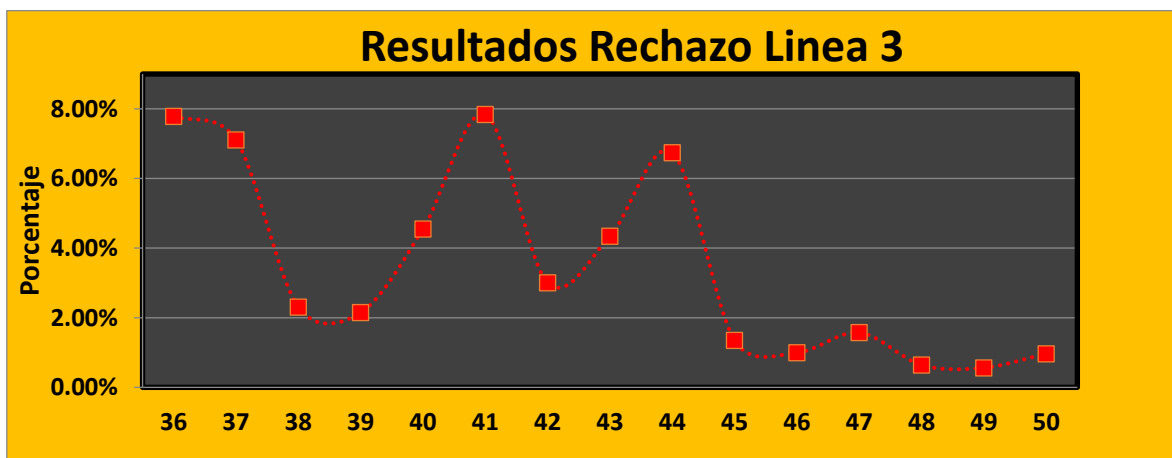


Grafico 4.1.2 Comportamiento de Rechazo

Conclusión

La evaluación y análisis de los procesos productivos es un factor importante, ya con ello se logra un control de cada una de las actividades realizadas dentro del proceso, así como cada uno de los departamentos que complementan el funcionamiento de este. Cada actividad tiene un objetivo en común el cual es mejorar la productividad y controlar el porcentaje de rechazo.

Con la implementación de la mejora continua dentro de la línea de producción se obtuvieron resultados favorables ya que con el seguimiento y control de cada una de las actividades realizadas y procesos establecidos, se pueden tener un flujo continuo, mejor producción, nivel de rechazo al mínimo, una cultura de trabajo estable, un área de trabajo segura y estable, áreas y procesos controlados, evitando todo tipo de actividad que no agreguen valor al proceso. Con la puesta en marcha del proyecto de residencia profesional se obtienen resultados óptimos y dándole el seguimiento correspondiente se alcanzan los resultados esperados.

Durante la estancia en la empresa se detectaron las variables las cuales afectaban al proceso en general, al analizar y buscar la mejor herramienta para erradicar las fallas, se busca la que mejor ajuste, arrojando resultados óptimos ya que la línea de producción presento total disposición a la implementación de la mejora continua para la obtención de mejores resultados ya que dicha implementación les brinda información, conocimientos sobre el proceso, una cultura de trabajo, con el desarrollo de las herramientas de manufactura esbelta se cambia la forma de trabajo en las línea de producción, lo cual muestra un cambio notorio en cada una de las actividades que se realizaban de manera incorrecta.

Mostrando un comportamiento estable con cada uno de los elementos que conforman el proceso de producción, teniendo el control del proceso, control del personal y control de la maquinaria, los resultados son los esperados.

Aportaciones y Recomendaciones

Las actividades realizadas dentro de la línea de producción deben de ser controladas, cada una de ellas tiene un valor agregado para la producción de piezas, al no tener controladas las actividades generamos fallas en el proceso afectando a cada una de las áreas. El problema radica en uno de los factores principales el cual es el recurso humano, el personal a laborar es muy importante ya que sin ellos el proceso no funcionaria, dado que el proceso depende de las personas teniendo como objetivo principal:

- Se cuenta con una capacitación solo que necesita estar mas reforzada para que el personal realice correctamente sus labores. Con una capacitación constante para el personal facilitaría la labor del personal, lo cual genera un ambiente estable de trabajo.
- Capacitación para líder de línea y supervisor de turno. Dara conocer las responsabilidades y obligaciones de las actividades que debe de realizar como supervisor.

Al igual la capacitación constante sobre el uso de la maquinaria utilizada para producir piezas, el personal no cuenta con la información indispensable para saber cómo operar las maquinas u equipo, muchas de las ocasiones las fallas que se presentan son por falta de mantenimiento al equipo, falta de conocimiento del operario y mal manejo del equipo de trabajo.

La falta de cultura en el personal, la falta del hábito para utilizar el equipo de protección personal, la mayoría de los operarios tienen contacto directo con el material y no están conscientes de la inseguridad con la que trabajan, un factor muy importante ya que los operarios no están impuestos a seguir normas de seguridad, sin importar que pongan en riesgo su propia seguridad.

Mejorará el comportamiento de cada departamento existente en la planta en general, que cada uno de ellos funcione correctamente, cada departamento tiene actividades designadas las cuales no se llevan a cabo, se presentan situaciones en las cuales el departamento de producción depende muchos del departamento de calidad, de logística, almacén de material, área de flock y área de adhesivos ya que muchas de las ocasiones no cumplen con las actividades establecidas o son realizadas de manera errónea lo cual ocasiona problemas directamente en producción. Sin la coordinación necesaria y la comunicación correspondiente entre los departamentos involucrados, se presentaran mudas en producción lo cual afecta significativamente, entrando en un ciclo de fallas las cuales no se podrán corregir o eliminar si no se corrige este tipo de situación en cada uno de los departamentos que conforman la planta.

La capacitación constante y desarrollo de técnicas de campo para alentar al personal a utilizar el equipo de protección personal adecuado para las actividades.

Al implementar y llevar a cabo las herramientas de mejora continua en la línea de producción tres, se pueden observar cambios notorios ya que cada una de las áreas muestra resultados favorables, las actividades que se llevan a cabo en cada una de las áreas de la línea de producción, anteriormente las áreas se encontraban en total desorden y sin ningún control, el flujo del proceso no era favorable, la calidad del producto no era satisfactoria. Con el control del proceso podemos tener ordenado y bajo control cada una de las actividades, con ayuda de los registro de producto y proceso.

Referencia Bibliográfica

1. <http://www.gestiopolis.com/manufactura-esbelta-manual-y-herramientas-de-aplicacion/>
2. <http://prevenblog.com/las-7-mudas/>
3. <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-l%C3%ADnea/>
4. <http://www.gestiopolis.com/balanceo-lineas-ensamble-produccion-lineas-mezcladas-multi-modelo/>
5. http://www.procesosoptimos.com/los_7_mudas.html
6. <http://spcgroup.com.mx/7-mudas/>
7. http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm

SOBRE LA EMPRESA, INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN

- Nombre: GlobalFlock
- Giro: Industria
- Dirección: Ramos Arizpe, Coahuila, México C.P 25903
- Responsable Legal: Isaac Carmona Cortes
- Cargo: Gerente de la Planta Global Flock
- Teléfono: (844)1921901,02,03
- Correo Electrónico: info@globalflock.com