



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingeniería Industrial

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MIXTA**

PRESENTA:
ANA PATRICIA GUERRERO MARTINEZ

CARRERA:
INGENIERIA INDUSTRIAL MIXTA

***IMPLEMENTACION DE SISTEMA Y PROCESO DE EVALUACION DEL
CUMPLIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD (SGC) DE UN
FABRICANTE DE PARTES AUTOMOTRICES BASADO EN LA NORMA IATF
16949:2016***

ALPHAMETAL MEXICO S.A DE C.V.



Alphametal Mexico S.A. de C.V.

The Tube Processing Company

Nombre del asesor externo
Karla Sarahi Ibarra Palomino

Nombre del asesor Interno
Alejandro Puga Vargas

Índice

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES	3
1. Portada.....	¡Error! Marcador no definido.
2. Agradecimientos.	3
3. Resumen.	4
4. Índice.....	4
Lista de Tablas	¡Error! Marcador no definido.
Lista de Figuras	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	5
5.- Introducción.....	5
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.	7
7. Problemas a resolver, priorizándolos.	10
8. Justificación	11
9. Objetivos (General y Específicos).....	12
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	13
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).	13
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	22
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.	22
Cronograma de actividades	35
Medición de tiempos en la línea de producción	¡Error! Marcador no definido.
Elaboración de la propuesta de cambio de lay out. ¡Error! Marcador no definido.	
Medición de tiempos en la línea de prueba.....	¡Error! Marcador no definido.
Adecuación de todas las líneas de producción de la división según el nuevo lay out	¡Error! Marcador no definido.
Medición de tiempos y comparación contra la línea de prueba... ¡Error! Marcador no definido.	
Redacción de informes sobre la optimización para entregar a la gerencia. ¡Error! Marcador no definido.	
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	36
12. Resultados.....	36
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	46

13. Conclusiones del Proyecto	46
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	47
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	47
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	48
15. Fuentes de información	48
CAPÍTULO 9: ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
17. Anexos.....	¡Error! Marcador no definido.
18. Registros de Productos	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

Agradezco principalmente a mis papás ya que me han dado la oportunidad de permitirme estudiar, por el apoyo que me han brindado en todos estos años que, aunque fueron difíciles nunca dejaron de hacerlo, agradezco sus palabras de aliento ya que a veces solamente necesitas eso para seguir en el camino, me da gusto que pronto les estaré entregando un título por el cual he luchado demasiado y nadie más que ellos lo saben.

También agradezco a Dios por darme la dicha de seguir cumpliendo mis sueños y por las bendiciones que me ha dado hasta el momento, agradezco a Jonathan que aunque nuestro camino no fue fácil recibí un apoyo magnifico, me motivó a seguir por mucho tiempo para así poder concluir con este proyecto, que desde inicios de la carrera cuando no me iba muy bien el me saco a flote y en toda la carrera su apoyo fue muy imprescindible porque aparte de explicarme muchas cosas me daba tranquilidad y por todas las experiencias vividas.

Agradezco plenamente a la empresa ALPHAMETAL MÉXICO S.A DE C.V. y a la Lic. Karla Sarahi Ibarra Palomino por haberme dado la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales aquí y por haberme delegado responsabilidades para aprender lo que quizás voy hacer toda mi vida, la ingeniería, agradezco también a Alejandro Haas y a Liz Alcántara por enseñarme día a día como se hacen las cosas dentro de la empresa y como sobrellevar el estrés ante cualquier situación, que aunque el trabajo es importante me han enseñado que hay cosas más allá de esto, y que la familia y uno mismo es primero, que nunca debo mal pasarme también.

Agradezco al ITPA en el cual voy a ser egresado, por haberme permitido disfrutar de sus instalaciones y de sus maestros que, aunque hay altibajos lo disfruté mucho y aprendí todo lo que se hasta el momento.

3. Resumen.

En este documento se explican las actividades realizadas para la implementación de Sistema y proceso de evaluación del cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de un fabricante de automóviles con la norma IATF 16949:2016 en el departamento de Mantenimiento, debido a que se deberá atender auditoria de IATF, para esto se aplicaron los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial, diferentes metodologías como PDCA específicamente en la parte administrativa. Con lo anterior se mejoró la administración en el Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo de troqueles y maquinaria con la que cuenta la empresa cuenta de igual manera un mejor control en inventario de refacciones.

También se darán a conocer los resultados obtenidos durante la aplicación de las actividades de este proyecto.

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

En la actualidad, con la globalización de los mercados se han tenido que implementar diferentes estrategias que generen cambios que permitan tener competencia y la aceptación del cliente mediante la calidad del producto que se fabrica y comercializa.

En México la industria automotriz es considerada como un sector estratégico, su participación en las exportaciones se coloca como la más importante, superando a diferentes sectores económicos, por ejemplo:

1. Industria alimentaria.
2. Industrias metálicas básicas

Por lo que aporta a la producción, a la generación de empleos y a la generación de divisas y a la producción manufacturera, la industria automotriz se ubica entre las actividades más importantes por su dinamismo.

Es importante mencionar que, a nivel global, la industria automotriz es un propulsor para el desarrollo de otros sectores y en México no es la excepción, ya que es considerada como un sector estratégico, su participación en las exportaciones la coloca como una de las más importantes, esta industria se ha constituido como precursora de la competitividad en las regiones donde se ha establecido, lo que se ha traducido, entre otros en empleos calificados y mejor remunerados, así como en un mayor desarrollo de capital humano, el sector ha generado importantes capacidades tecnológicas que encuentran aplicación en otros sectores, como son el eléctrico por mencionar alguno.

Por su amplia proveeduría y las ventajas competitivas a nivel mundial que ofrece México en mano de obra calificada y competitiva, posición geográfica y acceso preferencial a otros mercados, la industria automotriz mexicana tiene un alto potencial de crecimiento y de generación de empleos de alta calidad. Puede incrementar su competitividad como productor de vehículos y autopartes de excelente calidad una vez que se encuentren

controlados sus procesos y así convertirse en un importante centro de diseño e innovación tecnológica con la mejor calidad.

ALPHAMETAL MEXICO S.A DE C.V. es fabricante de una gran considerable cantidad de piezas automotrices, cuenta con una planta en Aguascalientes, desde donde atiende a sus principales clientes: FUTABA, HIRUTA, KTMEX, MARELLI, YOROZU, YKM Y UNIPRES.

La planificación estratégica es de suma importancia para las compañías en la actualidad. Entre sus beneficios, permite reducir costos, aumentar los beneficios y satisfacer a los clientes sin perder su competitividad y excelencia. Para lograrlo, los gerentes de las todas las áreas ponen en práctica el ciclo PDCA. Se llama así al método que utilizan las corporaciones para controlar eficientemente sus procesos y actividades internas y externas.

Planificación: Debe estar basada en la misión, visión y valores de la compañía. También deben trazarse los objetivos y metas que desea alcanzar la empresa. Si no se implementan estos ítems en esta primera etapa, podrían encontrarse errores en las fases posteriores y perjudicar el tiempo previsto por cada una.

Realización: Se divide en tres pasos: formación de todos los colaboradores y gerentes que están inmersos en el proyecto, la realización del proyecto en sí y los resultados obtenidos en la evaluación.

Verificación: En esta etapa se identifican los posibles problemas que han surgido durante la ejecución del proyecto. Para identificarlos, existen dos métodos: de forma paralela a la realización, con la finalidad de comprobar si se viene trabajando conforme lo estipulado, y al final de la misma, cuando ya se tienen a la mano los resultados.

Acción: Esta es la última etapa del ciclo PDCA. En ella se aplican las medidas correctivas para mejorar el proyecto. Una vez realizadas las modificaciones, se vuelve a la planificación, iniciando así un nuevo ciclo.

Este proyecto se basa en la implementación de Sistema y proceso de evaluación del cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de un fabricante de automóviles con la norma IATF 16949:2016 en el departamento de Mantenimiento basándonos en la metodología PDCA, realizando cada uno de los pasos que esta nos indica.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

Alphametal México S.A de C.V. constituida en el estado de Aguascalientes desde 2014, se especializa en el proceso de tubos con proceso de doblado, formado de extremos, expansión y reducción de diámetro y perforaciones, las partes que fabrica Alphametal constituyen a su vez piezas para la fabricación de componentes de vehículos, no se proveen directamente a las armadoras. Los clientes actuales son Hiruta, Unipres, Marelli, Futaba, KTMEX, Yorozu y Y-TEC Keylex México.

Una cuestión externa que afecta a la empresa y que tienen implicaciones directas son las cuestiones económicas, por lo que es importante analizar la actividad económica del estado. Aguascalientes es un estado que en los últimos 30 años paso de ser principalmente agrícola y ganadero (sector primario) a ser un estado industrial con gran presencia del sector automotriz, debido a la presencia de armadoras como NISSAN en Aguascalientes que actualmente tiene 2 plantas más una asociación con Mercedes Benz en la planta Compas, adicionalmente en el corredor automotriz del bajío se encuentran plantas de General Motors en León, Mazda en Salamanca, etc.

La gran tradición automotriz de Aguascalientes y la zona bajío, hace que sea relativamente fácil encontrar personal calificado, sin embargo, esto también representan la problemática que, al haber varias opciones de trabajo en el sector, los operarios cambien de trabajo muy fácilmente y dejen los trabajos en periodos muy cortos.

Si analizamos la distribución de los sectores económicos en el estado de Aguascalientes, las cifras oficiales nos arrojan lo siguiente:

- Sector Primario (Agrícola y ganadero)
- Sector Secundario (Industrial)
- Sector Terciario (Servicios)

Actualmente el sector automotriz tiene un aliciente en las negociaciones del tratado de comercio con Estados Unidos y Canadá, cuando todavía no se resentían los efectos de la pandemia, los vehículos representaron alrededor de 12% del total de productos

exportados, según el Banco de México, Sin embargo, tras la contingencia sanitaria y la entrada en vigor del T-MEC (el 1 de julio de 2020), la situación se ha vuelto más retadora para el sector automotriz nacional, pues, no solo se redujo su participación en las exportaciones a 1.6%, en mayo del 2020, sino que, además, las reglas para enviar vehículos a los países de Norteamérica han cambiado, la mayoría de los fabricantes de vehículos del país solicitaron el Régimen de Transición Alternativo (RTA), un mecanismo contemplado en el acuerdo, que permite a las armadoras contar hasta con cinco años, después de la entrada en vigor del tratado, para cumplir con reglas de origen más flexibles y sigan gozando de la exención de aranceles.

Algo a favor de Alphametal es que no tiene mucha competencia en el mercado, además cuenta con contratos por tiempos indefinidos lo que le permite tener un flujo de ingresos constante que le permite asegurar la subsistencia en el mercado de manera permanente, la empresa forma parte de un grupo de empresas especializada en el procesamiento de tubos, lo cual le da una gran ventaja competitiva ya que el conocimiento adquirido a través de los años es mucho y está respaldado por un Holding de empresas que operan con diferentes productos relacionados con el procesamiento de tubos, además de que en este tipo de productos no hay mucha competencia por el grado de desarrollo y especialización que se requiere.

Un riesgo latente para cualquier proveedor de la industria automotriz es el provocar un paro de línea de producción a un cliente, lo cual implica un gran costo por los volúmenes de producción que se manejan y que además del efecto financiero el más grave es el efecto para la satisfacción del mismo.

Recursos Humanos, Seguridad, Control de Calidad, Compra-Ventas, Producción, Control de Producción y Mantenimiento (Ingeniería.) son algunos de los departamentos por los cuales está conformada la empresa, Mantenimiento como parte indispensable de la empresa, tuvo a bien llevar a cabo, el desarrollo y la implementación del Sistema de Gestión de calidad con un mejor control.

Alphametal México tiene como

misión

procesar tubos de la más alta calidad cumpliendo con las leyes y reglamentos, con lo cual pretendemos que sea el líder en ventas y contribuir a la sociedad mexicana a través de la confianza y satisfacción de los clientes. Como

Visión

Contribuir a la sociedad al mismo tiempo que se promueve la prosperidad de los empleados, procesando productos honestamente y que tenga un efecto mundial.

Los valores son:

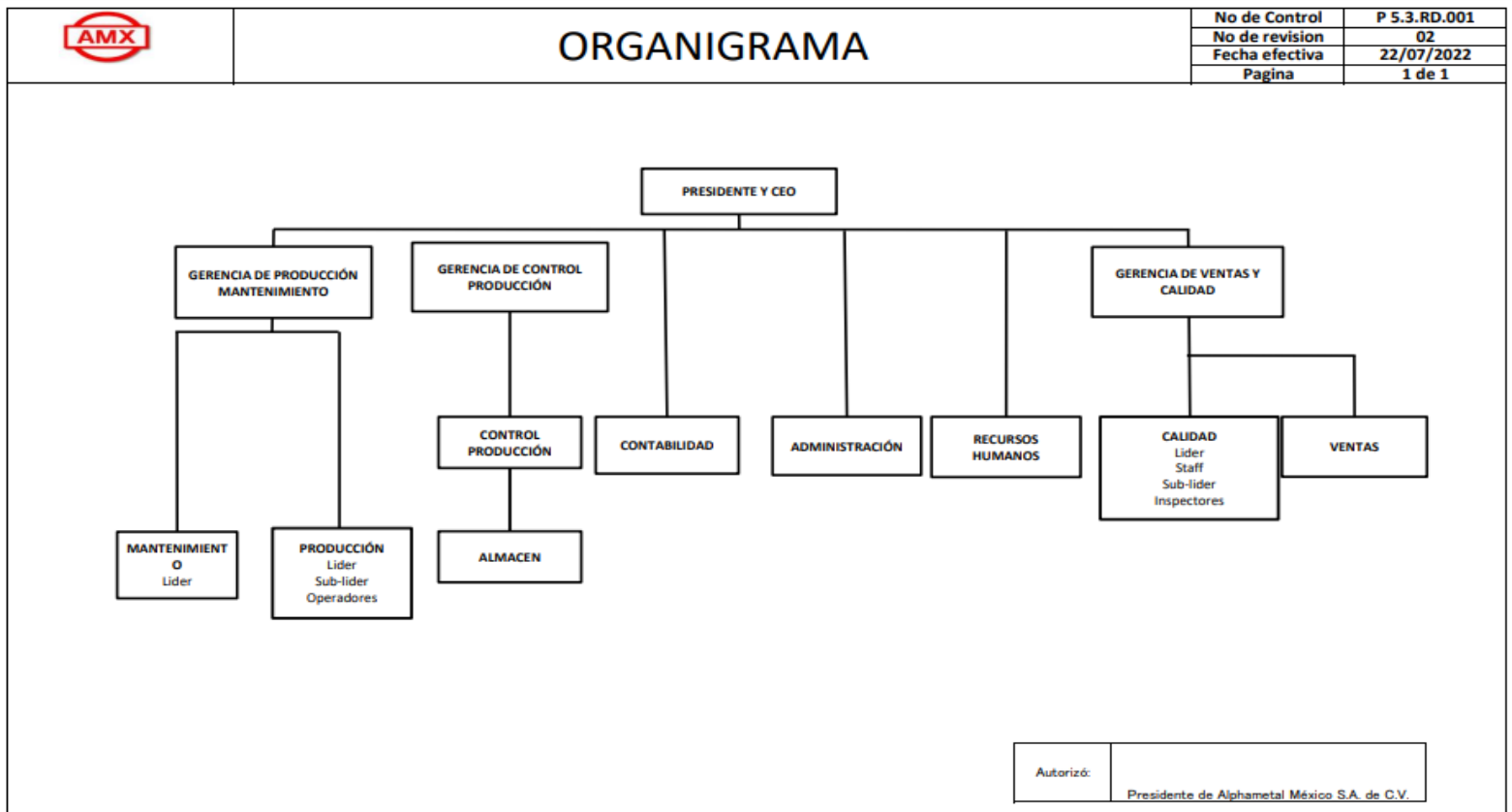
Calidad: La mejor calidad de nuestros productos.

Respeto: La contribución del medio ambiente.

Seguridad: Prevención y seguridad de nuestro personal.

Motivación: Ayudando al crecimiento profesional de nuestra gente

En la siguiente figura (Figura 1.0, Fuente) se observa el organigrama de la empresa.



(Figura 1.0, Fuente)

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

1°La implementación del sistema de Gestión de Calidad IATF16949:2016 en el área de mantenimiento para auditoria de 3° parte (recertificación) es muy necesaria ya que verificando el proceso del departamento esté no cumple como lo indica la norma y así mismo.

2°Se detectan no conformidades mayores en la auditoria de 2° parte para el área de Mantenimiento el cual no están cerradas.

3°No se tiene una persona encargada con la responsabilidad de implementar y verificar que el departamento este siguiendo al pie de la letra sus procedimientos y cumpliendo con realizar sus evidencias.

8. Justificación

El encontrar una solución viable a la problemática descrita nos ayudara a obtener la certificación ya que estamos hablando del certificado IATF16949:2016, somos una empresa automotriz y nuestros clientes más importantes tienen como requerimiento en Manual de cliente que sus proveedores tienen que contar con dicha certificación.

La empresa al culminar con este problema obtiene como beneficio el seguir manteniendo por más tiempo a sus clientes los cuales consumen sus piezas en cantidades mayores, de igual manera se obtiene un mejor control con el stock de refacciones y una vida aún más prolongada para la maquinaria y troqueles una vez realizándose los mantenimientos adecuadamente en tiempo y forma.

Con este proyecto se desarrollarán las habilidades para poder planificar en base a los problemas que están presentes así mismo actuar ante el problema y verificar que el problema no se vuelva a presentar y hacer necesario para el departamento en su totalidad con el cumplimiento de la norma antes mencionada. De igual manera una considerable disminución en intervenciones por parte del área de Mantenimiento en líneas de producción para así poder lograr una reducción del 40% en el área de dobladoras y la reducción del 29% en el área de prensas de paros en línea por mantenimiento.

9. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo General

Implementar el sistema de Gestión de Calidad IATF16949:2016 en el área de mantenimiento para auditoria de 3° parte (recertificación) verificando que el proceso del departamento se esté cumpliendo como lo indica la norma y así mismo poder culminar con No Conformidades que se detectaron en auditoria de 2° parte para el certificado.

Objetivos Específicos

- Modificación de Procedimiento y Diagrama de tortuga del departamento de Mantenimiento.
- Creación de Programas de Mantenimiento Predictivo y Preventivo.
- Creación de Programa de capacitación para auxiliares de Mantenimiento (Técnicos).
- Creación de Lista de resguardo de equipo obsoleto.
- Creación de listado de Poka-Yoke.
- Modificación de Check Inicial de Maquinaria y Troqueles.
- Creación y Control de Inventario de Refacciones.
- Identificar y Controlar inventario de refacciones críticas.
- Creación de Plan de contingencia para componentes críticos.
- Controlar tiempos muertos por ajustes de Mantenimiento (Anomalías).
- Control de Gastos del departamento de Mantenimiento (objetivo anual).
- Creación de documentación para maquinaria Nueva conforme lo indica el APQP.
- Controlar Mantenimientos correctivos.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

2.1 ¿Qué es PDCA?

Es una metodología de mejora continua de la calidad que, mediante el análisis de datos, persigue reducir errores y alcanzar la calidad mas cercana a la perfección. Para conseguir los objetivos del PDCA se necesita tiempo y compromiso por parte de los integrantes de la empresa, ya que el proceso es costoso pero los resultados son muy favorables. La técnica Seis Sigma se desarrolla en cinco fases siguiendo el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

La globalización y la competitividad entre las empresas por ser lideres ha obligado a algunas a adoptar sistemas de mejora continua de la calidad y diferentes herramientas para mejorar las eficiencias de la empresa. Una de las herramientas aplicadas para aumentar la competitividad y ser una empresa mas eficiente es la Seis Sigma.

El ciclo PDCA fue introducido por primera vez por el Dr. Walter Andrew Shewhart en 1939. Posteriormente, el Dr. William Edwards Deming lo desarrollo en la década de 1950 para ayudar a las organizaciones a conseguir mejoras progresivas y controlar la calidad de los cambios en sus procesos. Este ciclo también conocido como la Rueda de Deming- ha sido desde entonces una herramienta estratégica muy utilizada por empresas y organizaciones de todos los sectores.

Este modelo de mejora del proceso se caracteriza como un bucle continuo en el que el ciclo se reinicia si uno de los elementos del cambio implementado resulta ineficaz, y se repite una y otra vez hasta que se alcanza el resultado más deseado. Actualmente PDCA es una herramienta muy difundida y utilizada en muchas empresas a nivel mundial.

1. La estructura organizacional representa un gran reto para la implementación porque normalmente las empresas tienen una organización de tipo funcional, es decir, por departamentos, cada uno de los cuales se encarga de realizar ciertas funciones ajenas a las de otro departamento. En los procesos productivos, las áreas se mantienen

divididas de acuerdo con sus procesos, por lo que hay que respetar las líneas de autoridad para no afectar intereses de otras áreas. La departamentalización genera un exceso de burocracia, al grado de que pareciera que existe una competencia entre departamentos en lugar de que la competencia sea entre las empresas.

2.Las personas centran en los resultados de sus departamentos y en quedar bien con los jefes de las áreas, más que en la obtención de resultados globales en las empresas.

3.Todos los empleados deben estar comprometidos con la con la implementación. Cuando en la implementación solo se toma en cuenta a gerentes, jefes o ingenieros, es muy probable que esta tarde demasiado en completarse, dado que la responsabilidad de la misma es asumida solo por unas cuantas personas, y no por todo el personal. Aunque iniciar la implementación con un grupo de personal clave es muy importante, habrá que considerar la integración gradual de todos los niveles de la empresa.

4.PDCA es un proyecto estratégico porque tendrá fuerte impacto en los gastos y, por ende, en los resultados financieros de las empresas. Por ello, deberá estar incluido en el plan estratégico de la compañía. Además, para elaborar un buen plan es preciso conocer a fondo el nivel de madurez de los procesos con respecto a una empresa. Normalmente este tipo de proyectos es producto de una moda: el proyecto del mes o del año, y no necesariamente está vinculado con los objetivos estratégicos ni con las metas del negocio. Por tal motivo, aquellas empresas que no se manejen estratégicamente, irremediablemente terminarán siendo un proyecto fallido más.

Mantenimiento Productivo Total: Conjunto de actividades de mantenimiento preventivo realizadas por el operador con la finalidad de mantener el equipo en buenas condiciones para su operación.

Mantenimiento Predictivo: es el mantenimiento que monitorea el rendimiento y el estado del equipo durante el funcionamiento normal para reducir la probabilidad de fallas.

Mantenimiento Correctivo: conjunto de tareas técnicas, destinadas a corregir las fallas del equipo que demuestren la necesidad de reparación o reemplazo

Refacción Crítica: Componente y/o parte que pone en riesgo la funcionalidad de un equipo.

Ajuste en sitio: Se refiere a los ajustes de mantenimiento que se realizan en el área de producción, estos son realizados en máquina del área necesitada; son los ajustes que no se realizan en el área de mantenimiento.

2.2 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO (ISHIKAWA)

Una forma útil de representar las variables que afectan a la calidad se debe a Ishikawa, por lo que a veces se le llama diagrama de Ishikawa. Aquí el efecto se muestra como una flecha horizontal, rotulada con el defecto que se está investigando. Luego se indican las causas potenciales como flechas rotuladas que convergen en la flecha de causa. Cada flecha puede tener otras flechas que lleguen a ella al ir disminuyendo el nivel de análisis. La forma del diagrama provoca que algunos trabajadores se refieran a él como diagrama “en esqueleto de pescado”. (Keith Lockyer, 1988). (Figura 1.1, Fuente)

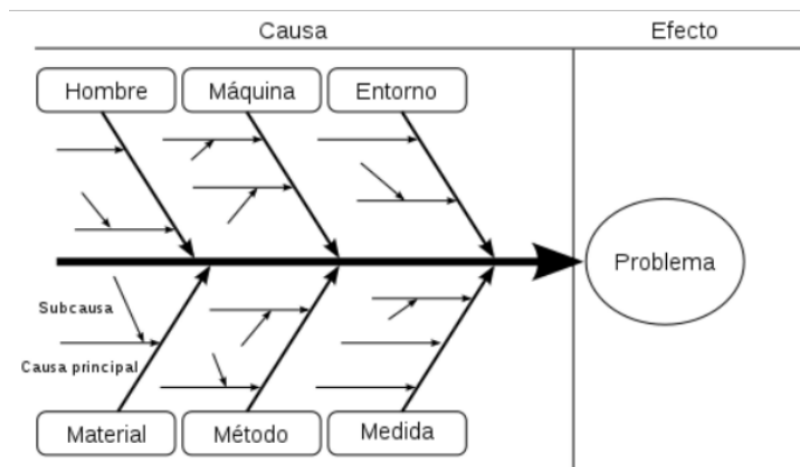


Figura 1.1, Fuente

2.3 CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD.

Comprobación de calidad es un término usado a menudo para cubrir todas las actividades concernientes al logro de un nivel de calidad apropiado, y cuando se usan técnicas basadas en métodos de muestreo generalmente se emplea el término, Control Estadístico de Calidad (CEC). Las técnicas de muestreo se han usado desde que se fabrican productos. En muchos casos el muestreo es la única forma posible de inspección – cuando las pruebas son destructivas, costosas y tardadas, o cuando las cantidades producidas son grandes –. Muchos experimentos demuestran que, cuando se fabrican cantidades sustanciales de productos, los resultados de la inspección por muestreo son más confiables que los de la “inspección al 100%”. (Keith Lockyer, 1988).

El control estadístico de calidad actúa tomando muestras e interpretando los resultados mediante análisis matemáticos. El estudio de las variaciones es tan completo que las modernas técnicas CEC dan resultados validos de precisión conocida, en tanto que el incierto muestreo antiguo daba resultados de dudoso valor y (lo que es más importante) de validez desconocida. La eficacia de probar por muestreo deriva del hecho de que un sistema estable, sujeto sólo a variaciones aleatorias obedece leyes matemáticas conocidas. (Keith Lockyer, 1988).

Se debe tener presente desde el principio que las variaciones en la manufactura surgen de una de dos fuentes: primeramente de las causas imputables que se pueden eliminar o controlar – por ejemplo, desgaste de las herramientas, variaciones en el material, mantenimiento deficiente de las máquinas y errores de ajuste –; en segundo lugar de las variaciones casuales o aleatorias – por ejemplo, movimiento de las máquinas debido a necesidades de desplazamiento, corrientes de aire que causan cambios súbitos de temperatura, discontinuidades repentinas en el material y distracciones casuales de origen externo que afectan a la concentración del operario. (Keith Lockyer, 1988).

Ejemplos de implementación de la metodología PDCA en otras empresas:

“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PDCA PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO, EMPRESA CAMELO & CHOCOLATE S.A.C., LIMA 2020” tiene por

objetivo principal comprobar cómo, mediante con la aplicación de la metodología PDCA se obtendrá la mejora en la calidad del servicio. El presente estudio abordó un enfoque de investigación cuantitativo, diseño cuasi experimental y nivel explicativo; el instrumento encargado de medir la variable dependiente, fue la “metodología PDCA” (Plan-Do-Check-Act), el caso de esta variable dependiente “calidad del servicio”, se desarrollaron fórmulas relacionadas con la “capacidad de respuesta” y la “satisfacción al cliente”, cuyos resultados se presentan en tablas y gráficos. Entre los principales resultados se tiene que, tras la implementación de la metodología PDCA, hubo una mejora en la calidad del servicio, pues al medirla antes de la implementación, tenía el valor de 89.39%. Así mismo, al proceder a medirla luego de realizar la implementación (post test), se obtuvo como resultado un valor del 96.86%. Con ello se puede precisar como principal conclusión, que tras el empleo de la metodología PDCA, se logró una mejora en la calidad del servicio de un 7.47%. (Guerra Céspedes, J. A. (2020). Implementación de la metodología PDCA para mejorar la calidad del servicio, empresa Caramelo & Chocolate SAC, Lima 2020.)

El Plan de Mantenimiento Predictivo del sistema de vapor en la línea de producción de panes para Panificadora Bimbo S.A., fue realizado en base al análisis de porcentaje existente y las fallas existentes del sistema de vapor en dicha línea. El tipo de investigación es Tecnológico, ya que tiene como propósito aplicar el conocimiento científico y la metodología PDCA para solucionar los diferentes problemas, y de forma posterior se aplicaron conocimientos y métodos de gestión de mantenimiento. Con esto fuimos a la práctica que consistió en las verificaciones e inspecciones, creación del plan maestro de mantenimiento predictivo y ejecución del mismo. El objetivo de la investigación es elaborar e implementar un plan de Mantenimiento Predictivo de la línea de panes en la empresa Panificadora Bimbo S.A. tomando como parte principal la implementación del PDCA que permite volver confiable al sistema de vapor y así poder reducir las pérdidas de hogazas de pan. Los resultados obtenidos y que se van obteniendo al finalizar la implementación fueron los esperados, se tuvo en referencia a los indicadores de Mantenimiento, una reducción del 30% de fallas en la línea de Panes, lo cual conlleva a mencionar que el indicador de Mantenimiento IPFM sufrió un cambio positivo y volvió confiable al sistema de vapor. Y por parte del área productiva, los

indicadores de producción también mejoraron, con la implementación los valores de pérdidas se redujeron y de igual forma la eficiencia aumentó de manera significativa. (Guerra Céspedes, J. A. (2020). Implementación de la metodología PDCA para mejorar la calidad del servicio, empresa Caramelo & Chocolate SAC, Lima 2020.)

El siguiente problema surge a partir de las deficiencias detectadas en el área de recursos humanos en la empresa Constructora Meneses S.R.L., siendo algunas de las principales causas la falta de planificación estratégica, falta de un plan de seguimiento y control de personal y falta de control a través de indicadores, por lo cual se plantea una propuesta de mejora continua basado en la metodología PDCA. El objetivo principal es determinar si la propuesta de mejora continua basado en la metodología PDCA mejora la eficiencia de la gestión de recursos humanos en la empresa Constructora Meneses S.R.L. La investigación es no experimental, transversal correlacional-causal, con un enfoque cuantitativo. La muestra se conformó por una data de 52 semanas de información recolectada. Los resultados del análisis estadístico demostraron que la mejora continua tiene un impacto favorable en la gestión de recursos humanos, concluyendo que el planteamiento realizado puede ayudar significativamente a la empresa Constructora Meneses S.R.L. a mejorar la eficiencia de la gestión de recursos humanos. Además, se determinó que la inversión para la implementación de la propuesta se recuperará en 2 meses y 1.2 días. (Ayra Callhuanca, Y. I., & Pacori Quispe, M. (2022). Propuesta de mejora continua en la gestión de recursos humanos basado en la metodología PDCA en la empresa constructora Meneses SRL.)

Las metodologías utilizadas en la empresa Arias planta de plásticos fueron el ciclo de Deming o PDCA. La empresa estudiada no había desarrollado proyectos bajo este método, por lo cual fue necesario que personas capacitadas guiaran y acompañaran el despliegue funcional de cada una de ellas. Asimismo, algunas de las herramientas asociadas a cada fase o etapa fueron el Diagrama de Pareto, Diagrama Causa Efecto, SIPOC, DOE, Polivalencia, etc. Luego de las mejoras implementadas, se recogieron los datos y se evidenció la efectividad de la propuesta, la cual incluso superaba la meta establecida del 5% para el indicador de defectuosidad. Posteriormente se llevó a cabo la evaluación del planteamiento obteniendo resultados que avalaban la realización del

proyecto. (Arias, A. M. E. (2020). Propuesta de mejora continua en el proceso de producción de una planta de plásticos mediante la metodología PDCA y manufactura esbelta (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú)).

El objetivo principal de la investigación fue demostrar que la implementación de la metodología PDCA optimiza la productividad del área de colada continua de una empresa Siderúrgica, Chimbote. El método empleado para el desarrollo de la investigación es cuantitativo, tipo aplicada y de diseño experimental porque se manipuló intencionalmente la variable independiente para evaluar las consecuencias sobre la variable dependiente. La población para la presente investigación estuvo representada por la producción mensual y la muestra fue conformada por lotes de producción generadas de manera diaria. Concluyendo que se logró optimizar la productividad respecto a su situación antes de la aplicación de la metodología PDCA incrementándose en un 16.06%; respecto a la eficiencia en 6.5% y con relación a la eficacia en 1.3%. (Finochetti Romero, A. M., & Villalobos Zegarra, C. R. (2020). Implementación de metodología PDCA para optimizar la productividad del área de colada continua de una empresa Siderúrgica, Chimbote-2020.)

Metodología PDCA y su relación con la Ejecución de Obras en la Empresa Consulting & Service EDSUR S. A. C., La Libertad 2020, tuvo como objetivo general determinar la relación de la metodología PDCA con la ejecución de obras en la empresa Consulting & Service Edsur S. A. C., La Libertad 2020. El tipo de investigación fue aplicada, nivel correlacional, diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo formada por 85 trabajadores; asimismo, su muestra estuvo conformada por 70 trabajadores. La técnica empleada para recolectar información es la encuesta y el instrumento de recolección de datos es el cuestionario, el cual fue debidamente validado a través de juicios de expertos donde determinaron que fue aplicable, y la confiabilidad por medio del Alfa de Cronbach 0,966 determinando una muy alta confiabilidad. Se concluyó que existe relación entre Metodología PDCA y la Ejecución de Obras en la Empresa Consulting & Service EDSUR S. A. C., La Libertad 2020, se obtuvo como resultado un grado de relación positiva alta siendo el Rho de Spearman 0,718 siendo un nivel de relación regular; y una significancia de 0,000. (Bustamante Vásquez, G. (2021).

Metodología PDCA y su relación con la ejecución de obras en la empresa Consulting & Service EDSUR SAC, La Libertad 2020.)

La reducción del porcentaje de ventas rechazadas en una empresa metalmecánica propone una metodología de mejora continua (PDCA) que incluye los modelos de planeamiento y control de producción con la finalidad de permitir un desarrollo sostenible y exitoso en el tiempo. La metodología fue validada en una empresa dedicada a la fabricación de hornos industriales en el Perú, donde la ejecución generó la eliminación de ventas rechazadas por entrega fuera de tiempo en su primer trimestre después de aplicarlo y redujo también los problemas con calidad de insumo en 15% y planificación de compras en 9%. (Molina, R. A., Rossit, D. G., & Álvarez, A. E. (2021). Mejora de procesos en la gestión mediante implementación del Ciclo PDCA: caso de aplicación en empresa de servicios.)

Las micro y pequeñas empresas en el sector textil como por ejemplo Syntex y confecciones, en el país están conformadas por más de un 95% del total de empresas, la cual refleja la suma importancia y participación en el mercado, pero se ha detectado una problemática en dicho sector, la cual resulta ser la baja eficiencia. Por ello, el presente trabajo propone una propuesta de mejora que ayudará a mejorar la eficiencia de una microempresa del sector textil y confecciones, basándonos en metodologías y casos de éxito que aplicaron técnicas como; Lean Manufacturing: Estandarización y Mantenimiento Productivo Total (TPM), con la finalidad de lograr eliminar todos los procesos que no generen valor en la empresa, está basado en lineamientos de Gestión de Ingeniería y en este caso se plantea un modelo relacionado a la metodología PDCA, basándonos en conceptos enfocados en una producción limpia, para proponer mejoras ingenieriles que ayuden a las microempresas a mejorar sus procesos y sean más eficientes. Una vez aplicada la metodología se tuvo una disminución del 15% en tiempo de paros en líneas de producción así mismo un ahorro del 15% monetario por lo cual la productividad incremento. (Anastacio Rascon, N. R., & Novoa Chero, H. D. Modelo de gestión de producción aplicando lean manufacturing basado en la metodología PDCA para incrementar la eficiencia de confección de Polo en una pyme del sector textil.)

La propuesta de un modelo de gestión de abastecimiento utilizando la metodología PDCA, los mismos que son enfoques logísticos y de mejora continua respectivamente, cuyo objetivo principal es aumentar el nivel de servicio, reducir costos e integrar los procesos a la cadena de abastecimiento. En ese sentido, el modelo descrito sirve para administrar eficientemente la cadena de suministro de las PYMES del sector agroindustrial, donde se destaca la importancia de integrar y desarrollar al proveedor a la cadena de suministro del cliente. Asimismo, se presenta una propuesta de optimización de inventarios utilizando métodos de planificación y stock de seguridad. Las metodologías utilizadas fueron validadas y dedicadas al empaquetado de aceitunas, logrando aumentar el nivel de cumplimiento del proveedor en 25% y reducir los quiebres de stock en 30%.

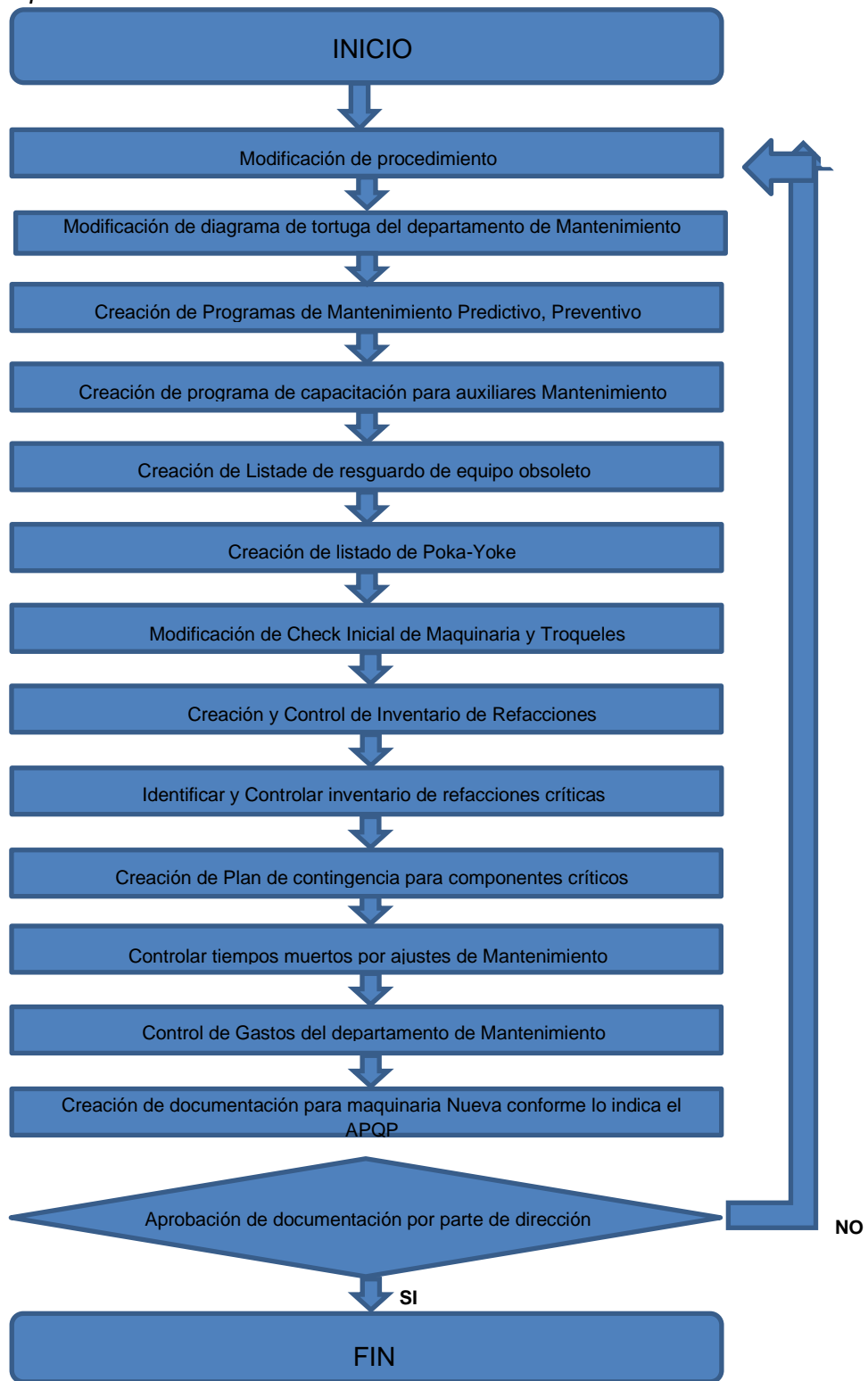
CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

El departamento de Mantenimiento actualmente cuenta con 4 procedimientos los cuales no se encuentran empatados con las actividades que realiza el personal técnico del área, pero no obstante aun teniendo represarías por la falta de personal solo se trabaja con la cantidad mínima de gente, por lo cual su administración en tiempos y mantenimientos no se realizan en tiempo y forma correspondiente.

El departamento de Mantenimiento se encuentra situado o bien dividido en 3 jerarquías la cual el rango más elevado es el puesto de Líder de Mantenimiento después se encuentra el Sublíder y por último se encuentran los Técnicos por lo tanto el personal tiene diferentes responsabilidades las cuales se deben de cumplir. Agregar descripción a figar.

En la siguiente figura (*Figura 1.2, Fuente propia*) se muestra el diagrama de flujo para las modificaciones del procedimiento.



(Figura 1.2, Fuente propia)

Verificando en el procedimiento con el que cuenta Mantenimiento no cumplen con el deber ser que indica la norma a continuación:

El Procedimiento que se muestra a continuación es con el ambiguo que cuenta la empresa sin modificaciones aun:

1.- Objetivo:

Establecer las actividades para llevar a cabo el Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo hacia los Equipos de Producción.

2.- Alcance:

Todo el equipo que influye en la elaboración y calidad del producto y/o servicio de Alphametal México, a excepción de equipos de cómputo y equipos de inspección y/o pruebas.

3.- Procedimiento:

Alphametal México verifica la maquinaria, equipo y/o herramental de proceso que interfiere en la calidad del producto, planeando un sistema de mantenimiento preventivo total, el cual incluye lo siguiente:

Para la realización del Mantenimiento Preventivo se notifica mensualmente en junta sobre los equipos y/o herramientas que requieren mantenimiento preventivo de acuerdo al plan, para que el personal de Control de Producción y Producción no se vean afectados. Al finalizar el Mantenimiento Preventivo por parte de los auxiliares de mantenimiento, estos realizan pruebas de los equipos y/o herramientas para garantizar que no exista ningún inconveniente.

Si el equipo, maquinaria y/o herramental forma parte de un proceso y/o actividad crítica, la frecuencia de mantenimiento aumenta de acuerdo con las necesidades del equipo y/o requerimientos de clientes.

Se cuenta con Instrucciones de trabajo donde se definen las actividades que los auxiliares de mantenimiento deben realizar, estas son de acuerdo a los manuales de las máquinas, a las experiencias adquiridas y a las recomendaciones por parte de fabricantes.

Como equipos clave se identifica únicamente el Compresor.

La aplicación del Mantenimiento sea correctivo, preventivo o predictivo, se realizan a través de personal competente.

Es responsabilidad del Líder de Mantenimiento colocar las hojas de revisión inicial

mensualmente en cada uno de los equipos y retirar la del mes anterior mismas que se deben firmar por el líder de mantenimiento en conformidad, el operador de producción es responsable de realizar las revisiones marcadas en dicho formato al inicio de turno y firmar de realizado, el sub líder y/o líder de producción es responsable de que las actividades se realicen y de igual manera firmar de realizado y si se detecta alguna anomalía reportarla al departamento de Mantenimiento, los cuales son responsables de revisar y/o reparar y una vez corregida la anomalía firmar la corrección dentro del mismo formato.

El empaque y conservación de los equipos y herramientas, se realiza por personal de mantenimiento cuando se encuentran fuera de uso, son protegidos con aceite antioxidante y cubiertos con vitafil.

Mantenimiento Correctivo

Una vez corregido el problema se realizan pruebas por parte de Mantenimiento en conjunto con el responsable de producción y calidad; estas pruebas sirven para la liberación de los equipos por parte de Calidad, si los reportes de solicitud de mantenimiento no cuentan con la firma de personal de calidad estas liberaciones no son válidas.

El tiempo de paro aplicable al área de mantenimiento se considera en el momento que se notifica la falla del equipo.

5.- Historial de Cambios

La siguiente tabla (*Tabla 1.0, fuente*) nos indica el historial de cambios que ha presentado el procedimiento.

Tabla 1.0 fuente propia

HISTORIAL DE CAMBIOS			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	05/03/2018	Primera emisión	Janet Montoya

El cual podemos observar que se encuentra bastante incompleto a lo cual se modificó en base a la norma y quedo de la siguiente manera:

1.- Objetivo:

Establecer las actividades para llevar a cabo el Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo hacia los Equipos de Producción.

2.- Alcance:

Todo el equipo que influye en la elaboración y calidad del producto y/o servicio de Alphametal México, a excepción de equipos de cómputo y equipos de inspección y/o pruebas.

3.- Procedimiento:

Alphametal México verifica la maquinaria, equipo y/o herramental de proceso que interfiere en la calidad del producto, planeando un sistema de mantenimiento preventivo total, el cual incluye lo siguiente:


La maquinaria, equipo y/o herramental se observan en el Programa de Mantenimiento Preventivo F 8.5.1.5.M.001, el cual es elaborado y dado a conocer por el Líder de mantenimiento al inicio de cada año (enero), y una vez que se realiza los mantenimientos este se actualiza acorde al criterio de llenado, y se coloca el día en que se realizó de acuerdo al mes de la planeación. En la [\(Figura 1.3, Fuente\)](#) se muestra el programa de Mantenimiento preventivo.

N° de Troqueles	Proceso	Frecuencia de Mantenimiento	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																														
			AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE														
			Día 21+4	Día 7+11	Día 14+18	Día 21+25	Día 28+1	Día 4+8	Día 11+15	Día 18+22	Día 25+29	Día 1+4	Día 8+12	Día 15+19	Día 22+27	Día 29+2	Día 6+10	Día 13+17	Día 20+24	Día 27+1	Día 4+8	Día 11+15	Día 18+22	Día 25+29									
67870 5PB0A-2	1/3 & 2/3	1 vez cada 1/ mes			14			4					11					6															
67870 5PB0A-2	3/3	1 vez cada 1/ mes				21				18				17				13															
67870 5PB0A-1	1/3 & 2/3	1 vez cada 1/ mes				23				20				19				13															
67870 5PB0A-1	3/3	1 vez cada 1/ mes				24				22				20				14															
67870 5EE0A	1/4 & 2/4	1 vez cada 1/ mes	31				28				25			24				20															
67870 5EE0A	3/4	1 vez cada 1/ mes	1				28				27			26				21															
67870 5EE0A	4/4	1 vez cada 1/ mes	2				29				29			27				21															
DGH9 60 421	1/3 & 2/3	1 vez cada 1/ mes		7				5				3					1																
DGH9 60 421	3/3	1 vez cada 1/ mes		8				7				4					2																
DGH9 60 422	1/2 & 2/2	1 vez cada 1/ mes		10				8				5					3																
61315-3V0-A000-H1	1/4 & 2/4	1 vez cada 1/2 meses							11									6															
61315-3V0-A000-H1	3/4 & 4/4	1 vez cada 1/2 meses							12									6															
61311-3V0-A000-H1	1/1	1 vez cada 1/2 meses							13									7															
61312-3V0-A000-H1	1/3 & 2/3	1 vez cada 1/2 meses							14									8															
61312-3V0-A000-H1	3/3	1 vez cada 1/2 meses							15									3															
6785A-7LF2A	1/1	1 vez cada 1/6 meses																															
6785B-7LF2A	1/4 & 2/4	1 vez cada 1/6 meses																															
6785B-7LF2A	3/4 & 4/4	1 vez cada 1/6 meses																															
55331-AK010	1/1	1 vez cada 1/6 meses																															
55332-AK010	1/2 & 2/2	1 vez cada 1/6 meses																															
55353-AK010	1/1	1 vez cada 1/6 meses																															

(Figura 1.3, Fuente)

Para la realización del Mantenimiento Preventivo se notifica mensualmente en junta sobre los equipos y/o herramientas que requieren mantenimiento preventivo de acuerdo al plan, para que el personal de Control de Producción y Producción no se vean afectados. Al finalizar el Mantenimiento Preventivo por parte de los auxiliares de mantenimiento, estos realizan pruebas de los equipos y/o herramientas para garantizar que no exista ningún

Problema y/o falla posterior y poder así realizar la liberación de los equipos de acuerdo al formato F 8.5.1.5.M.005.XXX Hoja de revisión final para mantenimiento, en conjunto con el líder del área. En la siguiente figura *(Figura 1.4, Fuente)* se muestra la hoja de revisión final de mantenimiento.

 Alphametel Mexico S.A. de C.V. <small>The Tube Processing company</small>	REVISIÓN FINAL DE MANTENIMIENTO		No. Control	F 8.5.1.5.M.005.002
			No. Revisión	00
			Fecha efectiva	10-sep-23
			Página	1 de 1

INDICACIONES: llenar el formato al final del mantenimiento realizado al troquel o equipo colocando un círculo si cumple o una tacha si no cumple con la Norma en la columna de resultado, lo realizará la persona que dio el mantenimiento. Quien realice el mantenimiento no podrá ser la misma persona que lo libera. En caso de anomalías dar informe al líder de mantenimiento.

ITEM	PUNTO DE INSPECCION	Nombre de equipo:				Numero de equipo:								
		Fecha:			Tiempo en realizarlo	Actividad realizada	Resultado de Actividad	Fecha:			Tiempo en realizarlo	Actividad realizada	Resultado de Actividad	
		Resultado	OK	NG				N/A	Resultado	OK				NG
1	Filtro del aire													
2	Pedestal													
3	Conexiones electricas													
4	Nivel de aceite													
5	Fugas de aceite													
6	Indicador de angulo del carro.													
7	Manómetros													
8	Conexiones hidraulicas													
9	Grasa													
10	Banda de motor													
11	Paro de emergencia													
12	Perillas indicadoras de panel													
12	Altura entre las placas													
		Realizo				Realizo								
		Confirimo				Confirimo								


(Figura 1.4, Fuente)

Si el equipo, maquinaria y/o herramienta forma parte de un proceso y/o actividad crítica, la frecuencia de mantenimiento aumenta de acuerdo con las necesidades del equipo y/o requerimientos de clientes.

Se declaran en el Plan de Mantenimiento Preventivo todos los equipos y/o herramientas necesarios para la elaboración de los productos.

Se cuenta con Instrucciones de trabajo donde se definen las actividades que los auxiliares de mantenimiento deben realizar, estas son de acuerdo a los manuales de las maquinas, a las experiencias adquiridas y a las recomendaciones por parte de fabricantes.

Se tiene un listado de refacciones F 8.5.1.5.M.003 en el cual se controlan todas las refacciones con las que se cuenta, adicional se identifican las refacciones críticas y se establecen los máximos y mínimos, El líder de Mantenimiento revisa los inventarios de las refacciones mensualmente para asegurar los mínimos y evitar así una afectación en los procesos de Alphametal. En la siguiente figura *(Figura 1.5, Fuente)* se muestra el inventario.


 Alphametal Mexico S.A. de C.V. The Tube Processing Company			INVENTARIO		No. Control	F 8.5.1.5.M.003
					No. Revision	00
					Fecha efectiva	22/09/2023
					Pagina	1 de 2
PRODUCTO	DESCRIPCION	EN EXISTENCIA	MAXIMO	MINIMO		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4211/4 138	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4211/4 139	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4211/4 140	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4212/4 141	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4212/4 142	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4212/4 143	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4213/4 234	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4213/4 235	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4214/4 236	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4214/4 237	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA6C 60 4214/4 238	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4211/3 0	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4211/3 1	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4211/3 2	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4211/3 3	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4211/3 4	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4212/3 5	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4212/3 6	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4213/3 7	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DGH9 60 4213/3 8	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4211/6 138	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4211/6 139	3	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4211/6 140	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4212/6 141	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4212/6 142	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4212/6 143	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4213/6 223	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4213/6 244	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4213/6 246	1	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4214/6 236	2	3	1		
Matriz	MATRIZ DA8A 60 4215/6 335	1	3	1		

(Figura 1.5, Fuente)

Como equipos clave se identifica únicamente el Compresor.

El Plan de mantenimiento predictivo contiene todos los equipos, maquinarias y/o herramientas a los cuales se considera necesario llevar un seguimiento para determinación o diagnóstico de deterioro, así como por las recomendaciones que proveedor realiza.

La aplicación del Mantenimiento sea correctivo, preventivo o predictivo, se realizan a través de personal competente de acuerdo a la matriz ILU I F 7.2.ADM.007. En la siguiente figura (*Figura 1.6, Fuente*) se observa la matriz ILU desempeño de los técnicos.

 Alphametal Mexico S.A. de C.V. <i>The Tube Processing company</i>		<h1 style="text-align: center;">MATRIZ ILU</h1>								
HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS DE AUXILIARES DE MANTENIMIENTO										
PUESTO:	Auxiliar de Mantenimiento									
MES:	NOVIEMBRE									
ITEM	ACTIVIDADES	Francisco Arellano			Arturo Martínez			Edwin Castellano		
		NIVEL	P	R	NIVEL	P	R	NIVEL	P	R
1	Es capaz de realizar un ajuste de ruta de tubo en el área de dobladoras en cualquier línea automática.	L			I			I		
2	Realiza el proceso de soldadura.	L			I			L		
3	Realiza el proceso de pulir.	L			I			L		
4	Realiza el proceso de cortar.	L			I			L		
5	Realiza el proceso de rectificar.	L			I			L		
6	Utiliza el torno de manera adecuada.	L			I			L		
7	Realiza el proceso de resafilado de matrices.	L			I			L		
8	Realiza el proceso de resafilado de punzones.	L			I			L		
9	Realiza el proceso de centrado de punzones.	L			I			L		
10	Realiza el proceso de cambio de modelo en cortadoras.	L			L			I		
11	Realiza el proceso de cambio de disco en cortadoras.	L			L			I		
12	Realiza el proceso de cambio de navaja en cortadoras.	L			L			I		
13	Realiza el proceso de ajuste de alineación de disco con chafan.	L			L			I		
14	Realiza el proceso de cambio de modelo en formadores de extremo.	L			I			I		
15	Realiza ajustes de diámetro de protuberancia en líneas manuales.	L			L			I		
16	Realiza ajustes de diámetro de protuberancia en líneas automáticas.	L			L			I		
17	Realiza cualquier cambio de modelo en el área de dobladora.	L			L			I		
18	Es capaz de realizar cambio de ponchador.	L			I			L		
19	Es capaz de realizar pruebas en troquel por sí solo.	L			I			L		

(Figura 1.6, Fuente)

Es responsabilidad del Líder de Mantenimiento colocar las hojas de revisión inicial CHL 8.5.1.5.M.0XX mensualmente en cada uno de los equipos y retirar la del mes anterior mismas que se deben firmar por el líder de mantenimiento en conformidad, el operador de producción es responsable de realizar las revisiones marcadas en dicho formato al inicio de turno y firmar de realizado, el sub líder y/o líder de producción es responsable de que las actividades se realicen y de igual manera firmar de realizado y si se detecta alguna anomalía reportarla al departamento de Mantenimiento, los cuales son responsables de revisar y/o reparar y una vez corregida la anomalía firmar la corrección dentro del mismo formato. En la siguiente figura (*Figura 1.7, Fuente*) se observa la hoja de revisión inicial de maquinaria.

The image shows a screenshot of a maintenance checklist form titled "HOJA DE REVISIÓN INICIAL". The form includes a header with the company logo "AMX Alphametal Mexico S.A. de C.V. The Tube Processing company", the control number "CHL 8.5.1.5.M.034", revision number "01", effective date "21-oct-23", and page number "1 de 3".

Below the header, there are instructions for using the form symbols and a section for recording the date and time of the inspection. The main part of the form is a grid with columns for "FREC.", "TURNOS", and days of the month (1-31). The rows correspond to different inspection points:

C R I T E R I O S	PUNTO DE INSPECCION	METODO	NORMA	ACCION CORRECTIVA	FREC.	TURNOS	Días																														
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	NIVEL DE ACETE	VISUAL	Debe encontrarse entre la marca roja	Si se detecta que no se cumple con la norma reportar a su Jefe Directo		T-1																															
						T-2																															
2	PRESION DE AIRE	VISUAL	Debe encontrarse entre 4" - 5.5 Kg/cm ² (Zona Blanca)	Si se detecta que no se cumple con la norma reportar a su Jefe Directo		T-1																															
						T-2																															
3	NIVEL DE GRASA	VISUAL	Debe encontrarse entre las marcas de máximo y mínimo	Si se detecta que no se cumple con la norma reportar a su Jefe Directo		T-1																															
						T-2																															
4	GUARDAS DE SEGURIDAD	MANUAL	Confirmar que se encuentran sin daño y se pueden deslizar (DEBEN CERRARSE AL MOMENTO DE PROCESAR)	Si se detecta que no se cumple con la norma reportar a su Jefe Directo		T-1																															
						T-2																															
5	RODILLOS / PERILLA	VISUAL	Deben estar conectados al aire y funcionando al accionar la perilla	Si se detecta que no se cumple con la norma reportar a su Jefe Directo		T-1																															
						T-2																															

At the bottom of the form, there is a navigation bar with buttons for "REGISTRO", "ILUSTRACIONES", "Historial de Cambios", and a search icon.

(Figura 1.7, Fuente)

El empaque y conservación de los equipos y herramientas, se realiza por personal de mantenimiento cuando se encuentran fuera de uso, son protegidos con aceite antioxidante y cubiertos con vitafil para evitar daños y deterioros también se encuentran identificados, este se documenta en el registro F 8.5.1.5.M.010 Resguardo de Equipo Obsoleto siendo el Líder de Mantenimiento el encargado de resguardarlo.

Se tienen incluidos requisitos específicos de los clientes en las actividades de mantenimiento de los equipos, herramientas y gauges, por ejemplo, la identificación,

cuando son requeridos. En la siguiente figura *(Figura 1.8, Fuente)* se observa el formato de resguardo de equipo obsoleto.


AMX Alphametal Mexico S.A. de C.V. The Tube Processing Company		RESGUARDO DE EQUIPO OBSOLETO					N° de Control	F 8.5.1.5.M.010
						N° de Revisión	0	
						Fecha Efectiva	22/10/1013	
ITM	NOMBRE DE EQUIPO	CANTIDAD	FECHA DE RESGUARDO	UBICACIÓN	ENCARGADO DE ENTREGAR (Lider de Produccion)	ENCARGADO DE RECIBIR (Lider de Mantenimiento)	OBSERVACIONES	
1	Troquel BJS760421	2	14/11/2017	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
2	Troquel BJS760422	1	14/11/2017	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
3	Troquel BJS960421	2	14/11/2017	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
4	Troquel BJS960422	1	14/11/2017	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
5	Troquel 61312-T8	2	08/09/2016	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
6	Troquel 61311-T8	2	08/09/2016	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
7	Troquel 61361	3	08/09/2016	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
8	Troquel 61312 T7W -A000-H1	2	08/04/2022	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
9	Troquel 61311 T7W -A000-H1	2	08/04/2022	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
10	Escantillon BJS760421	1	14/11/2017	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
11	Escantillon BJS760422	1	14/11/2017	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
12	Escantillon BJS960421	1	14/11/2017	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		
13	Escantillon BJS960422	1	14/11/2017	Almacen de troqueles y escantillones	Daniel Carmona	Alejandro Haas		

(Figura 1.8, Fuente)

Los resultados de los indicadores de mantenimiento son monitoreados durante las juntas mensuales de resultados y cuando las metas no se cumplen se implementan acciones correctivas, los indicadores y las metas son revisados y actualizados durante la revisión por la dirección.

Mantenimiento Correctivo

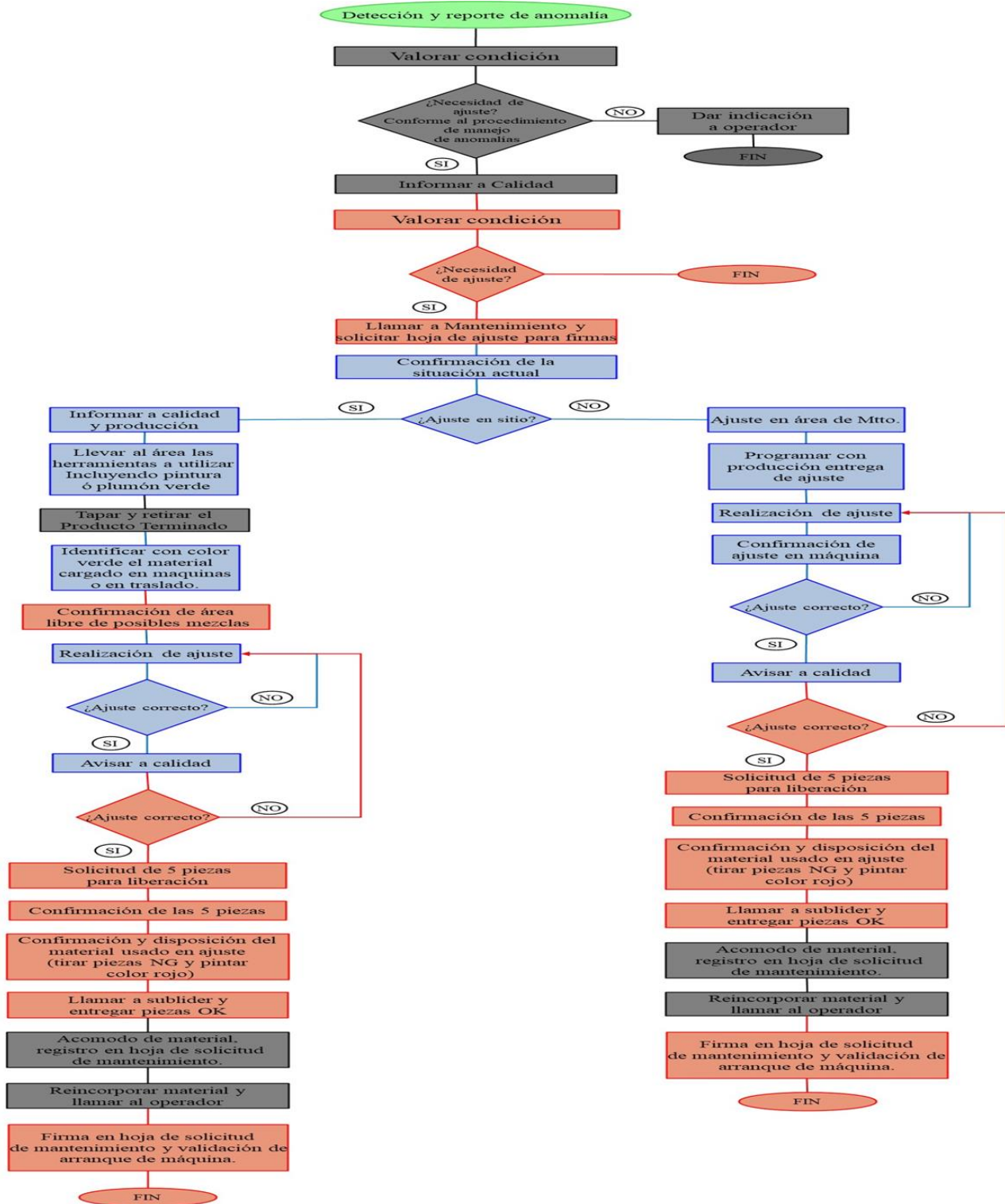
En caso de que se presente alguna falla en algún equipo, maquinaria y/o herramental se debe llenar por parte del líder y/o sublíder de producción el formato F 8.5.1.5.M.004 Reporte de Solicitud de mantenimiento, mismo que es entregado al personal de mantenimiento para que dé seguimiento a la falla reportada, el personal de mantenimiento indica si la falla se puede corregir en sitio o es necesario trasladar el equipo al área de mantenimiento. En la siguiente figura *(Figura 1.9, Fuente)* se observa el formato de reporte de solicitud de mantenimiento.

	Reporte de solicitud de mantenimiento			No. Control	F 8.5.15.M.004
				No. Revisión	00
				Fecha Efectiva	22/10/2023
				Página	1 de 1
Fecha de solicitud:	Fecha requerida por producción:	Area:			
Número de parte:	Tipo y número de equipo:	Cantidad en contador			
Descripción del Problema(s)					
Turno:					
Fecha programada por mantenimiento:			Muestra del defecto a corregir:		
Firma Líder de producción		Firma de mantenimiento		Firma calidad	
Actividades Realizadas					
Fecha de finalización de la corrección:		Total de Piezas Usadas			
Hora inicio:		Hora final:			
Material Utilizado					
Tipo		Cantidad a utilizar		Costo de reparación	
				Hepuestos Utilizados	
Confirmación Calidad					
Concepto		OK	NG	Cantidad de piezas entregadas a producción	
Piezas de ajuste				Cantidad en contador	
Piezas despues de ajuste				Comentarios y confirmación del numero de procesos del material	
		Persona que recibe piezas	Lote en que se meten pcs		

(Figura 1.9, Fuente)

Una vez corregido el problema se realizan pruebas por parte de Mantenimiento en conjunto con el responsable de producción y calidad; estas pruebas sirven para la liberación de los equipos por parte de Calidad, si los reportes de solicitud de mantenimiento no cuentan con la firma de personal de calidad estas liberaciones no son válidas.

A continuación, en la figura (Figura 1.9, Fuente) se muestra el flujo para los ajustes y los responsables:



(Figura 1.9, Fuente)

5.- Documentos de Referencia

- F 8.5.1.5.M.001 Programa de Mantenimiento
- F 8.5.1.5.M.002 Bitácora de mantenimiento correctivo
- F 8.5.1.5.M.003 Lista de refacciones
- F 8.5.1.5.M.004 Reporte de solicitud de mantenimiento
- F 8.5.1.5.M.005. Hoja de revisión final para mantenimiento

6.- Historial de Cambios

En la tabla (tabla 1.1) se muestra el historial de cambios en procedimiento

(tabla 1.1)

HISTORIAL DE CAMBIOS			
Revisión	Fecha	Descripción del Cambio	Responsable
01	05/03/2018	Primera emisión	Janet Montoya
02	22/11/2023	Incremento de responsabilidades basadas en la norma IATF	Ana Patricia

Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Ago -1a	Ago -2a	Sept - 1a	Sept - 2a	Oct -1a	Oct -2a	Nov - 1a	Nov - 2a	Dic -1a
Diagrama de tortuga del departamento de Mantenimiento									
Hoja de revisión final para mantenimiento									
Programa de Mantenimiento Preventivo									
ILU									
Revisión Inicial									
Reporte de Solicitud de Mantenimiento									
Resguardo de Equipo Obsoleto									
Control de Gastos del departamento de Mantenimiento									
listado de refacciones									

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

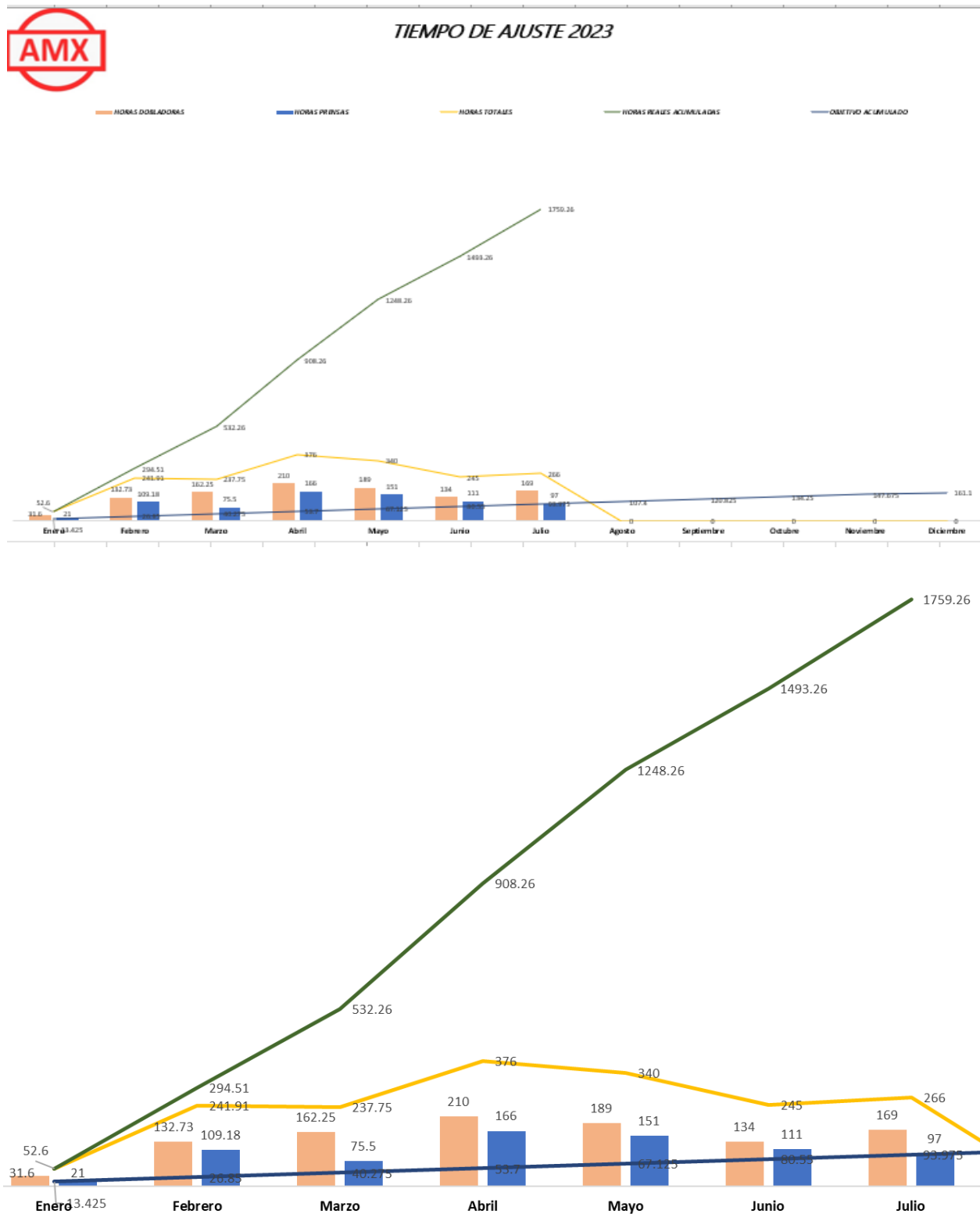
Se presenta desde el mes de enero 2023 al mes de julio del año en curso los tiempos de paro en máquina, por lo cual la empresa cuenta con un objetivo anual el cual es 9696 min anuales el cual este tiene que ser distribuido por las dos áreas prensas y dobladoras, hasta el mes de Julio llevan un total de 1759.26 horas que nos da un total de 105,555.6 min. Así mismo se puede observar en el KPI de mantenimiento no se cumplen con los objetivos propuestos.

En la tabla (tabla 1.1) el historial de tiempos de paros en línea por mantenimiento.

(tabla 1.2)

MES	HORAS DOBLADORAS	HORAS PRENSAS	HORAS TOTALES	HORAS REALES ACUMULADAS	OBJETIVO ACUMULADO
Enero	127	132	52.6	52.6	13.425
Febrero	132.73	109.18	241.91	294.51	26.85
Marzo	162.25	124	237.75	532.26	40.275
Abril	210	166	376	908.26	53.7
Mayo	189	151	340	1248.26	67.125
Junio	134	111	245	1493.26	80.55
Julio	169	97	266	1759.26	93.975
Agosto			0		107.4
Septiembre			0		120.825
Octubre			0		134.25
Noviembre			0		147.675
Diciembre			0		161.1
OBJETIVO ANUAL	9696 min				
REAL	105,555.6 min				

En la figura *(figura 2.0)* se muestra el historial de tiempos de paros en línea por mantenimiento graficados.



(figura 2.0)

En el mes de agosto se comenzó con la modificación del diagrama de tortuga del departamento de Mantenimiento, Hoja de revisión final para mantenimiento, Programa de Mantenimiento Preventivo, ILU, Revisión Inicial de maquinaria, Reporte de Solicitud de Mantenimiento. Con la implementación de la documentación se obtuvo un mejor control tanto en la programación de mantenimiento en maquinaria y las fallas que se presentan en cada una de ellas, también en la evaluación de los técnicos sus habilidades incrementaron. En la tabla (tabla 1.3) el historial de tiempos de paros en línea por mantenimiento.

(tabla 1.3)

MES	HORAS DE LADORAS	HORAS FRENSAS	HORAS TOTALES	HORAS REALES ACUMULADAS	OBJETIVO ACUMULADO
Enero	127	132	52.6	52.6	13.425
Febrero	132.73	109.18	241.91	294.51	26.85
Marzo	162.25	124	237.75	532.26	40.275
Abril	210	166	376	908.26	53.7
Mayo	189	151	340	1248.26	67.125
Junio	134	111	245	1493.26	80.55
Julio	169	97	266	1759.26	93.975
Agosto	105	69	146		107.4
Septiembre			0		120.825
Octubre			0		134.25
Noviembre			0		147.675
Diciembre			0		161.1

En la figura (figura 2.1) se muestra la ILU de los técnicos de mantenimiento.

AMX Alphametal Mexico S.A. de C.V. *The Tube Processing Company*

MATRIZ ILU

HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS DE AUXILIARES DE MANTENIMIENTO

PUESTO:	Auxiliar de Mantenimiento		Francisco Arellano			Cristóbal Martínez			Eduardo Castellanos		
	NIVEL			NIVEL			NIVEL				
MES:	NOVIEMBRE										
ITEM	ACTIVIDADES										
1	En espera de realizar un ajuste de rulo de tubo en el area de dobladoras en cualquier linea automatica.										
2	Realiza el proceso de soldadura.										
3	Realiza el proceso de pulir.										
4	Realiza el proceso de curar.										
5	Realiza el proceso de realinear.										
6	Utiliza el laser de mano avanzada.										
7	Realiza el proceso de realineo de molinos.										
8	Realiza el proceso de realineo de pasadores.										
9	Realiza el proceso de ajuste de pasadores.										
10	Realiza el proceso de cambio de modelo en soldadoras.										
11	Realiza el proceso de cambio de diámetro en soldadoras.										
12	Realiza el proceso de cambio de espesor en soldadoras.										
13	Realiza el proceso de ajuste de alineación de diámetro en bobinas.										
14	Realiza el proceso de cambio de modelo en formadoras de rollos.										
15	Realiza ajustes de diámetro de prebarridos en líneas manuales.										
16	Realiza ajustes de diámetro de prebarridos en líneas automáticas.										
17	Realiza cualquier cambio de modelo en el area de dobladoras.										
18	En espera de realizar cambio de pasador.										
19	En espera de realizar parker en traqueal por si solo.										
20	Realiza la extrusión de parker en traqueal.										
21	Realiza por si solo ajustes de barreras desplazadas.										
22	Realiza ajustes de sujeción en traqueales.										
23	Realiza ajustes de sujeción en pasadores.										
24	Realiza ajustes de sujeción en dobladoras.										
25	Realiza ajustes de pin soldador.										

HABILIDADES [SE EVALÚA A CRITERIO DEL JEFE INMEDIATO SEGÚN OBSERVACIÓN DIRECTA DE LA ACTIVIDAD Y/O OPERACIÓN]

(figura 2.1)

En la figura (figura 2.2) se muestra el programa de los técnicos de mantenimiento.

AMX Alphametal Mexico S.A. de C.V. *The Tube Processing Company*

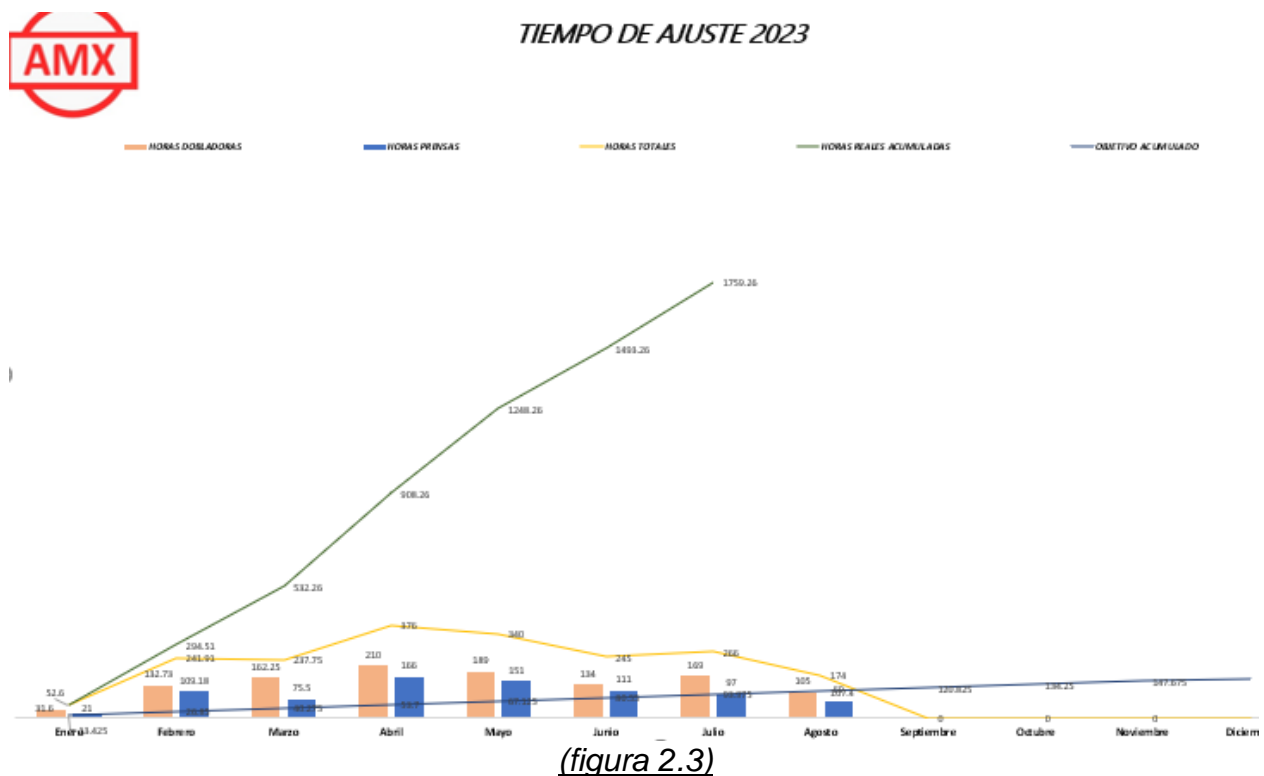
PROGRAMA DE CAPACITACIONES PARA AUXILIAR DE MANTENIMIENTO

CAPACITACION SOBRE	DIRIGIDO	RESPONSABLE	DURACION	MANERA EN LA QUE SE IMPARTE	FRECUENCIA	2023																														
						AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE															
						Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Dia 26	Dia 27	Dia 28	Dia 29	Dia 30	Dia 31
Rulo de Tubo	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	120 min / Un. día	Explicado en planta (en línea)	Cada 2 meses																															
Diámetro de prebarridos	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	30 min / Un. día	Explicado en planta (en línea)	Cada 2 meses																															
Marcos en Tubo (Dobladora)	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	20 min / Un. día	Explicado en planta (en línea)	Cada 2 meses																															
Pasador de ajuste (Dobladora)	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	30 min / Un. día	Explicado en planta (en línea)	Cada 4 meses																															
Prebarridos desplazados (Dobladora)	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	15 min / Un. día	Explicado en planta (en línea)	Cada 6 meses																															
Suavera (Dobladora)	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	120 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 2 meses																															
Suavera (Presua)	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	120 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 2 meses																															
Barrera Horizontal	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	120 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 5 meses																															
Barrera Desplazada	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	60 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 5 meses																															
Barrera con Rulo de	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	30 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Presura Dura	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	180 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Solder	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	90 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Realizar Metrica	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	180 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Pulir	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	60 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Cambio de Modelo en general	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	120 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Ajuste de alineación de diámetro de doblador en cantidera	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	60 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Cambio de Herramienta en cantidera	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	20 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Control de pasador	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	30 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															
Uso de rectificadora	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	Alejandra Heur	60 min / Un. día	Explicado en planta (Mantenimiento)	Cada 6 meses																															

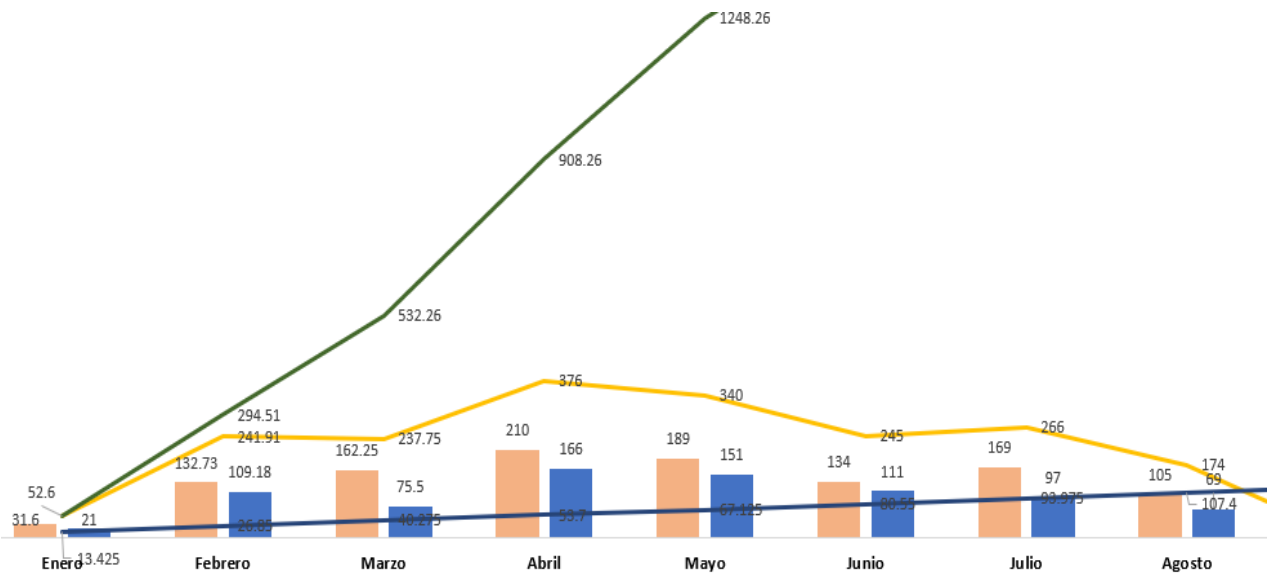
(figura 2.2)

En el mes de agosto hubo disminución en tiempo de paro en línea por parte de mantenimiento en el área de dobladoras, teniendo que el mes de julio se obtuvo en el área de dobladoras 169 horas y en el mes de agosto una disminución hasta las 105 horas.

En el área de prensas en el mes de julio se obtuvo la cantidad de 97 horas, de igual manera una vez ya implementadas las modificaciones antes mencionadas se comienza a obtener un mejor control en el departamento. En la figura [\(figura 2.3\)](#) se muestra el tiempo de paros en línea por mantenimiento ya con documentación implementada.



En la figura [\(figura 2.4\)](#) se muestra el tiempo de paros en línea por mantenimiento ya con documentación implementada.



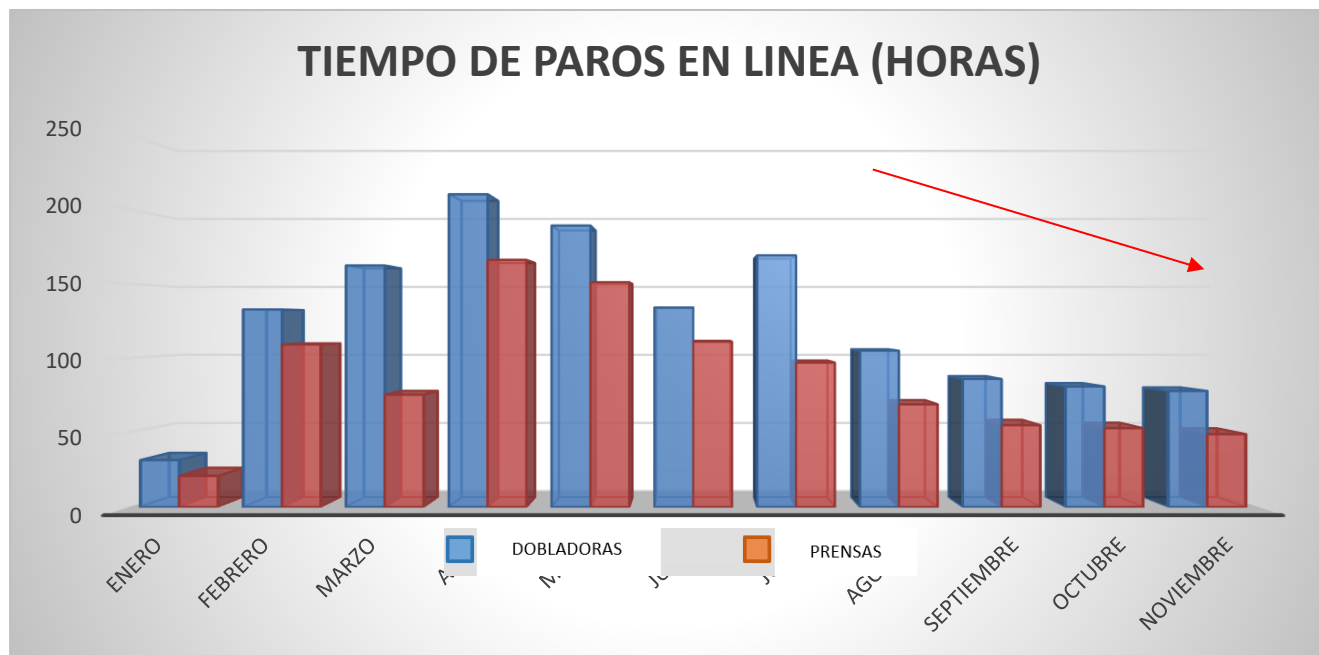
(figura 2.4)

En el mes de septiembre, octubre y noviembre se pudo establecer el tiempo de paro en línea una vez ya los formatos implementados así logrando obtener un mejor control en el departamento. En la tabla (tabla 1.4) el historial de tiempos de paros en línea por mantenimiento ya con documentación implementada.

(tabla 1.4)

MES	HORAS DE LADORAS	HORAS FRENSAS	HORAS TOTALES	HORAS REALES ACUMULADAS	OBJETIVO ACUMULADO
Enero	127	132	52.6	52.6	13.425
Febrero	132.73	109.18	241.91	294.51	26.85
Marzo	162.25	124	237.75	532.26	40.275
Abril	210	166	376	908.26	53.7
Mayo	189	151	340	1248.26	67.125
Junio	134	111	245	1493.26	80.55
Julio	169	97	266	1759.26	93.975
Agosto	105	69	174	1933.26	107.4
Septiembre	86	55	141	2074.26	120.825
Octubre	81	53	134	2208.26	134.25
Noviembre	78	49	127	2335.26	147.675
Diciembre			0		161.1

En la siguiente figura (*figura 2.4*) se muestra graficado la disminución de horas de tiempo de paros en línea por parte de mantenimiento.



(figura 2.4)

Una vez implementado todo lo antes mencionado se obtiene el resultado de la reducción de tiempo de paro en líneas de producción fue de la siguiente manera el área de Dobladoras el tiempo máximo que se tenía en los meses anteriores fue de 189 horas mensual como máximo y se logró disminuir hasta 78 horas de paros en línea, así teniendo una reducción en tiempo de paros en línea del 41.2%.

Por otra parte, en el área de Prensas el máximo de horas fue de 166 horas mensual como máximo y se obtuvo la reducción de hasta 49 horas teniendo una reducción en tiempo de paros en línea del 29.5%.

Con lo antes mencionado de igual manera se obtuvo la certificación de IATF y no se detectaron NCM, NCm, ni comentarios acerca de los procesos del departamento de Mantenimiento.

En la siguiente figura (*figura 2.5*) se muestra certificado óptimo para IATF.

AENOR



Audit report
AENOR

Is this a remote audit?	No
Report name/no	02_ALPHAMETAL
Organization name	ALPHAMETAL MÉXICO S.A. DE C.V.
Audit start date	04.Sep.2023
Audit end date	06.Sep.2023
Audit type	1st Surveillance audit
Surveillance interval desired	12 Months
Standard	ISO 9001:2015 and IATF 16949:2016
CB identification no.	2022/2192/TS/01
CB certificate no.	RA02-0252/2022
IATF USI (Unique site identifier)	CSFE4P
IATF certificate no.	0464283



Overall result	Nonconformities issued, action required
----------------	---

(figura 2.5)



Process reference list

Organizations processes	On site	Remote	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3
RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X	X	NA	X
CONTROL DE CALIDAD	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X	X	NA	NA	X	X	X
VENTAS	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	X	NA	NA	NA	NA	X	X	mi	NA	NA	NA	X
PLANIFICACION APQP	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	mi(2)	NA	X
CONTROL DE LA PRODUCCION	X		NA	X	NA	NA	X	NA	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X
PRODUCCION	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X
ALMACEN	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X
PRODUCCION - Dobladoras	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	X	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X
PRODUCCION - Prensas	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	mi	NA	X	NA	NA	NA	NA	X
MAINTENIMIENTO	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X
GESTION DE RECURSOS	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	X	mi	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X
MEJORA CONTINUA	X		NA	X	NA	NA	NA	X	NA	X	X	NA	NA	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X

Legend	X	0	MA	mi	OH	PA	NA	-
	compliant	not audited	Major nonconformance	minor nonconformance	Opportunity for improvement	Positive aspect	not applicable	Missing required

Audited processes per audit cycle

Organizations processes	On site	Remote	Stage 2 / Pnev Recer/ Transfer	1. Surv audit
RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	X		X	X
CONTROL DE CALIDAD	X		X	X
VENTAS	X		X	X
PLANIFICACION APQP	X		X	X
CONTROL DE LA PRODUCCION	X		X	X
ALMACEN	X		X	X
PRODUCCION - Dobladoras	X		X	X
PRODUCCION - Prensas	X		X	X
MAINTENIMIENTO	X		X	X
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	X		X	X
GESTION DE RECURSOS	X		X	X
MEJORA CONTINUA	X		X	X

En la siguiente figura (figura 2.6) se muestra certificado óptimo para IATF

(figura 2.6)

En la siguiente figura (*figura 2.6*) se muestra certificado óptimo para IATF

AENOR Special audit report 

Results

Number of nonconformities issued during the audit

	Total number	Due date max. 20 days	Due date max. 60 days
Minor nonconformities	0		
Major nonconformities	0		
Opportunities for improvement	0		
Positive aspects	0		

Special audit results

All previous nonconformities for this special audit were effectively verified

No nonconformities were issued, no action required

Audit team recommendation

Reinstate certificate, remove suspension

Continued certification is recommended

By entering my name, I attest that a copy of the draft or final audit report and the NC management report was left with the organization at the closing meeting.

<u>RODOLFO RAMIREZ MANCILLA</u> Auditor's name	<u>27.Nov.2023</u> date	This document is valid without a signature
---	----------------------------	--

By entering my name, I attest that a copy of the final audit report and the NC management report was sent to the organization within a maximum 15 calendar days from the closing meeting.

<u>RODOLFO RAMIREZ MANCILLA</u> Auditor's name	<u>27.Nov.2023</u> date	This document is valid without a signature
---	----------------------------	--

Special notes

- Confidentiality statement
- The information included in this report is confidential.
- AENOR has the authority to transmit the information content in this report to the IATF.
- The company will keep a copy of this report. The deviations / nonconformities has been explained and understood.
- Taking into account the deviations/nonconformities, the company undertakes to submit to AENOR within **60 natural days** from the date of issue of this report for any non conformity evidence of the following: clear and traceable reference to the Nonconformity of the report description of the containment action for the immediate correction of the nonconformity; study of the causes, with evidence of the methodology applied (ex. 5 why); corrective actions, including a study on the impact on similar processes / products; verification of the effectiveness of the proposed actions: In the case of finding Major nonconformities, the company must send a corrective action plan within **20 calendar days** from the date of issuance of the audit report. For major nonconformities, an on-site verification of the closure of nonconformities is required within a period not exceeding **90 calendar days**. All information must be sent to the Leader Auditor
- References of nonconformities in this report whom the company intends to appeal are: None- Nonconformity N°
- In case the company presents an appeal, the audit team can stay longer in order to obtain more evidences to justify the appealed nonconformity.
- The audit team informs that this audit has been conducted through a sampling. For this reason other deviations/nonconformities not identified in this report could be exist.
- The deviations/nonconformities refer to non-compliance of the applicable requirements of the EN ISO 9001 /IATF 16949, all the specific requirements of all customers or to the Company Quality system documents.
- If Major nonconformities have been found, the closing of the suspend status of the certificate (not applicable for initial audit), as defined by "IATF Rules", will end with maintenance/renewal or withdrawn of the certificate, as well as AENOR determine, in the way to carry out the disposal in accordance with point 3 of the present report.
- Once certification has been granted the company undertakes have available for AENOR a controlled copy of the Quality Manual and the operative procedures during the audit.
- For all the communications with AENOR, your contact is the Technical of dossier, previously communicated to the company having a duty to reference the file number in all their documents and communication.

Organization name : ALPHAMETAL MÉXICO S.A. DE C.V. CB certificate no.: RA02-G2.52/2022 Cara V. 1.4.1
 Audit date: 27.Nov.2023-27.Nov.2023 Report name/ no.: G2_ALPHAMETAL 11/11

(figura 2.6)

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

Gracias al seguimiento que se dio al departamento de Mantenimiento hemos tenido altos y bajos, ya que me he dado cuenta que es muy difícil mantener en un menor tiempo de paros en línea ya que las actividades que se realizan impactan de forma directa, pero siempre hay un nuevo defecto que atacar y el cual hace que nos genere una disminución en el proceso que llevamos y que aplicamos en las líneas finales, dándole un seguimiento y encontrando las causas raíces a los problemas que se presenten en cualquier máquina, he aprendido bastante de la industria con este tipo de proyecto ya que no todo depende de una sola causa, hay muchos factores los cuales te pueden estar afectando el proceso los cuales pueden llegar a ser, la maquina mal configurada, la materia prima que venga mal, un operador mal capacitado, falta de seguimiento de proceso establecido, etc.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Aplique conocimientos técnicos y prácticos en el manejo de máquinas y equipos de mediciones. Capacidad para saber gestionar nuevos proyectos, estar lo suficientemente preparada desde la perspectiva cognitiva para alcanzar los objetivos propuestos.
2. Capacidad resolutive de conflictos y de situaciones imprevistas.
3. Capacidad para presenciar situaciones problemáticas incide de manera directa o indirecta tanto en los nuevos modelos como en los antiguos, como también sobre el rol del gestor de los tiempos. Liderazgo y capacidad de trabajar en equipo.
4. Capacidad para liderar a los integrantes de mi equipo de trabajo, Así mismo, debe poder orientar el esfuerzo individual hacia la obtención de beneficios de carácter grupal.
5. Capaz de velar por los objetivos y la seguridad de mí equipo de trabajo.
6. Capacidad para adaptarme a los constates cambios que puedan llegar a producirse durante el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

- Luis Socconini. (2013). Lean Manufacturing. Estado de México: Norma Keith Lockyer. (1988). La Producción Industrial su Administración. México, D.F.: representaciones y servicios de Ingeniería.
- Robert M. Williamson. (© 2012). VISUALES PARA OPERACIONES DE PROCESO. EEUU: Brady Corporation.
- Baltazar, A. A. F., Rodríguez, M. B. B., Hernández, A. H., Navarro, I. E. L., & Pérez, J. M. Z. (2021). Manual para la aplicación de la norma IATF 16949-2016 en departamentos de producción y mantenimiento. *EDUCATECONCIENCIA*, 29(33), 209-229.

CAPÍTULO 9: ANEXOS



REPORTE PRELIMINAR DE RESIDENCIAS PROFESIONALES

Nombre del Estudiante: Ana Patricia Guerrero Martínez	Nº. de Control: A191050643
Carrera: Ingeniería Industrial Modalidad Mixta	Periodo de Residencias: Agosto- Diciembre 2023

Datos de la empresa

Nombre de la Empresa: Alphametal México S.A de C.V	Giro: Industrial Automotriz
Domicilio y Teléfono: Calle Municipio de Tepezalá, Parque #112, Industrial, 20358 Valle de Aguascalientes, Ags	Principales actividades de la empresa: Se realiza corte, formado y doblado de tubos de acero para la ventilación de sistema de combustible y soporte de columna de dirección de industria automotriz
Nombre del Asesor de la empresa: Karla Sarahi Ibarra Palomino Datos de contacto: k.ibarra@alphametalmx.com Tel.4492640378	Puesto del Asesor de la empresa: Sub-Garante Administrativo

Datos del proyecto (Mínimo 2 cuartillas)

Nombre del Proyecto: Implementación de sistema y proceso de evaluación del cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de un fabricante de automóviles con la norma IATF 16949:2016	Área o Departamento donde se desarrollará el proyecto: Mantenimiento
Objetivo(s) del proyecto: Implementación del sistema de Gestión de Calidad IATF16949:2016 en el área de mantenimiento para auditoría de 3ª parte (recertificación) verificando que el proceso del departamento se este cumpliendo como lo indica la norma y así mismo si se detectan no conformidades realizar un plan de	



Carretera a la Estación de Río de las Nubes s/n, C.P. 28670 Puebla de Arriaga, Aps, Mex.
Teléfono y Fax: 01 (465) 958-24-8 2 y 01 (465) 958-21-36

trabajo de acciones correctivas para que el departamento pueda cumplir con el procedimiento de una manera correcta y de igual manera como lo indica la IATF.

Delimitación:

Este proyecto se llevó a cabo de acuerdo a la información recolectada de la distribución en planta, los aspectos relativos de la empresa los cuales sirvieron para el desarrollo de la investigación, mostrando lo relacionado a las políticas generales de la empresa y flujo de materiales, mantenimientos preventivos, predictivos, correctivos, inventarios, refacciones críticas, mantenimientos autónomos, plan de capacitaciones de auxiliares, etc. Y así poder establecer de manera correcta el procedimiento del departamento y así mismo su cumplimiento ya que actualmente es muy genérico y no está bien definido. La modificación, Creación y control de la documentación del departamento de mantenimiento se realiza con la supervisión del Gerente Administrativo, área responsable en buscar una solución y coordinar a personal administrativo para que cada departamento cumpla con los procedimientos ya establecidos para cada área.

Justificación del Proyecto: (Situación actual que origina la necesidad del proyecto)

Como consecuencia de las malas prácticas a partir del mes de enero 2023 la empresa no cuenta con un responsable encargado del área administrativa y control de documentación del área de Mantenimiento, lo cual es un problema ya que el procedimiento de dicho departamento no se está cumpliendo como este lo indica y para el día 4, 5 y 6 de Septiembre se tiene programada auditoría de seguimiento de certificación, por lo tanto el departamento de mantenimiento tiene ausencia de documentación que la norma indica que la empresa debe de contar con dicha información.

Descripción detallada de las actividades a desarrollar:

Implementación de sistema y proceso de evaluación del cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de un fabricante de automóviles con la norma IATF 16949:2016 en el área de Mantenimiento.

- Modificación de Procedimiento y Diagrama de tortuga del departamento de Mantenimiento.
- Creación de Programas de Mantenimiento Predictivo y Preventivo.
- Creación de Programa de capacitación para auxiliares de Mantenimiento (Técnicos).
- Creación de Listado de resguardo de equipo obsoleto.
- Creación de listado de Poka-Yoke.
- Modificación de Check Inicial de Maquinaria y Troqueles.
- Creación y Control de inventario de Refacciones.
- Identificar y Controlar inventario de refacciones críticas.
- Creación de Plan de contingencia para componentes críticos.
- Controlar tiempos muertos por ajustes de Mantenimiento (Anomalías).
- Control de Gastos del departamento de Mantenimiento (objetivo anual).
- Creación de documentación para maquinaria Nueva conforme lo indica el APQP.
- Controlar Mantenimientos correctivos.

Cronograma de actividades

Actividades	Agosto	Septiembre	octubre	Noviembre	Diciembre
* Modificación de Procedimiento y Diagrama de tortuga del departamento de Mantenimiento.					
* Creación de Programas de Mantenimiento Predictivo y Preventivo.					
* Creación de Programa de capacitación para auxiliares de Mantenimiento (Técnicos).					
* Creación de Listado de resguardo de equipo obsoleto.					
* Creación de listado de Poka-Yoke.					
* Modificación de Check Inicial de Maquinaria y Troqueles.					
* Creación y Control de Inventario de Refacciones.					
* Identificar y Controlar inventario de refacciones críticas.					
* Controlar tiempos muertos por ajustes de Mantenimiento (Anomalías).					
* Control de Gastos del departamento de Mantenimiento (objetivo anual).					
* Creación de documentación para maquinaria Nueva conforme lo indica el APQP.					
* Controlar Mantenimientos correctivos.					
* Creación de Plan de contingencia para componentes críticos.					

Vo. Bo.

和秀明

Hideaki Hirata
PRESIDENTE DE LA EMPRESA



Observaciones	Autorización jefe Académico	Firma
	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	