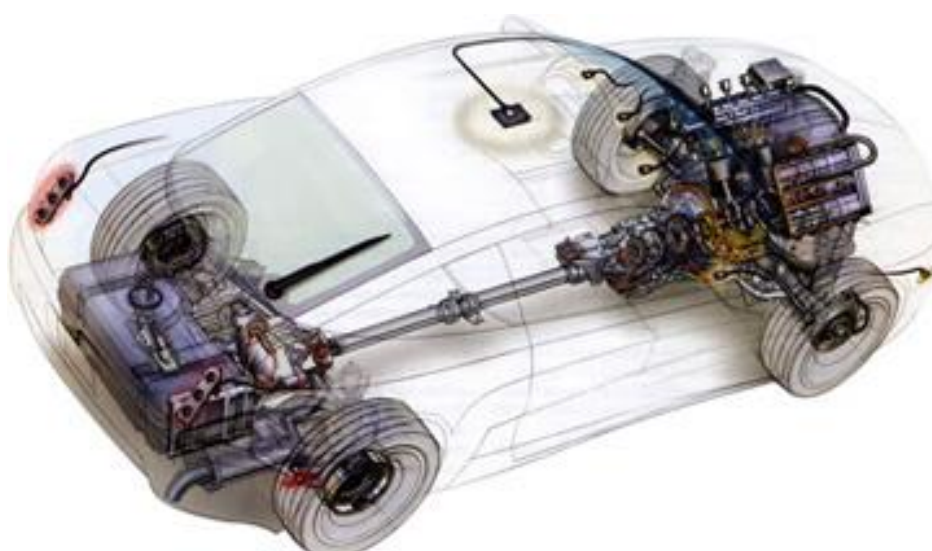




2016

Estancia Industrial





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS
GUANAJUATO



PROYECTO INTEGRADOR

INGENIERÍA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES

PROYECTO:

"Aplicación de la metodología de las 8 D para Mancha en pistones primarios por capa de aceite en la superficie de tina de lavado y anodizado"

PRESENTA:

Francisco Ortiz Granados

ASESOR INTERNO:

Israel Ibarra Solís

ASESOR EXTERNO:

Miguel Ángel García

PROFESOR TITULAR:

Germán Betancur Méndez

Silao de la Victoria, Gto. A 05 de Abril de 2016.

Índice

CAPÍTULO I. INFORMACIÓN GENERAL	5
1.1 Introducción	5
1.2 Objetivos	6
1.3 Justificación.....	6
1.4 Hipótesis.....	6
1.5 Límites y alcances	7
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL DE LA ORGANIZACIÓN.....	7
2.1 Historia.....	7
2.2 Estructura	9
2.3 Productos.....	10
2.4 Desempeño.....	11
2.5 Entorno	12
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA	13
3.1 Antecedentes	13
3.2 Identificación del problema.....	13
3.3 Situación Actual	13
3.4 Situación Deseada	14
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO	15
4.1 Ocho Disciplinas para la resolución de problemas	15
4.2 Historia.....	15
4.3 Las 8 D's	16
4.4 Disciplina 1. Formar el equipo.....	17
4.5 Disciplina 2. Definición del problema.	18
4.6 Disciplina 3. Implementar acciones de contención.....	18
4.7 Disciplina 4. Identificar y verificar la causa raíz.....	20
4.8 Disciplina 5. Determinar y verificar acciones correctivas permanentes	22
4.9 Disciplina 6. Implementar acciones correctivas permanentes.....	23

4.8 Disciplina 7. Prevenir recurrencia del problema	24
4.9. Disciplina 8. Reconocer los esfuerzos del equipo	25
Capitulo V. Metodología.....	25
5.1 Definición.....	25
5.2 Factores a controlar	27
5.2.1 Mala comunicación de equipo multidisciplinario	27
5.2.2 Tiempos.....	28
5.2.3 Actualización del formato de acciones correctivas	28
5.3 Procedimiento	28
5.3.1 Descripción del proceso	28
5.3.2. D0. Descripción de la No Conformidad.....	29
5.3.3 D1. Organización al Equipo Multifuncional.	29
5.3.4. D2. Descripción Detallada del Problema	30
5.3.5 D3. Acciones a Tomar (Acción Inmediata o Contención)	31
5.3.4. D4 Causa Raíz de la No Conformidad	33
5.3.6 D5 Acciones Correctivas.....	35
5.3.7 D6. Aplicación de Medidas Correctivas y la Verificación de su Eficacia	36
5.3.8 D7 Acciones Preventivas	36
5.3.9 D8 Presentación de Resultados	37
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	37
6.1 Opciones de solución	37
6.2 Indicadores	39
6.2.1 Colocación de las piezas	39
6.2.2 Método de sopleteo	41
6.2.3 Gráficos comparativos y porcentaje de Scrap	42
6.3 Evaluación y resultados.....	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA.....	50
GLOSARIO.....	50

CAPÍTULO I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Introducción

Samot industria Mecánica es una empresa de origen brasileño que se instaló en México en el año 2010 con una producción de pistones Primarios y Secundarios para el sistema de frenos ABS para los automóviles.

Samot industria mecánica es un proveedor en la cadena de suministro de la industria automotriz y sus principales clientes son empresas como Continental AG, Nexteer y Denso.

Los procesos para realizar la producción de pistones son maquinados y rectificado de barras de aluminio y anodizado de las piezas como también la creación de herramentales para las operaciones mencionadas.

Una de las problemáticas principales de la empresa es el problema con el scrap, en este proyecto se implementara una solución para reducir el problema mediante la aplicación de (disciplinas para detectar la problemática de raíz y de esta manera implementar mejoras continuas y se tendrá una duración aproximada de 6 meses para concluir el proyecto y ver los resultados.

1.2 Objetivos

Aplicar la metodología de las 8 D para Mancha en pistones primarios por capa de aceite en la superficie de tina de lavado y anodizado en la empresa SAMOT industria mecánica México.

Objetivos específicos

Por medio de:

- Aplicar 8D para atacar la problemática.
- Analizar la problemática del problema de manchas de aceites en pistones primarios.
- Implementar acciones inmediatas.
- Analizar la causa raíz.
- Recopilación de información y análisis de datos (diagrama de pescado)
- Verificar y comparar resultados obtenidos.

1.3 Justificación

Las 8D son metodologías que permiten resolver problemas usando un proceso estructurado de 8 disciplinas o pasos que ayudan a ver las causas que generan la problemática y resolver las mismas con éxito.

1.4 Hipótesis

El método 8D busca más allá de las causas obvias para evaluar el problema dentro de los procesos. La causa raíz es la que se tiene que detectar y corregir. Para la empresa SAMOT esto debe ser un aprendizaje ya que se tienen varias quejas de los clientes principales.

1.5 Límites y alcances

Una de las limitantes más grandes que se tienen en la empresa SAMOT es la capacitación de la gente, el ánimo y el ambiente de trabajo entre la gente de operación, las pocas prestaciones y el tiempo para poder ver los resultados esperados ya que sólo se cuenta con un tiempo de seis meses.

El entrenamiento 8D demanda mucho tiempo y es complicado desarrollar.

Con la implementación de la metodología 8D se encontrara las causas de raíz, corregirlas y evitarlas.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL DE LA ORGANIZACIÓN

2.1 Historia

Fundada en 1960 por el actual presidente TomislavJancar, SAMOT comenzó su oferta de servicios de maquinado para cumplir con las expectativas de la industria del automóvil recién instalada en Brasil. La compañía siguió el crecimiento y el desarrollo del sector y actualmente ofrece soluciones de mecanizado completa, bajo diseño del cliente, con resultados de calidad mundial.

SAMOT atiende diversos segmentos de la industria, principalmente la automotriz y de autopartes, siempre centrándose en la calidad y en pleno cumplimiento de los requisitos y plazos.

Con dos unidades en São Paulo y otra en São Bernardo do Campo, y la última en Silao Guanajuato México, ubicadas cerca de los principales fabricantes de automóviles, SAMOT

tiene actualmente cerca de 1.200 Colaboradores y más de 600 máquinas de herramientas, al año, se procesa cerca de 6.000 toneladas de piezas forjadas y 4.200 toneladas de carbono en y barras de acero inoxidable, además de 1.500 toneladas de barras de aluminio.

La primera planta de São Paulo con 655 empleados, tiene un área de construcción de 9,000 metros cuadrados y se producen piezas mecanizadas.

La segunda planta está ubicada en São Bernardo do Campo cuenta con 470 empleados, un área de construcción de 18,500 metros cuadrados e igualmente se producen piezas mecanizadas.

La tercera planta se ubica en Altref São Paulo cuenta con 130 empleados con un área construida de 5,000 metros cuadrados ahí se producen barras de aluminio, tubos y perfiles especiales.

La cuarta planta se ubica en Silao de la Victoria Guanajuato, México, es la primera planta fuera de Brasil y empezó su producción en el año 2009 con 47 empleados un área de total de 49,000 metros cuadrados y un área construida de 13,000 metros cuadrados, los principales productos son las piezas maquinadas de precisión (pistones)

2.2 Estructura

SAMOT México cuenta con la siguiente estructura organizacional:

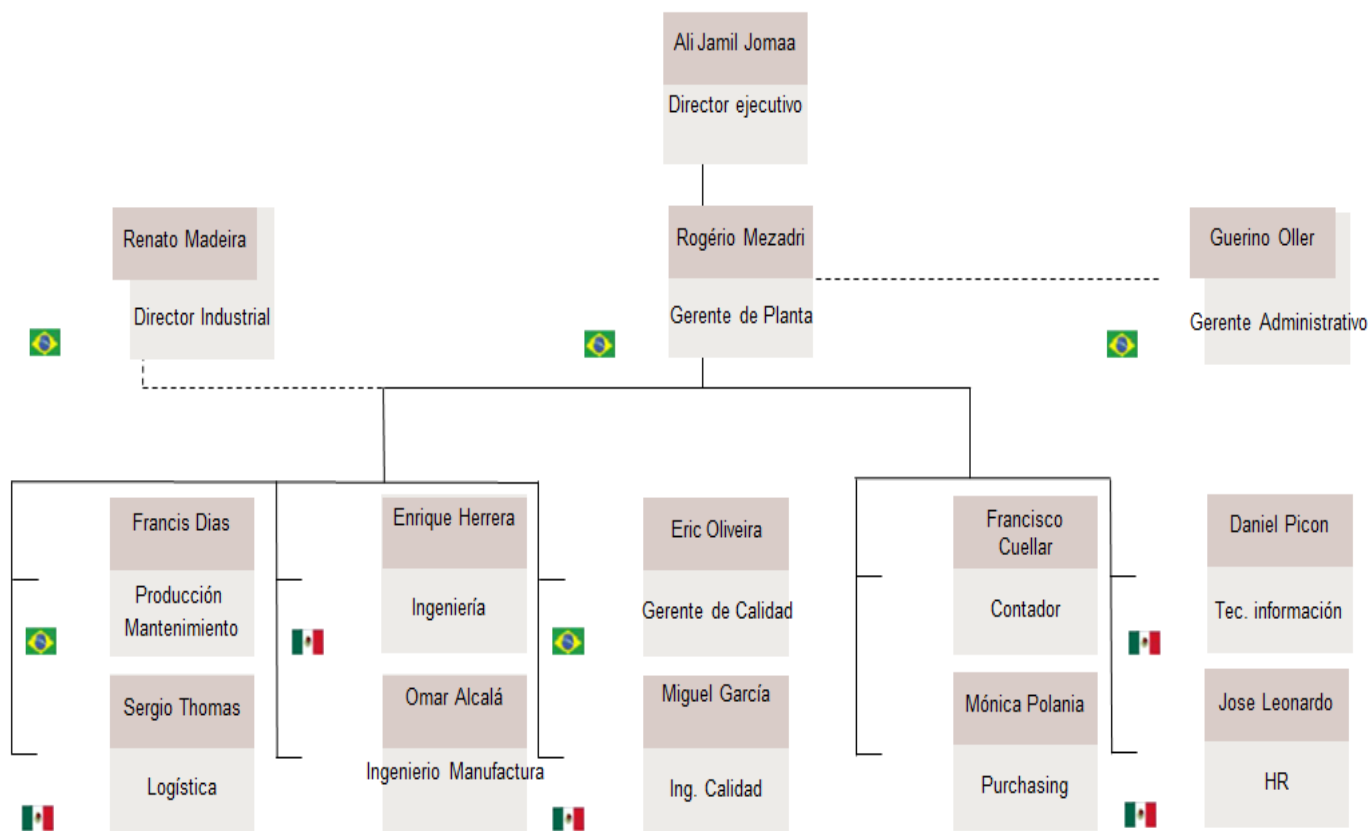


Imagen 2. Organigrama SAMOT México

2.3 Productos

SAMOT ofrece servicios de mecanizado de barras de aluminio, latón y acero, piezas de forja, piezas de fundición y micro fundición y procesos internos a la superficie anodizado tratamiento térmico por inducción. Totalmente autosuficiente en aluminio, la empresa cuenta con una unidad de producción de barras de refuerzo.

Producido con altos niveles de precisión y la tecnología y consagrado por repetido reconocimiento de sus clientes, los componentes que se hacen en Samot es una alternativa de mercados cada vez más exigentes en términos de calidad, precio y entrega.

SAMOT ofrece una estructura completa de producción, el desarrollo de la materia prima hasta la entrega del producto final con el apoyo de profesionales especializados en equipos de alto rendimiento y la flexibilidad y autonomía proporcionada por la producción herramientas y dispositivos.

Los componentes mecanizados en SAMOT se utilizan en sistemas como:

- Frenos
- Aire acondicionado
- Motores
- Inyección electrónica
- Amortiguadores
- Dirección
- Aparatos electrónicos y electrodomésticos

El proceso de producción de piezas de precisión que se tiene el SAMOT México es el siguiente:

- Almacenamiento de Materia Prima (Aluminio).
- Proceso de maquinado en Tornos Multihusillos(INDEX MS 32C).
- Proceso de Rectificado o molturación (en bruto y de precisión, sin centros).
- Proceso de Anodizado / galvanizado (1 hoja).
- Inspección Visual.
- Empaque/Embarque.
- Sala de Herramientas (Afiladora W 305, Shutte).
- Laboratorio de Metrología
- Outsourcing y apoyo a las operaciones (Importación, Exportación, Contabilidad: PRODENSA)

2.4 Desempeño

En la primera mitad del año pasado se puede observar los indicadores de PPM y estratificados de scrap de la empresa SAMOT México como se ve en la gráfica los números son preocupantes, la finalidad es reducir este número y aplicar 8D.

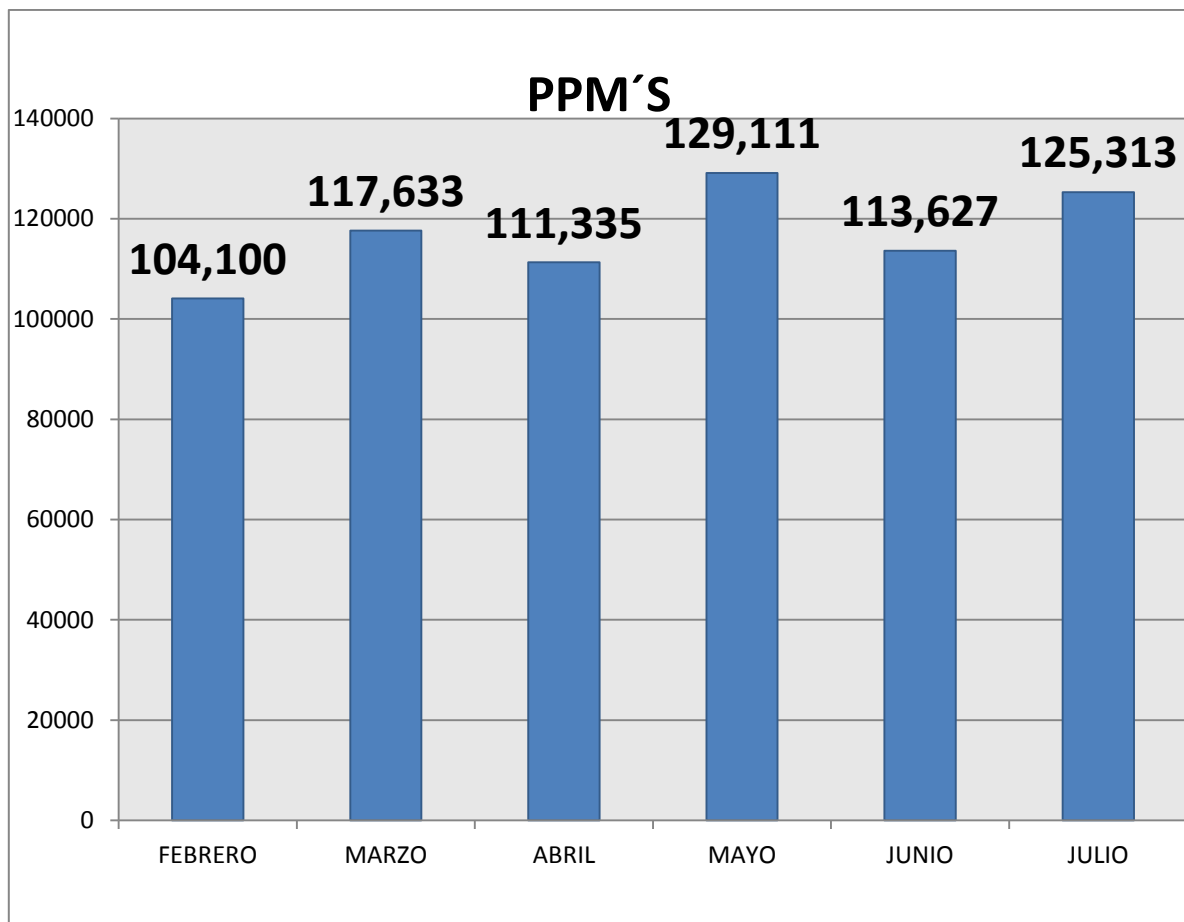


Imagen 2. Gráfico de PPM'S

2.5 Entorno

Los Principales clientes que tiene SAMOT son las siguientes empresas:

- Continental Teves
- Nexteer
- Bosch
- Denso (Proyecto Nuevo)
- Honda Lock

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

3.1 Antecedentes

Los proyectos que se producen en SAMOT México tienen una gran pérdida económica para la empresa, esto se debe principalmente a la falta de capacitación del personal, los operarios no saben distinguir la documentación que se les otorga para realizar las especificaciones que el cliente solicita, desconocen el procedimiento de operación que se realiza en cada proceso operativo.

Esta problemática tuvo repercusiones en auditorías externas, ya que se marcaron como una no conformidad mayor según la norma TS 16949, además de las no conformidades como lo son el control de documentos, auditorías internas y mantenimiento general de la planta.

3.2 Identificación del problema

Por medio de las auditorías internas, realizadas semanalmente se pudo observar que las no conformidades detectadas por auditores internos es la falta de congruencia entre el plan de control y los equipos de medición que el cliente solicita.

Estos problemas son fácilmente de detectar, con la aplicación de la metodología 8D se espera encontrar cual es la verdadera causa raíz.

3.3 Situación Actual

Actualmente existen pérdidas económica de aproximadamente 48.13 dólares por cada pieza defectuosa, se tiene en producción aproximada de 20 tipos de piezas maquinadas, entre estas piezas se encuentran pistones primarios, secundarios y housing por mes se

inspeccionan 90,000 piezas y se tiene una variación de piezas scrap dispersa, esto se debe a diferentes factores como la época de producción que por lo regular los índices de scrap bajan en temporada de vacaciones cuando la producción disminuye notoriamente.

A continuación se muestra el gráfico de top 5 de defectos que se detectan en las piezas

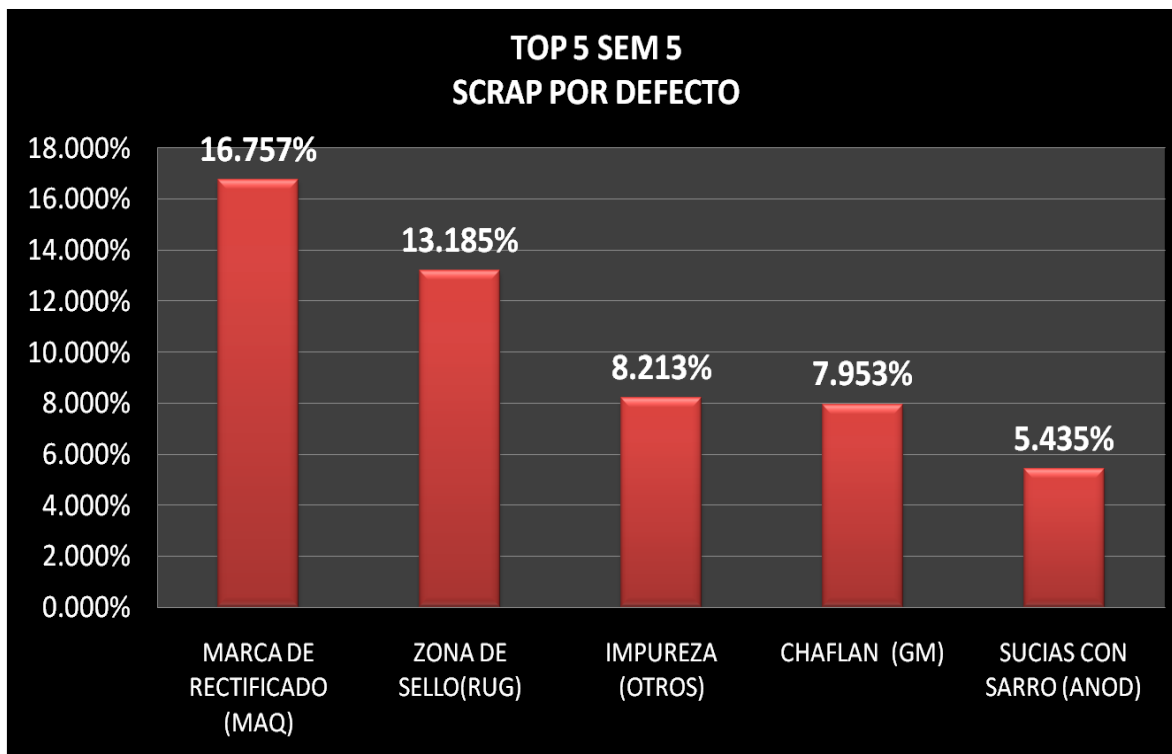


Imagen 2. Gráfico de top 5 de scrap SAMOT México

3.4 Situación Deseada

Implementación de metodología 8D para detectar la causa raíz del problema, recopilar datos generar un diagrama de pescado para interpretar dichos datos, implementar acciones correctivas y llegar a la solución del problema

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Ocho Disciplinas para la resolución de problemas

Las Ocho disciplinas para la resolución de problemas (en inglés Eight Disciplines ProblemSolving) es un método usado para hacer frente y resolver problema usado frecuentemente por ingenieros de calidad y otros profesionales. También se conoce de forma más abreviada como 8D, Resolución de problemas 8-D, G8D o Global 8D.

4.2 Historia

El Gobierno de los Estados Unidos fue el primero en estandarizar el método 8D durante la Segunda Guerra Mundial, haciendo referencia a él como Military Standard 1520: Correctiveaction and dispositionssystemfornonconforming material (al español, Estándar Militar 1520: Acción correctiva y sistema de disposición para material no conforme). Más tarde se hizo popular gracias a la empresa automovilística norteamericana Ford en los años 60 y 70. Desde entonces el método 8D se ha convertido en un estándar en la industria del automóvil, del ensamble y en otras industrias que necesitan de un método estructurado para la resolución de problemas.

El método 8D se creó originariamente en la empresa norteamericana de automóvil Ford, siendo desarrollado durante varias décadas, incluyendo "TOPS", "TeamOrientedProblemSolving" (al español Equipos de trabajo dedicados a un problema). A final de los años 90 Ford creo y aprobó una nueva versión del 8D denominada oficialmente "Global 8D" (G8D) que sirve como estándar actual en Ford y en muchas otras compañías del sector del automóvil. El método 8D se usa para identificar, corregir y

eliminar problemas. Esta metodología es de gran utilidad en la mejora de productos y procesos. Establece una práctica estándar basada en hechos. Se concentra en el origen del problema mediante la determinación de la causa raíz.

4.3 Las 8 D's

Las 8D son una metodología que permite a los equipos trabajar juntos en la resolución de problemas, usando un proceso estructurado de 8 pasos que ayuda a focalizarse en los hechos y no en las opiniones. Se denomina 8D porque son 8 disciplinas o hábitos que los grupos deben poner en práctica si quieren resolver exitosamente los problemas.

Las Ocho disciplinas para la resolución de problemas (en inglés Eight Disciplines ProblemSolving) es un método usado para hacer frente y resolver problema usado frecuentemente por ingenieros de calidad y otros profesionales.

La falta de una metodología para desarrollar el análisis de los problemas en las empresas, hace que estas pierdan dinero y algunas veces clientes, por no resolver de manera rápida y eficaz las causas que originan problemas de:

- Calidad
- Capacidad de máquinas
- Altos costes
- Entregas a clientes
- Etc.

La metodología 8D es una herramienta probada, muy potente y eficaz que permite respuestas rápidas y seguras en la resolución de problemas.

4.4 Disciplina 1. Formar el equipo

El objetivo de esta disciplina es formar un equipo de personas con conocimiento del producto y proceso, con habilidades en las diferentes áreas técnicas y con tiempo y autoridad para tomar acciones que resuelvan el problema. Es indispensable el involucramiento de empleados / gerencia participativa, las habilidades de liderazgo para dinámica de equipos y habilidades de facilitación de reuniones.

Los miembros del equipo deben respetar las ideas y recomendaciones de los demás. Se requiere tener buenas habilidades inter-personales, tales como el Compromiso, la Comunicación, el Liderazgo, Efectividad de las Reuniones, el Reconocimiento y la “retroalimentación”, Resolución de conflictos, Toma de decisiones por consenso.

La transformación de un grupo de personas en un equipo efectivo requiere tiempo y atención. Los facilitadores de equipos deben comprender el desarrollo y comportamiento de los grupos, deben saber cuándo y cómo utilizar técnicas de equipos, deben poseer una estrategia metodológica clara, entre otras cosas. Un equipo efectivo necesita dirección y definición de procesos por dueño de proceso, los miembros tienen su trabajo usual que también tiene que ser ejecutado en un tiempo determinado, para la formación se tiene que dar a los miembros las destrezas necesarias para encarar la situación, se tiene que contar con recursos, y por supuesto alguien que ejerza el liderazgo dentro del equipo. El mejor estilo de liderazgo para incentivar la creatividad del equipo es permitir que los miembros participen de manera libre.

4.5 Disciplina 2. Definición del problema.

La clave de esta disciplina es determinar la extensión del problema y sus efectos en términos cuantificables, de tal manera a focalizar las acciones de contención y los esfuerzos de búsqueda de causas. Muy pocas veces la descripción del problema hecha al inicio del 8D es totalmente completa y no requiere revisiones posteriores, de hecho, el problema no puede ser correctamente definido si primero no es completamente comprendido. Esto significa que a medida que el proceso de solución del problema avanza, la descripción del problema debe madurar, ser revisada y actualizada. Primero se deben de ver los síntomas experimentados por el cliente o usuario en sus propios términos y asegurarse que la reclamación del cliente es claramente comprendida. Caracterizar el problema para análisis futuro, haciendo las preguntas: ¿quién?, ¿qué?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿por qué?, ¿cómo?, ¿cuánto? Varios problemas pueden estar marcados como uno solo. De hecho, esta es la situación más común. Por eso, se hace necesario subdividirlo en problemas individuales. Se debe desarrollar la frase de desviación, que es una expresión de la diferencia entre lo que debería haber ocurrido (lo que se esperaba que sucediese) y aquello que realmente ocurrió. Luego se debe de hacer una recolección de datos, que puede comenzar con un diagrama de flujo que detalla todas los posibles pasos alternativos, a continuación se hace un análisis comparativo que va de la mano con la investigación del problema y de la información recolectada. Y por último se debe revisar la definición del problema, así con la nueva información se revisa de tal manera que se resuelven las siete preguntas antes mencionadas.

4.6 Disciplina 3. Implementar acciones de contención

Definir, implementar y verificar la efectividad de acciones temporales para aislar a los clientes del proceso, del defecto del problema. El objeto principal es el de aislar a los

clientes del proceso de los efectos del problema, hasta que las Acciones Correctivas sean implementadas; normalmente lleva cierto tiempo hasta que el equipo identifique la o las causas raíz del problema; las acciones de contención son típicamente arreglos temporarios diseñados para atacar únicamente el efecto, normalmente agregan costo al producto, son temporales hasta que las acciones correctivas sean implementadas. Se debe saber que no se debe considerar las acciones de contención como una solución permanente al problema.

Algunas acciones de Contención Comunes son:

- Inspección 100% para seleccionar defectos
- Para la producción de una fuente conocida del problema
- Comprar piezas de proveedores en lugar de fabricarlas
- Pasar de múltiples proveedores a uno solo
- Cambiar herramientas frecuentemente.

Después de implementar las acciones de contención, se debe verificar su efectividad midiendo los efectos en términos cuantificables. Se puede seguir el siguiente proceso:

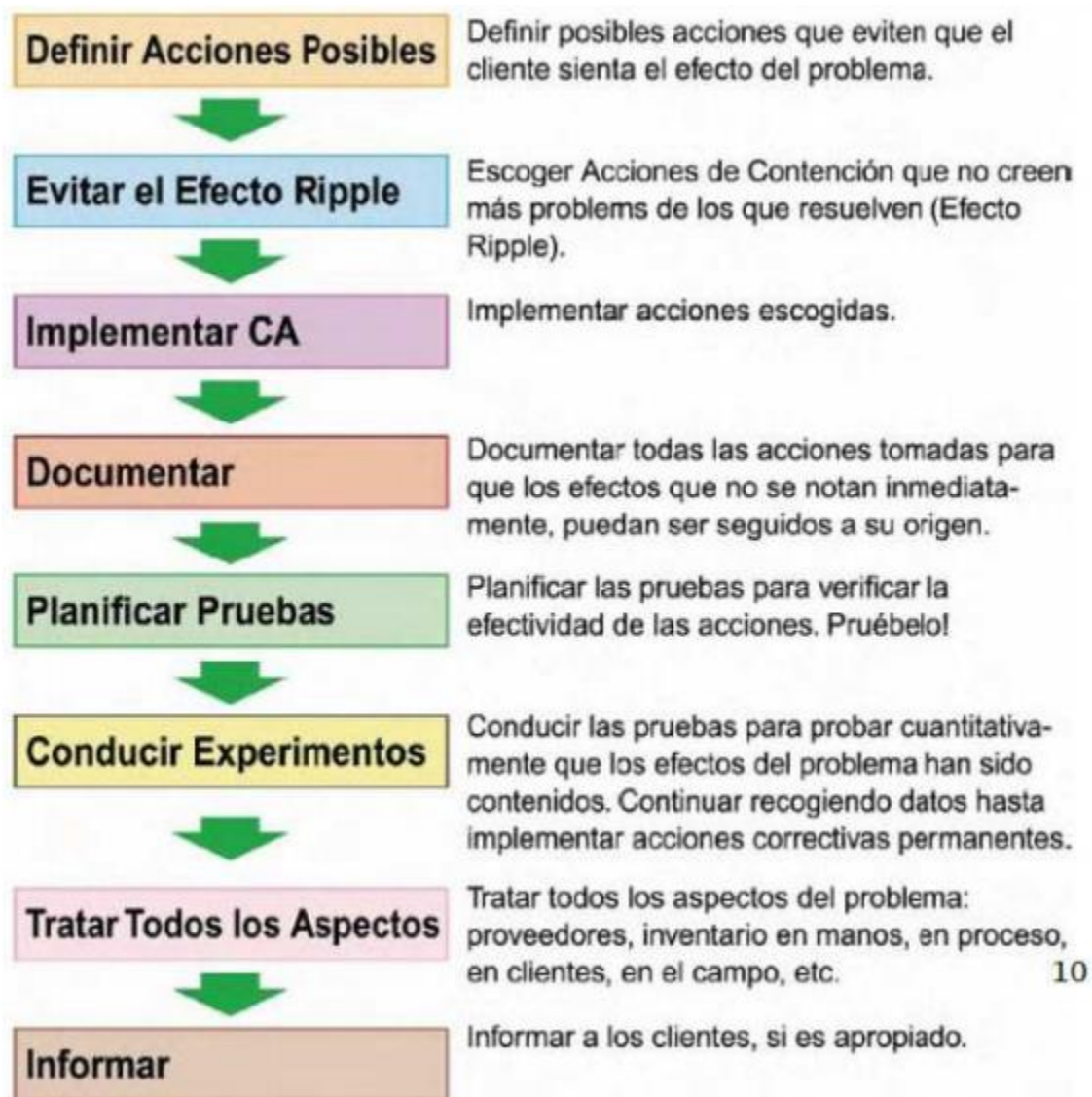


Imagen 3. Proceso disciplina 3 8D's

4.7 Disciplina 4. Identificar y verificar la causa raíz

Identificar y probar todas las causas potenciales, utilizando la descripción del problema y los datos de las pruebas para aislar y verificar la causa raíz. Existen dos fuentes de causar raíz: 1. La causa específica local que provocó el problema. 2. La causa sistémica, que hace parte del sistema de diseño o de manufactura, que permitió que la causa local ocurriese.

Durante este paso, la concentración será encontrar causas específicas locales. Y se puede seguir el siguiente método sistemático durante este paso:



Imagen 4. Proceso Disciplina 4 8D's

Los problemas salen a la superficie debido a algún cambio. La búsqueda de la causa raíz es una búsqueda de cambios. Se debe de hacer la pregunta ¿Qué cambió?, luego preguntar ¿por qué? Mientras haya respuesta y, entonces, proseguir con el proceso. Se deben identificar todas las causas posibles del problema. Si nadie piensa en la causa correcta, se hace difícil resolver el problema; para generar las ideas se debe de conducir una sesión de tormenta de ideas, el diagrama de causa-efecto es una herramienta excelente para el auxilio de la generación de posibles causasdel problema. Luego se deben seleccionar las causas más probables, y compararlas con la definición del problema. Normalmente es necesario hacer más de una iteración para encontrar la causa raíz. El camino, en lugar de ser recto, se puede

parecer más a una espiral. A través de experimentación (o simulación), se debe verificar si se ha encontrado la causa raíz. Ver si es posible generar y eliminar el problema a través de provocar y retirar la causa a propósito. La verdadera causa raíz debe explicar todos los hechos y datos obtenidos hasta el momento.

4.8 Disciplina 5. Determinar y verificar acciones correctivas permanentes

Seleccionar entre soluciones alternativas para el problema y confirmar a través de programas de pruebas que las causas del problema han sido eliminadas, sin efectos colaterales no deseados. El equipo debe confirmar cuantitativamente que las acciones resolverán el problema para el cliente y no causarán efectos secundarios no deseados. Este es uno de los pasos más críticos del proceso de solución de problemas y frecuentemente el más difícil. El equipo debe evaluar objetivamente cada acción posible de relación con un criterio de decisión predeterminado. El equipo también debe probar que la acción correctiva eliminará el problema conduciendo pruebas de verificación. Se debe poner especial atención a establecer indicadores adecuados para asegurar, con 100% de confianza, que el defecto ha sido eliminado. El criterio de decisión de la acción correctiva es establecido a través del proceso de toma de decisiones. Se debe contar con una planificación estableciendo los objetivos del plan y definiendo las metas que se desean alcanzar, además de una prevención de problemas. Para la generación de soluciones alternativas, usar la tormenta de ideas y/o el diagrama de causa y efecto para generar soluciones alternativas. Si se han resuelto anteriormente problemas similares, evaluar aquellas soluciones también; y por supuesto debe escoger una solución apropiada que considere costo, tiempo, efectividad, entre otras. Es crítico verificar que, de hecho, la solución eliminará el problema definitivamente. Es común esperar por la implementación de las acciones correctivas para

ver si el problema desaparece pero, con esto, se pierde mucho tiempo antes de disponer de alguna información concluyente. La verificación debe ser llevada a cabo antes de la implementación, siempre que sea posible.

4.9 Disciplina 6. Implementar acciones correctivas permanentes

Implementar acciones correctivas permanentes y verificar su efectividad en el proceso, monitoreando para asegurar que todo funciona. Si no, vuelva a revisar las disciplinas anteriores y probar de nuevo. Las acciones correctivas eliminan la causa del problema, no solo su efecto. Las acciones correctivas son permanentes, el problema no debe volver a ocurrir. Algunas de las acciones correctivas son:

- Determinar acciones necesarias ya sea eliminando la causa, aumentando la robustez, comprobando viabilidad y costo.
- Definir el plan de acción ¿quién hará qué para cuándo?
- Establecer controles continuos.
- Seguir indicadores estadísticos para verificar efectividad de los datos.
- Integrar acciones en el proceso documentando cambios, informando a los clientes del proceso y conduciendo el entrenamiento necesario.
- Corregir piezas que ya poseen defectos.
- Planificar acciones de contingencia en el caso de que las acciones correctivas no puedan ser implementadas.
- Retirar acciones de contención después de verificar las acciones correctivas.
- Avisar al personal.

Algunas veces las acciones correctivas causan problemas adicionales en el mismo o en otros procesos afines. Se puede hacer una lista de los posibles efectos colaterales y observar si ocurren. La verificación es un paso importante que debe ser llevado a cabo de manera continua. El proceso de control incluye “retroalimentación” y algunos pasos universales lógicos.

4.8 Disciplina 7. Prevenir recurrencia del problema

Modificar métodos, equipos, manuales de entrenamiento, comunicación, materiales, procedimientos de proceso y sistemas/prácticas de gestión para prevenir la ocurrencia de este y otros problemas similares. El objetivo es que una vez que se haya resuelto un problema, éste no debe presentarse nuevamente en la empresa. Modificar los sistemas de gestión de sistemas, sistema de operación, prácticas y procedimientos para prevenir la recurrencia del problema. Se puede hacer:

- Crear un nuevo diagrama de flujo del proceso, así se promueve el entendimiento y documenta el nuevo sistema.
- Actualizar instrucciones y procedimientos.
- Hacer cambios al sistema. Irrevocables, si fuere posible; verificar consistencia con sistemas de comportamiento.
- Estandarizar las nuevas prácticas.
- Eliminar duplicación de esfuerzos. La solución implementada puede ser útil para resolver problemas de calidad similares en otros departamentos de la organización.

4.9. Disciplina 8. Reconocer los esfuerzos del equipo

Felicitar a todos los miembros del equipo por sus esfuerzos colectivos y desarrollar un ambiente propicio para mejoras continuas. Esta fase no se debe omitir nunca, pues si el trabajo no es reconocido muchas veces los colaboradores se rehúsan a colaborar nuevamente. Es por eso que puede crear un sistema de recompensas, no necesariamente monetarias ni en especie. Puede ser con un simple reconocimiento público. Algunas formas de reconocimiento son las siguientes:

- Carta de Alta Dirección.
- Evaluación de Desempeño.
- Placa.

Reconocer los esfuerzos colectivos del equipo (tanto pasados como presentes) en la solución del problema y demostrar aprecio por las contribuciones individuales. Los miembros del equipo están en la mejor posición para iniciar este proceso. Todo crédito debe ser honesto y no impuesto.

Capítulo V. Metodología

5.1 Definición

Método disciplinado de solución de problemas en equipo, que aplica herramientas analíticas a la información para identificar el problema (“Algo cambio” o “nunca ha estado ahí”), define la causa raíz, el punto de escape; y verifica implementa y valida las acciones para eliminar el problema o activar el mejoramiento del desempeño y evitar las recurrencias de dicho problema este método llamado 8 Ds.

El diagrama causa y efecto es una herramienta para la solución de problemas individual o en grupos, que usa descripción gráfica de los diversos elementos de proceso para representar todas las fuentes (causas) posibles de variación (efecto) en el proceso. También se denomina Espina de pescado (debido a su apariencia) o Diagrama de Ishikawa (por quién lo descubrió)

5 por qué's Método que se usa para obtener la declaración de un problema desde el síntoma, preguntado "¿Por Qué?" al objeto y al defecto. Se pregunta preguntado "¿Por Qué?" repetidas veces, hasta alcanzar un nivel donde la causa del problema no se conoce.

Diagrama de Pareto El diagrama de Pareto es una herramienta de análisis que ayuda a tomar decisiones en función de prioridades, el diagrama se basa en el principio enunciado por Wilfredo Pareto que dice:

"El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan".

En otras palabras: un 20% de los errores vitales, causan el 80% de los problemas, o lo que es lo mismo: en el origen de un problema, siempre se encuentran un 20% de causas vitales y un 80% de triviales.

Es por lo enunciado en los párrafos anteriores que al Diagrama de Pareto también se le conoce también como regla 80 - 20 o también por "muchos triviales y pocos vitales" o por la curva C-A-B.

El diagrama de Pareto es un caso particular del gráfico de barras, en el que las barras que representan los factores correspondientes a una magnitud cualquiera están ordenados de mayor a menor (en orden descendente) y de izquierda a derecha.

Este principio empírico que se presenta en todos los ámbitos de la vida como el económico (la mayor parte de la riqueza está concentrada en unas pocas personas), el geográfico (la mayoría de la población vive en una pequeña parte del territorio), etc., se aplica al análisis de problemas entendiendo que existen unos pocos factores (o causas) que originan la mayor parte de un problema.

Concretamente este tipo de diagrama, es utilizado básicamente para:

- Conocer cuál es el factor o factores más importantes en un problema.
- Determinar las causas raíz del problema.
- Decidir el objetivo de mejora y los elementos que se deben mejorar.
- Conocer se ha conseguido el efecto deseado (por comparación con los Paretos iniciales).

5.2 Factores a controlar

Para lograr el éxito de la aplicación de la metodología 8D en Samot Industria Mecánica es necesario tomar en cuenta el equipo multidisciplinario que exista buena comunicación y organización para detectar la problemática y llevar a cabo como se debe la metodología.

5.2.1 Mala comunicación de equipo multidisciplinario

Este factor es importante y a la vez necesario para poder tener un amplio conocimiento de lo que pasa con el proceso ya que de lo contrario si solamente el análisis de causa lo realiza una persona o personas de una misma área será complicado llegar a la causa raíz.

5.2.2 Tiempos

Algunos miembros del equipo multidisciplinario en específico los gerentes, no tienen el tiempo necesario para asistir a las reuniones del equipo, esto es un poco complicado de controlar por la causa de que no disponemos de sus tiempos y responsabilidades.

5.2.3 Actualización del formato de acciones correctivas

Se cuenta con un formato en el cuál se aplica la metodología 8D este formato se actualizará para una mayor eficiencia y facilidad de aplicación

5.3 Procedimiento

A continuación se muestra el proceso para la realización de la metodología 8 D's en la empresa Samot industria Mecánica.

5.3.1 Descripción del proceso

TOP 5: Proceso para seleccionar los 5 principales problemas / defectos encontrados en los procesos de fabricación, transformación e inspección. El TOP 5 es seleccionado para su análisis y solución, en base al siguiente criterio:

Criterio TOP 5: Severidad x ocurrencia (multiplicar la severidad por la ocurrencia), se toman los valores definidos en el AMEF del producto que aplique; desarrollado por SAMOT México, con bases en las recomendaciones del manual de AMEF de la AIAG

- a) Llevar a cabo la selección de TOP 5 en base a los criterios definidos en el punto 4.8 de este procedimiento.

Nota: Esta actividad será revisada durante las reuniones semanales de los KPI's, como un indicador reportado por el área de calidad.

Se reporta el top 5 de problemas y el listado de acciones correctivas / preventivas generadas de esta actividad (Cantidad de acciones abiertas, cerradas, con atrasos, en proceso)

La alta dirección (participantes de la junta de KPIs) definirán en base a lo presentado que acciones se le dará más relevancia y definirá si la justificación procede o no de las acciones que no se han cerrado a tiempo.

Responsable por la Emisión / Líder / Otros Involucrados:

b) Emisión de la Solicitud de la Acción Correctiva (SAC) o el formato A3:

Iniciar la actividad al informar el problema al responsable de la SAC.

Se siguen los siguientes temas para la solución de problemas:

5.3.2. D0. Descripción de la No Conformidad.

Describir de forma clara y objetiva la razón de Mancha en pistones primarios por capa de aceite en la superficie de tina de lavado y anodizado.

5.3.3 D1. Organización al Equipo Multifuncional.

Nota: El responsable del área podrá nombrar a un empleado para dirigir el equipo si es necesario, siempre que haya recibido formación en este procedimiento.

Convocar los colaboradores de acuerdo a sus conocimientos y experiencias,

Asignar un moderador para el equipo.

Definir a los participantes.

Información del equipo				
8 D Líder				
SAMOT	Gerente de Calidad	E. Oliveira	472 748 9030	eoliveira@samot.com
Miembros del equipo				
SAMOT	Director industrial	R. Mezdri	472 748 9030	rogerio.mezadri@samot.com
SAMOT	Ing. Calidad	M. García	472 748 9030	miguel.garcia@samot.com
SAMOT	Producción Anodizado	Alex Rangel	472 748 9030	arangel@samot.com
SAMOT	Gerente de Producción	Francis Dias	472 748 9030	francis.dias@samot.com
SAMOT	Practicante	F. Ortiz	N/A	N/A

Imagen 5. Tabla del equipo multidisciplinario

5.3.4. D2. Descripción Detallada del Problema

Describir el problema con el máximo nivel de detalle y los datos cuantitativos para los otros pasos se completan con una mayor precisión,

Preguntas como "Qué", "Quién", "Cuándo", "Dónde", "Cuánto" y "Cómo" puede ayudar al equipo a tener una mayor información.

Se detecta en tinas de anodizado exceso de aceite en la superficie del tanque



Imagen 6. Detección de la problemática

5.3.5 D3. Acciones a Tomar (Acción Inmediata o Contención)

Establecer acciones para interrumpir rápidamente el efecto de falla en el cliente (interno o externo) y contener el problema.

Este paso se divide en 3 etapas:

- 1) Alcance del Problema: Es determinar qué otros productos, procesos y lugares están presentes o puede presentarse el problema detectado.
- 2) La disposición del producto: Localizar en cualquier etapa del proceso o con el cliente y cuantificar, identificar y separar los lotes que hayan sido producidos.

- 3) Definir los medios, métodos, frecuencia, plazos y lugares para la medición: En el caso de la selección: piezas en tránsito, almacén y cliente.

3 - A corto plazo acciones de contención para ser completado y devuelto PLAZO DE 24 HORAS							
Stock de contención	Qty OK	Qtynot OK	Acción De Contención	Responsable	Fecha	% Efectividad	Parte de identificación
Lugar de manufactura del proveedor (s) (Almacén Stock)	11,054	4	Inspección para detección de mancha	E. Herrera	24,25-Sep-2014	100%	Scrap
CA Stock (in. Stock enconsignación)		2	Inspección para detección de mancha	P. Méndez	CW 39 Y 40	100%	TBD
OTROS							
Acciones inmediatas:				Responsable	Fecha	% Efectividad	Identificación de parte
Cambio completo de solución y limpieza de tinas de anodizado				A. Rangel	13-oct	100%	N/A
Realizar contención por tercera empresa "Partner"				E. Oliveira	25-sep	100%	-

Imagen 7. Tabla de acciones de contención

5.3.4. D4Causa Raíz de la No Conformidad

Definir la causa raíz de la No Conformidad junto con el equipo multidisciplinario, utilizando las herramientas de apoyo y la metodología "5 por qué" y / o "Ishikawa", etc.

Listar todas las razones que podrían explicar por qué se produjo el error y por qué no fue detectado antes de que los productos lleguen al cliente. Entonces, las causas efectivas deben estar separados de los posibles fallos.

Anexar la herramienta de apoyo "5 por qué" y/o "Ishikawa" junto con el DSM 009 (SAC) o DSM 135 (A3) después de ser analizados.

Causa raíz por disminución de Impacto	Occur / Detecc	Causa Raíz Método de validación	Causa Raíz Validación de resultados	% Contribución
El material a anodizar no se encuentra 100% libre de aceite	Ocurrencia	Observación en tanques (Capa de aceite sobre la superficie por medio de la emulsión)	OK	50%
El personal no realizaba la extracción de la capa de aceite en las tinas de anodizado debido a que no se cuenta con el equipo necesario para efectuarlo de forma	Detección	Tanques con más de una semana sin limpieza de capa de aceite en	OK	0%

segura				
Gancheras sin recubrimiento general	Ocurrencia	Arrastre de Solución visible en gancheras	OK	50%

Imagen 10. Causa Raíz

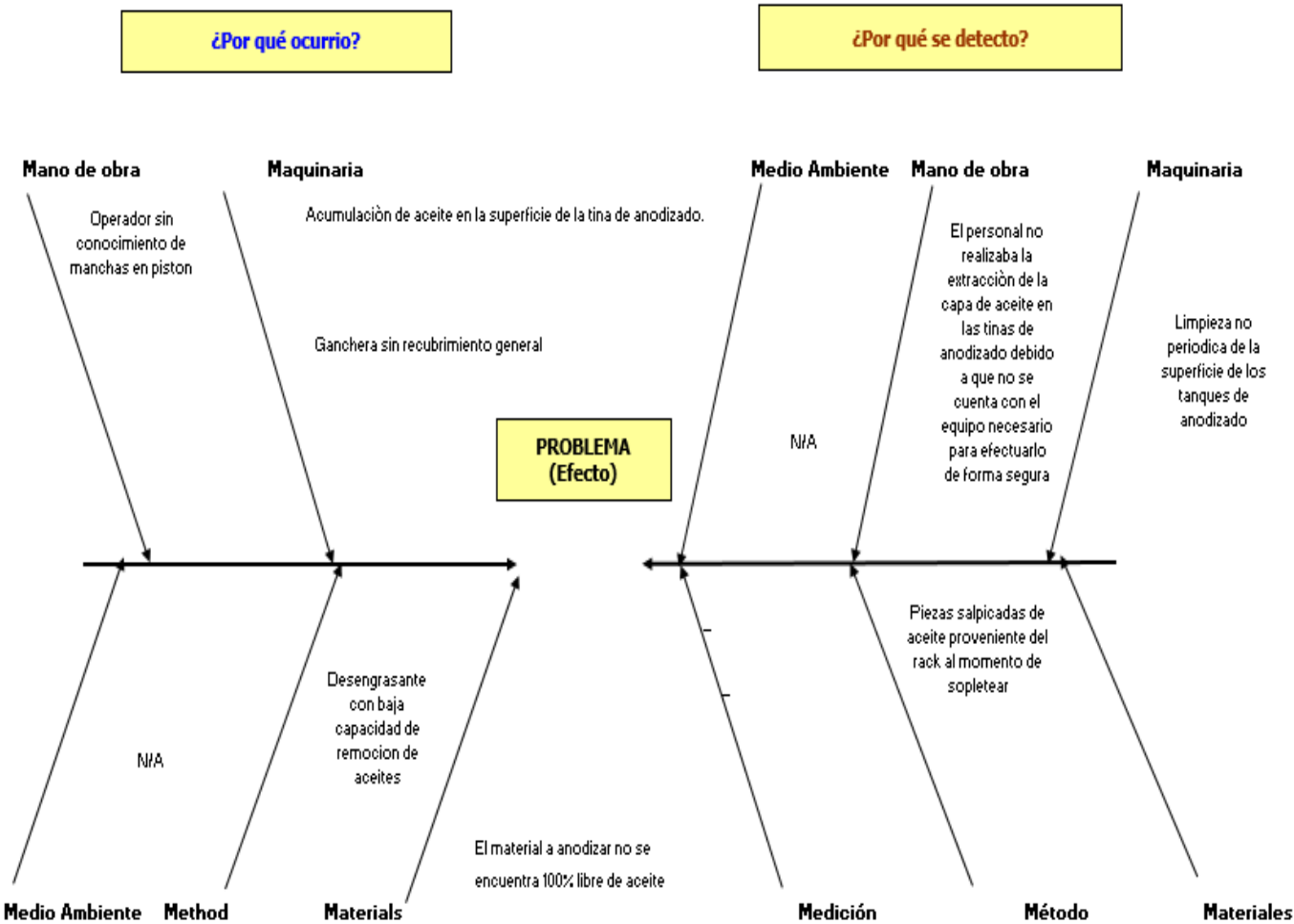


Imagen 8. Diagrama Causa y Efecto

Ocurrencia

Piezas manchadas con aceite posterior al anodizado

¿Por qué?

Se salpican de aceite proveniente del rack al momento del sopleteado de piezas

¿Por qué?

El rack arrastra aceite de las tinajas de anodizado al momento de salir

¿Por qué?

En la parte superior de las tinajas se concentra una capa de aceite

¿Por qué?

Por que la solución del tanque de anodizado se encuentra en límite de cambio

¿Por qué?

El tiempo de vida aproximado de la solución es proporcional a la cantidad de aluminio disuelto

Detección

Piezas manchadas con aceite posterior al anodizado

¿Por qué?

El exceso de aceite concentrado en la superficie del tanque de anodizado no es retirado

¿Por qué?

El metodo de extracción de aceite se considera un acto inseguro para el personal del área

¿Por qué?

No se cuenta con el equipo necesario para la extracción de la capa de aceite formada en la superficie del tanque

Imagen 9. 5 Por Qué

5.3.6 D5 Acciones Correctivas

Describir todas las acciones que tiene como objetivo solucionar / eliminar problema detectado en el producto / proceso.

Implementar las acciones tomadas.

Nota1: Los posibles efectos secundarios también deben ser estudiados (Planificación) y verificados (que se ejecuta);

Nota2: Si la verificación muestra ineficacia de las acciones, causas y / o acciones deben ser redefinidas, analizados e implementados.

5.3.7 D6. Aplicación de Medidas Correctivas y la Verificación de su Eficacia

Evaluar la información del paso 5, aplicar y verificar la eficacia de las acciones correctivas permanentes mediante algunas herramientas de apoyo.

Este paso se divide en 5 pasos:

1. Introducción de medidas correctoras, es poner en práctica lo que ha sido definido en el paso 5.
2. Evidencia de la aplicación de las Acciones Correctivas, es para evidenciar / describir las pruebas de las acciones realizadas en el Proceso / Producto.
3. Método de Pruebas de la Eficacia, es definir el método para evaluar la eficacia de las acciones ejecutadas.
4. Verificación de Pruebas de la Eficacia, es describir las pruebas del paso anterior.
5. Suspensión de las Acciones de Contención, es analizar y verificar las pruebas y establecer la suspensión de las Acciones de Contención.

5.3.8 D7 Acciones Preventivas

En caso de encontrar presencia similar del problema en otros procesos se definen los documentos de la calidad que deben ser modificados para prevenir una recurrencia del problema detectado y los Procesos y se elabora el documento Solicitación de la Acción Preventiva DSM 110.

Ejemplos: AMEF, Instrucciones de Trabajo, Procedimientos Administrativos y/o Operacionales, Plano de Maquinado, Plan de Inspección y Monitoreo.

5.3.9 D8 Presentación de Resultados

Hacer el Cierre de las Acciones Correctivas mediante una presentación dirigida hacia el Gerente, Supervisores, Coordinador informando los resultados de las Acciones y su Eficacia.

Nota: Si se encuentra algún paso con información insuficiente, realizar el análisis nuevamente, sino cerrar el folio de la Solicitud de la Acción Correctiva cuando sea aceptada.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

6.1 Opciones de solución

Completando la metodología 8 D's a continuación se muestra las acciones correctivas para llegar a la causa raíz del problema.

Causa Raíz	Occur / Detección	Acción Correctiva	Acciones Correctivas Método de Validación	Acción Correctiva Validación de Resultados	Resp.
Acumulación de aceite en la superficie de la tina de anodizado.	Ocurrencia	Extracción de aceite de la superficie del tanque de anodizado	Se realizará recolección de capa de aceite cada inicio de turno indicado en DSM 062/6	Indicador PPM's en ejecución	A. Rangel
Piezas salpicadas de aceite proveniente del rack al momento de sopletar	Ocurrencia	Implementación de horno/estufa de secado para pistones	Liberación de PPAP para horno/estufa	En proceso	A. Rangel
Desengrasante con baja capacidad de remoción de aceites	Ocurrencia	Cambio de desengrasante de mejor calidad	Liberación de PPAP para desengrasante A-1083	Corrida de prueba	A. Rangel
Limpieza no periódica de la superficie de los tanques de anodizado	Detección	Revisión de las condiciones del tanque 1/Turno	Registro en DSM 062/6	Auditorias de proceso LPA	A. Rangel
Operador sin conocimiento de manchas en pistón	Detección	Postear en área, catálogo de defectos y alerta de calidad	Creación de minuta con firmas de operadores como enterados de alerta de calidad	Auditorias de proceso LPA	M. García
Gancheras sin recubrimiento general	Ocurrencia	Enviar a proveedor para reparación de daño	Inspección recibo	Libre de arrastre de solución visible	A. Rangel

Imagen 10. Tabla de acciones correctivas.

6.2 Indicadores

Una vez efectuada la realización de la metodología 8 D's, es momento de evaluar su efectividad y de comprobar si la realización de los objetivos planteados pudo efectuar una situación de mejora, neutra o perjudicial en la empresa SAMOT Industria Mecánica.

El tiempo que se empezó a hacer los indicadores de scrap por manchas u otros defectos en la operación de anodizado fue en diciembre del 2014.

La problemática que se detecto fue el tipo de desengrasante que se estaba usando en las tinas de anodizado porque dejaba restos de aceite en la superficie de la tina, mal manejo de los operarios al momento de sopletear las piezas.

A continuación se presentan las acciones tomadas para reducir los problemas mencionados.

6.2.1 Colocación de las piezas

Anteriormente la colocación de las piezas en las charolas era con los diámetros menores encontrados.

Al momento de realizar el sopleteo en la zona esférica, el exceso de aceite se impregnaba en las piezas de la hilera de enfrente.



Imagen 11. Anterior colocación de las piezas.

Actualmente las piezas se colocan con la zona de crimpado encontrada.

Al momento de realizar el sopleteo en la zona esférica, el exceso de aceite se expulsa lejos de cualquier otra pieza.



Imagen 12. Nuevo Acomodo de las piezas después de Anodizar.

6.2.2 Método de sopleteo

Descripción del problema: Se reportan pistones primarios con manchas de sarro en zona de barril. El método de sopleteo actual no permite que la pieza sea secada por completo, dejando así residuos provenientes de las tinas de anodizado.

La acción a tomar fue Se modifica el método de sopleteo, comenzando a secar la cara del pistón, seguido los barrenos y por último la longitud del pistón.



Imagen 13. Problema en zona de barril de pistón primario.

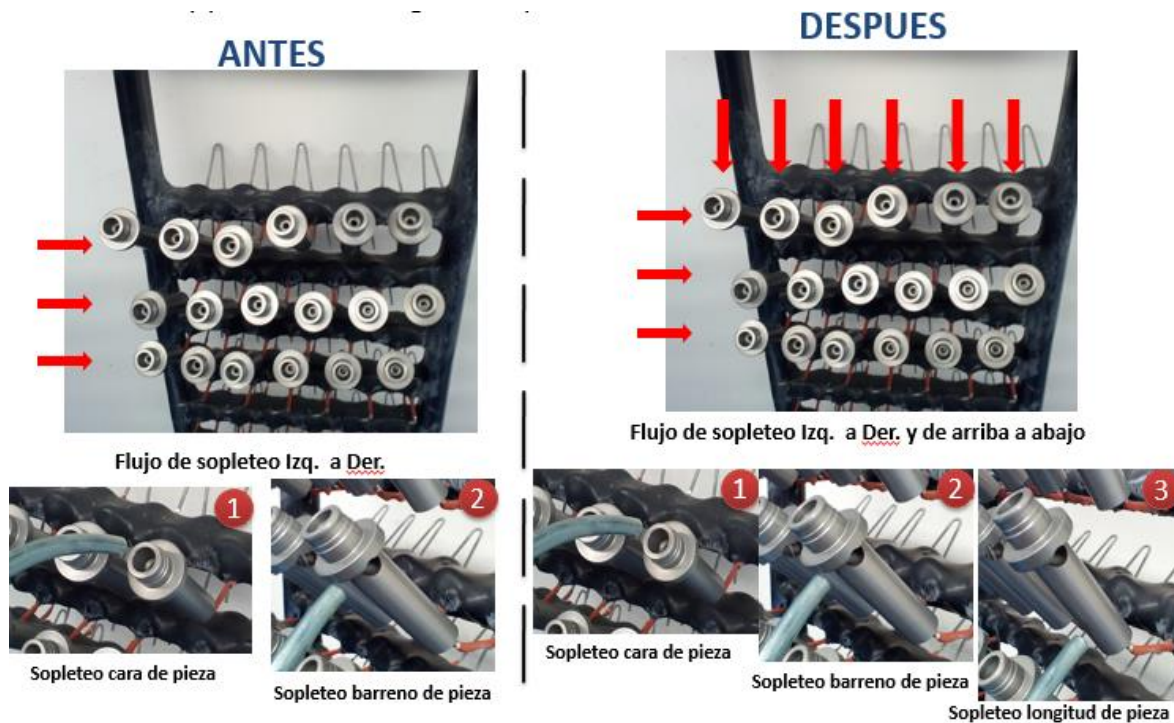


Imagen 14. Nuevo Acomodo de las piezas después de Anodizar.

6.2.3 Gráficos comparativos y porcentaje de Scrap

Se muestra la comparativa de número de piezas rechazadas por diversos defectos en la operación de rectificado y el porcentaje de Scrap que representa, se verá la diferencia de un antes y un después de aplicar las acciones correctivas propuestas en la metodología 8 D's.

Se muestra los gráficos mensuales de los defectos y Scrap empezando por Enero y concluyendo con el mes de Mayo, cabe destacar que las acciones correctivas se empezaron a implementar en el mes de Marzo.

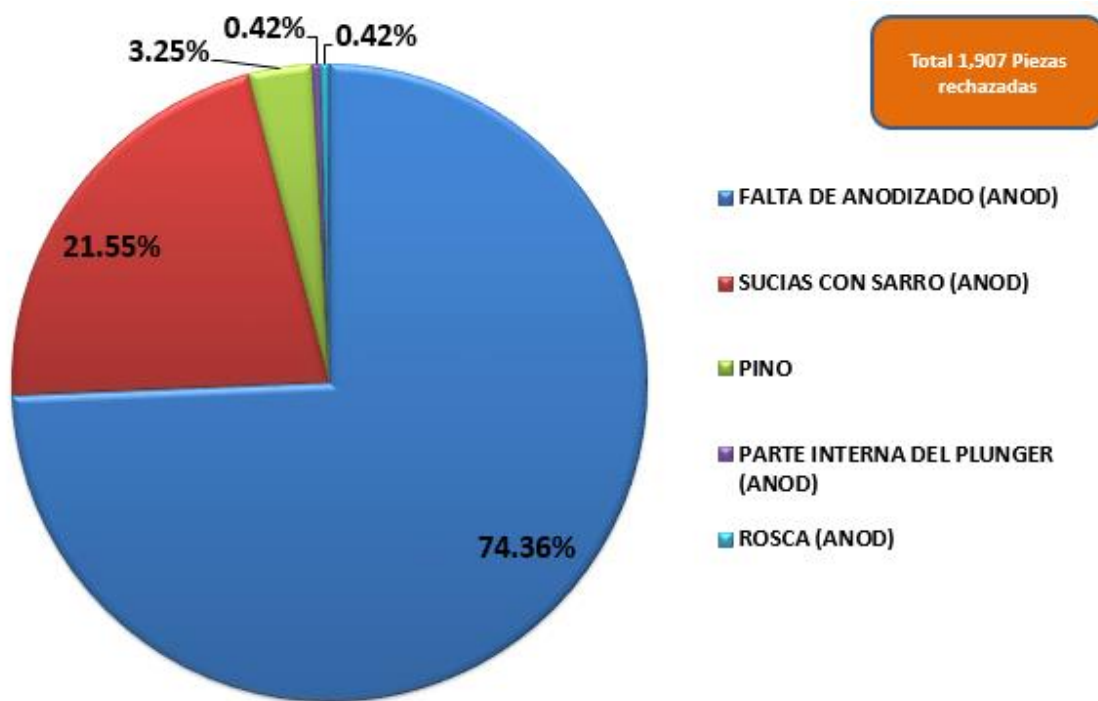
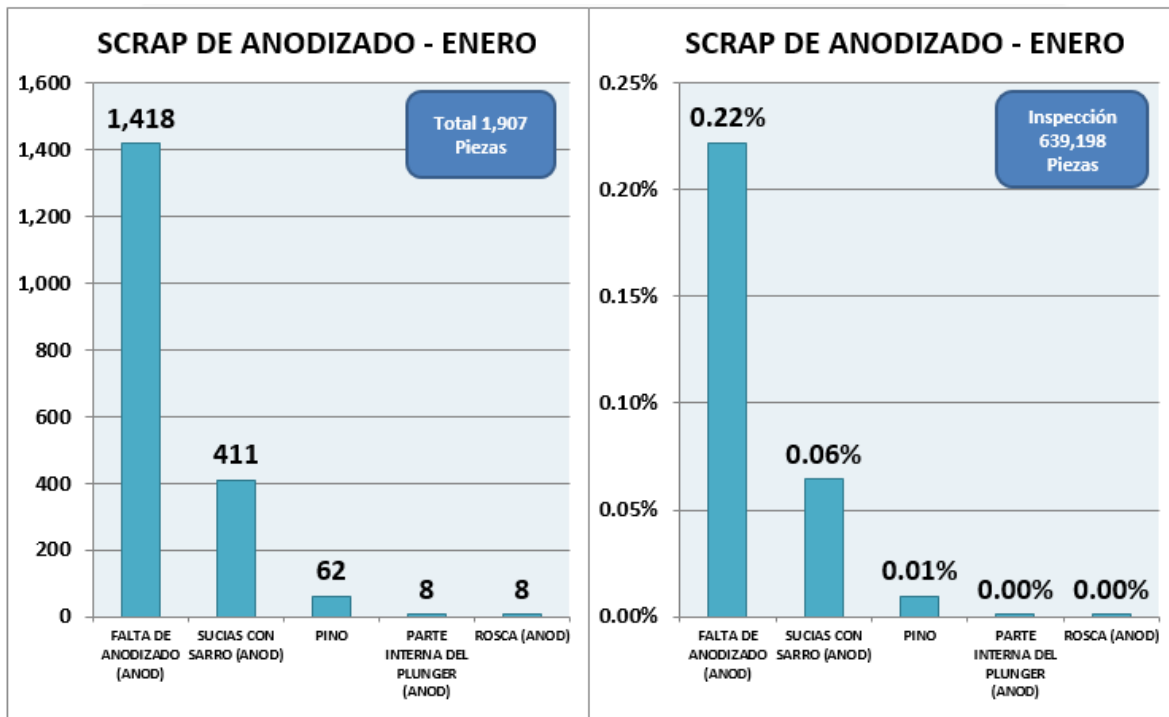


Imagen 15. Gráfico de Scrap y piezas rechazadas en mes de Enero

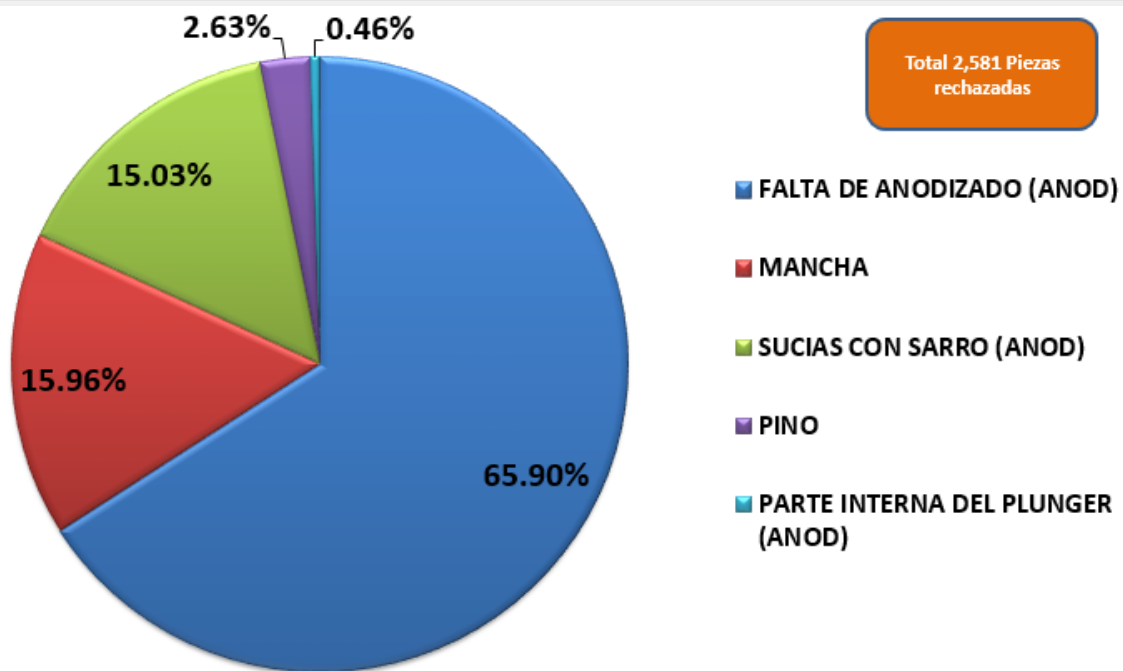
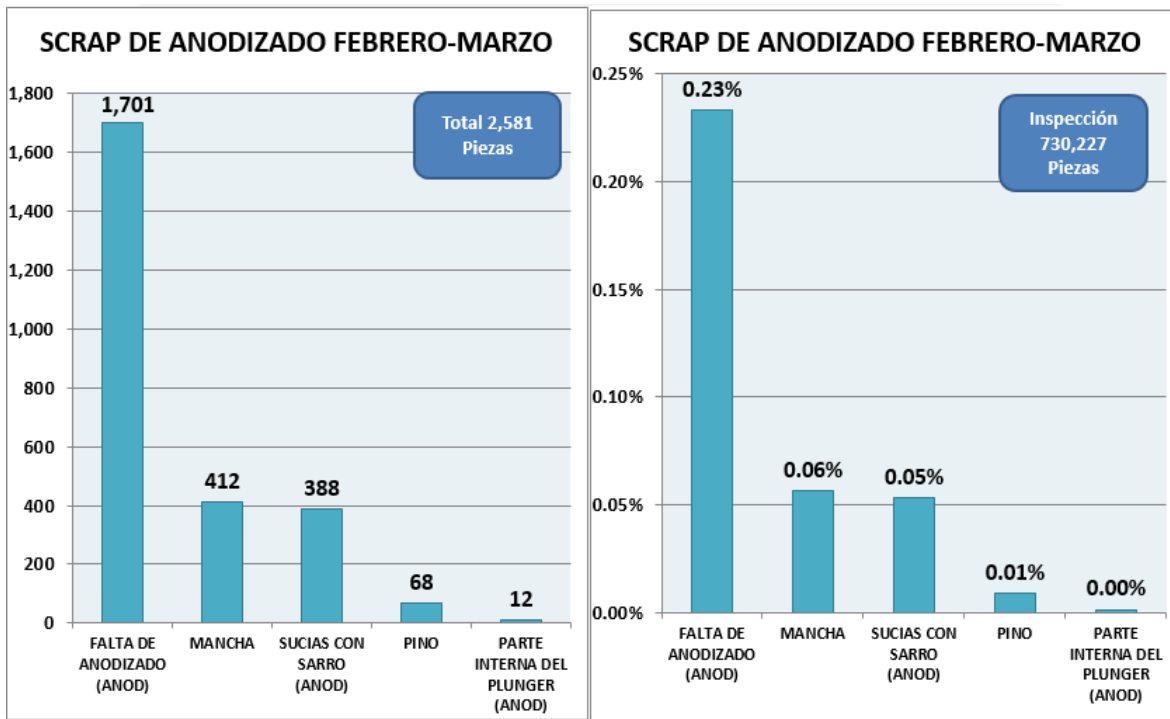


Imagen 16. Gráfico de Scrap y piezas rechazadas en mes de Febrero-Marzo

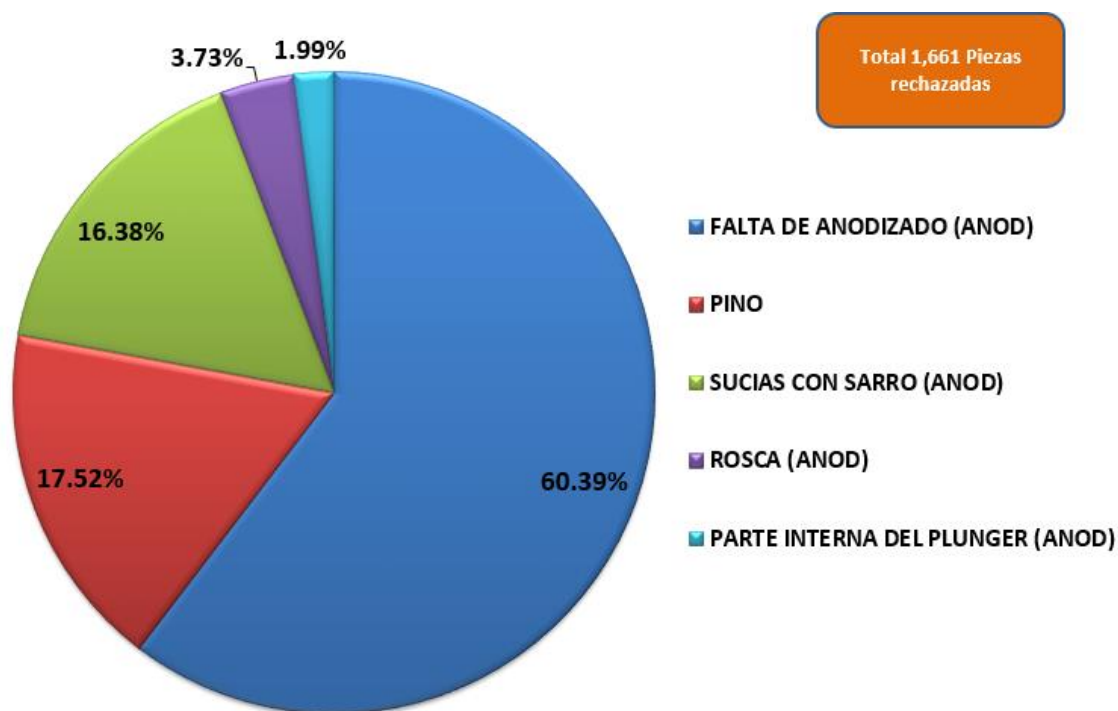
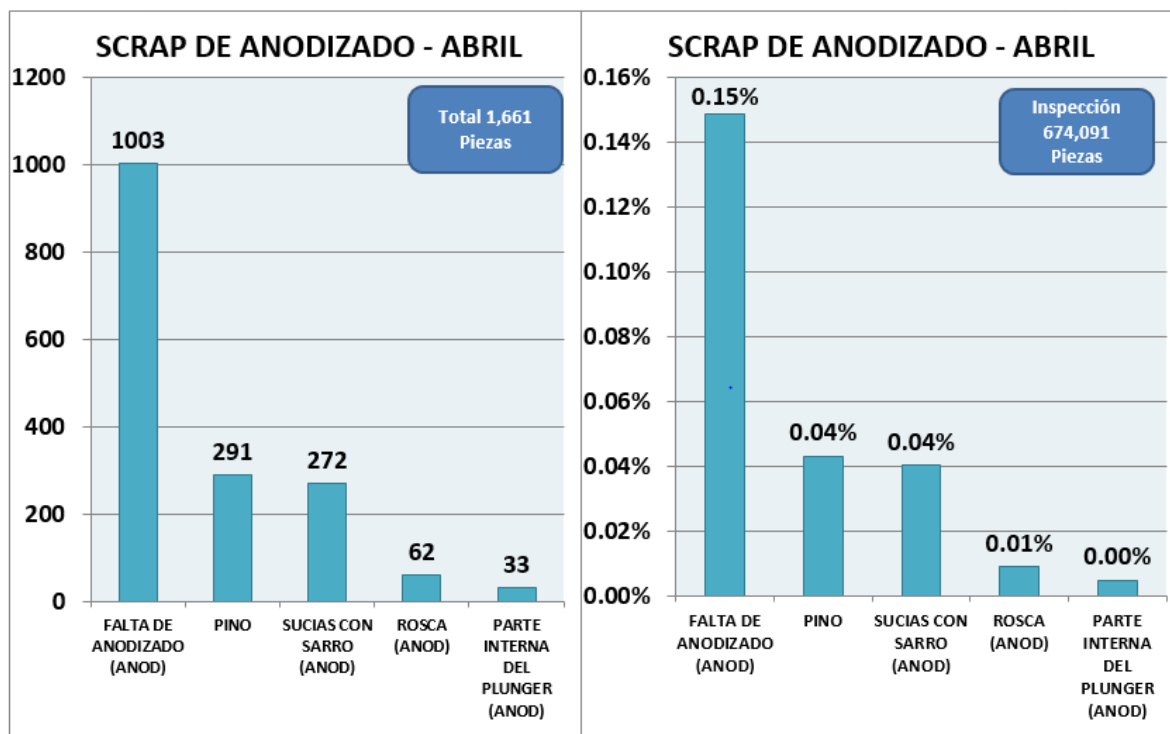


Imagen 17. Gráfico de Scrap y piezas rechazadas en mes de Abril

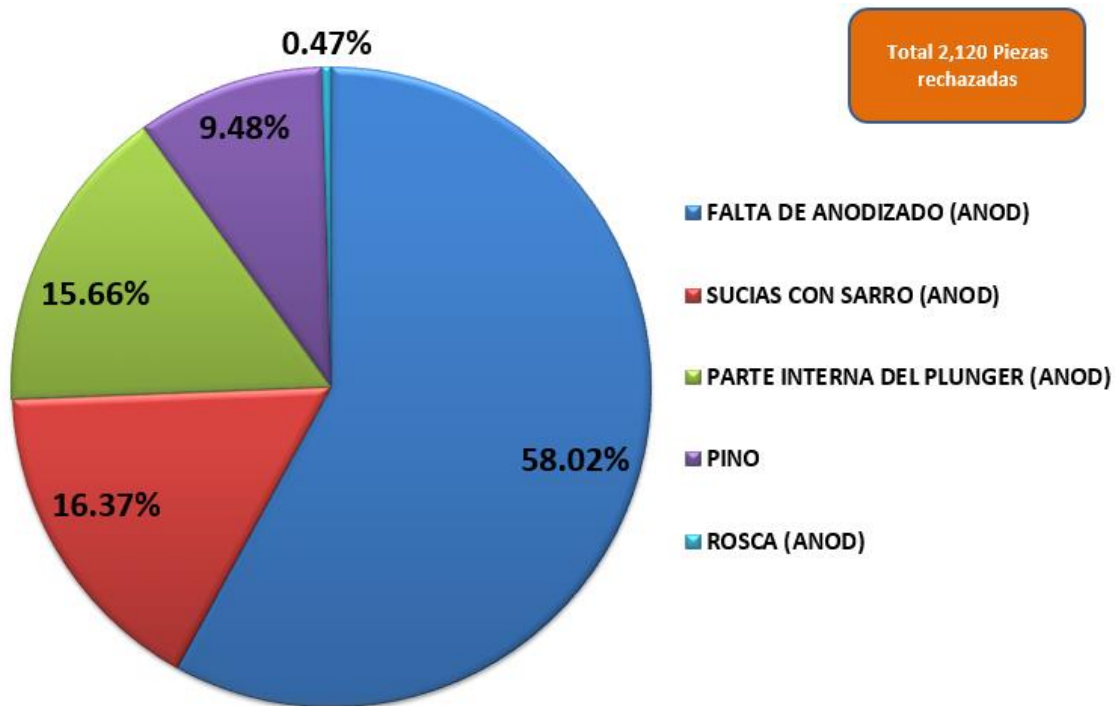
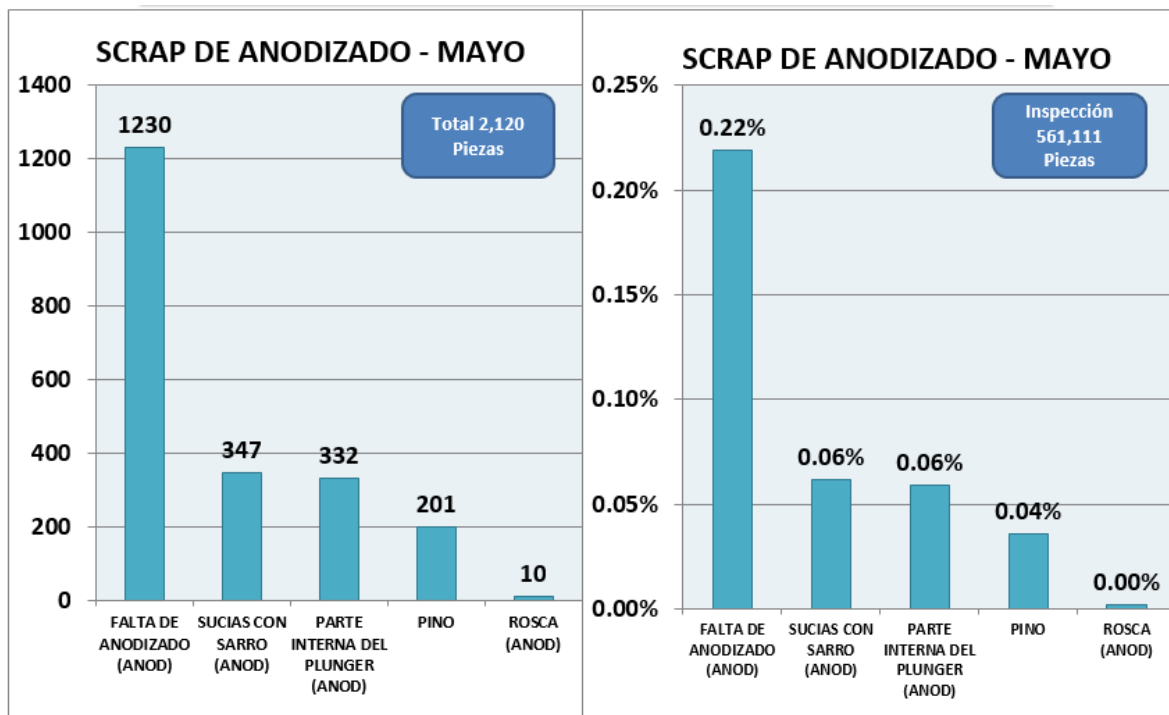


Imagen 18. Gráfico de Scrap y piezas rechazadas en mes de Mayo

6.3 Evaluación y resultados

Al momento de implementarse las nuevas acciones correctivas después del anodizado se notó una mejora en el número de piezas rechazadas teniendo en cuenta que desde el mes de Enero se tenía un número de piezas inspeccionadas de 639 198 con un total de 1907 piezas rechazadas y en comparación con el último mes se tiene un número de 561 111 con un rechazo de 2120 piezas. El porcentaje de Scrap igualmente se redujo un número importante esto se debe al cambio de desengrasante que se utilizó en las tinas, con este se redujo la mancha que se generaba en la superficie de las tinas igualmente el defecto de falta de anodizado. El nuevo acomodo de las piezas al momento de empacarlas, el mantenimiento de las gancheras al momento de anodizar.

Un punto muy importante que hizo posible la disminución de mancha en la superficie de la tina de anodizado fue el cambio de desengrasante, anteriormente se utilizaba A-1024 ahora se utiliza el A-1098 porque es un limpiador desmanchante en polvo, medianamente alcalino formulado para remover suciedad general, aceites de corte y muchos componentes de pulido y abrillantado de extrusiones de aluminio antes del anodizado

A-1083 no graba o matiza a bajas temperaturas y es excelente para uso material pulido y piezas maquinadas.

- Formulado con surfactantes especiales, dispersantes y agentes inorgánicos
- Solución de larga vida
- No contiene silicatos
- No matiza a bajas temperaturas
- Actúa como micro matizado a altas temperaturas

Tiene como beneficios:

- Conveniente para operaciones con varios tipos de suciedad o manchas y metales diferentes
- El baño requiere mínimas descargas de solución
- No deja residuos en las partes limpiadas que pudieran afectar otras etapas del proceso
- No ataca aluminio ó otros metales
- Permitido para remover manchas diferentes y algunos óxidos
- Remueve efectivamente aceites y solubles de corte.
- Altamente resistente a la degradación por microorganismos lo que evita malos olores de la solución
- Excelente duración del baño manteniendo el uso de skimmers y seguimiento adecuado
- Control químico de laboratorio sencillo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación de herramientas de calidad a los procesos industriales, internacionales en las variables básicas es una función básica para el funcionamiento de cualquier industria.

La metodología 8D's es una propuesta eficaz para encontrar una causa raíz, las acciones correctivas apropiadas para eliminarla, y poner en acción la ejecución correctiva permanente. En este caso se pudo llegar a las causa raíz que generó la problemática que fue el desgrasante de las tinas de anodizado, el mal manejo y acomodo de las piezas y el desconocimiento de los operarios al momento de sopletear las piezas después de anodizarlas. Ayuda a explorar el sistema de control que permitió que ocurra el problema. El punto de escape se estudia con el fin de mejorar la capacidad del sistema de control para detectar prematuramente la falta o su causa si ocurre otra vez. Los problemas deben ser eliminados de raíz; no es posible la productividad en un entorno de respuestas hiperactivas a los mismos problemas; las 8 Disciplinas proponen la ejecución detallada del método pero ese esfuerzo redundará en el beneficio de un entorno de negocios con problemas mínimos y capaces de responder ágilmente a los problemas.

La principal recomendación es el divulgar y compartir los resultados y la metodología con el resto de los miembros de la empresa con el fin de lograr un mayor beneficio en las operaciones. Otra recomendación sería la de identificar y medir objetivamente las variables críticas de cualquier proceso dentro y fuera de la empresa, para tener un beneficio mutuo.

BIBLIOGRAFÍA

1. DoaneDavid Bruce. (2010). Resolución de Problemas 8D. 2015, de 12 Manage: The Executive Fast Track Sitio web: http://www.12manage.com/methods_ford_eight_disciplines_8D_es.html
2. Gallego Emilio Nieto. (Marzo 2012). Herramientas básicas para la Mejora de la Calidad y la Productividad. En Ecoinnovación en procesos industriales. España: EOI.
3. Gutiérrez Pulido Humberto. (2009). Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. México: Mc Graw Hill.
4. RambadLaurie (2006). 8D Structured Problem Solving. Estados Unidos de América: Spiral-blound

GLOSARIO

- **Producto:** Resultado de un proceso.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- **Calidad:** Grado en que el conjunto que características inherentes cumple con los requisitos.
- **Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita uObligatoria
- **Satisfacción del cliente:** Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos
- **Capacidad:** Aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto que cumple con los requisitos para ese producto.
- **Eficacia:** Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
- **Eficiencia:** Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

- **Trazabilidad:** Capacidad para seguir la historia, aplicación o localización de todo aquello que está bajo consideración.
- **Acción preventiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.
- **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable
- **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.