



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**IMPLEMENTACIÓN DE TPM EN EL ÁREA DE
INYECTORAS, PASO 0 DEL PILAR DE MANTENIMIENTO
AUTÓNOMO Y PASO 1 DEL PILAR DE MANTENIMIENTO
PLANEADO, ASÍ COMO TAMBIÉN IMPLEMENTACIÓN
DEL PLAN DE LUBRICACIÓN DE LA PLANTA DE
ENSAMBLES Y LA PLANTA DE PLÁSTICOS**

Autor

Juan Carlos Tibanta Benavides

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería
Mecánica
Medellín, Colombia
2021



Implementación de TPM en el área de inyectoras, paso 0 del pilar de mantenimiento autónomo y paso 1 del pilar de mantenimiento planeado, así como también implementación del plan de lubricación de la planta de Ensamblajes y la planta de Plásticos

Juan Carlos Tibanta Benavides

Informe de práctica como requisito para optar al título de:
Ingeniero Mecánico

Asesora

Viviana Andrea Ramírez Montoya
Ingeniera en productividad y calidad
Especialista en gerencia

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Mecánica
Medellín, Colombia
2021

Resumen

En SI Ensamblés y SI Plásticos, empresas pertenecientes al grupo SI-3 junto a Colauto, se buscaba comenzar con la implementación de TPM, adecuando la metodología de acuerdo con las necesidades que las sociedades demandaban, tomando recursos del paso 0 para el pilar de mantenimiento autónomo y del paso 1 para el pilar de mantenimiento planeado y la ejecución del plan de lubricación para ambas empresas. Esta implementación logró que el mantenimiento primario por parte de los colaboradores de producción se reforzara a través de la mejora y creación de rutas de inspección. Por otra parte, se sostuvo y llevó control de la lubricación de los equipos para asegurar la disponibilidad de estos y evitar fallas debidas a este ítem. Se construyó un Plan Maestro para la implementación de TPM en cada pilar, lo que permitió organizar la ejecución de las actividades, entre ellas se capacitó a la mayoría del personal de operaciones sobre la metodología, se crearon roles para cada pilar, se asignaron funciones y se capacitaron los responsables, se gestionó la construcción de los tableros TPM, se diseñaron las tarjetas TPM y los tarjeteros para ubicarlas, se capacitó a los técnicos de mantenimiento en análisis de falla e indicadores MTBF y MTTR. El cumplimiento del Plan Maestro al área de inyectoras se ejecutó en un 66% para el pilar de mantenimiento autónomo y un 80% para el pilar de mantenimiento planeado, sin embargo, no se cumplió con la meta fijada de ejecución del 90% de la implementación. El cumplimiento del cronograma de lubricación se ejecutó exitosamente en un 100%.

Introducción

SI-3 es una sociedad de empresas conformada por COLAUTO, SI PLÁSTICOS y SI ENSAMBLES, estas dos últimas se encuentran ubicadas en Zona Franca, Rionegro. SI Plásticos se dedica a la fabricación de autopartes por medio de procesos de inyección de plástico, cuenta con 7 inyectoras de plástico de diferentes capacidades, por su parte SI Ensamblés se dedica al ensamble de productos, actualmente tiene las líneas de ensamble llanta rin de motos, el ensamble de cargadores USB para motocicleta y la fabricación de sillines desde la inyección de la espuma hasta el tapizado de este, cuenta con 2 inyectoras de espumas.

En Colauto se inició la implementación de TPM hace aproximadamente 2 años y con los resultados positivos que ha marcado, se vio necesario replicar esta metodología a las empresas de Zona Franca.

Dado que la apertura de estas empresas es relativamente nueva, cerca de 3 años para Plásticos y 1 año para Ensamblés, hay muchos aspectos que se pueden intervenir desde el área de mantenimiento. Actualmente las plantas funcionan en turnos de hasta 24 horas, el área de mantenimiento cuenta con 4 operarios de mantenimiento, el Ingeniero de mantenimiento y el practicante de mantenimiento.

Se busca mejorar la gestión del mantenimiento implementando TPM al área de las inyectoras, paso 0 para el pilar de mantenimiento autónomo y paso 1 para el pilar de mantenimiento planeado, buscando disminuir la intervención de los equipos por actividades correctivas, asegurando su disponibilidad y confiabilidad y estandarizando las actividades de mantenimiento, cabe resaltar que esta implementación no se ejecutará al pie de la letra como lo dictan cada uno de los pasos de cada pilar, solo se tomarán los apartados de interés para la ejecución de estos pilares. Por otra parte, se proyecta continuar con la implementación del plan de lubricación para ambas plantas, sosteniendo las actividades programadas, evaluando su efectividad y desarrollando los planes de lubricación de equipos nuevos y/o faltantes. Para estas implementaciones la metodología que se usará es una sistematización que estará guiada a través de un cronograma de actividades llamado Plan Maestro TPM 2020 para el pilar de mantenimiento autónomo y otro cronograma homólogo para el pilar de mantenimiento planeado, se espera llegar a un cumplimiento del 90% de este cronograma. Para los temas de lubricación se alimentará un cronograma inicial que se tiene y se programarán las rutinas de trabajo de todo el año, haciendo las modificaciones pertinentes de acuerdo con los resultados que se vayan obteniendo en la marcha, este cronograma se espera que tenga un cumplimiento del 100%. Se tendrán reuniones semanales para revisar las actividades planeadas con el asesor externo.

Sin duda alguna TPM es un tema que con facilidad puede estudiarse e implementarse desde Ingeniería Mecánica, no sólo porque para el análisis de falla se tiene un amplio manejo del tema, sino porque la carrera en sí está presta para manejar la comunicación con otras personas y sobre todo, se desarrolla muy bien el trabajo en equipo, factores importantes y claves a la hora de desarrollar la implementación, puesto que todo el personal de planta está involucrado directa o indirectamente y se requiere lograr que comience a volverse un tema cultural en la empresa.

Objetivos

GENERAL

Realizar la implementación del plan maestro de TPM, paso 0 M.A. y paso 1 M.P. para Zona Franca en el área de inyectoras y la implementación del plan de lubricación de los equipos.

ESPECÍFICOS

- Crear un cronograma de actividades para la implementación de TPM paso 0 para mantenimiento autónomo y paso 1 para mantenimiento planeado en el área de inyectoras.

- Entrenar a los colaboradores involucrados en el área de inyectoras con la Escuela TPM.
- Llevar registro de las actividades realizadas y su respectivo seguimiento.
- Crear cartas de lubricación de los equipos que no cuenten con esta.
- Evaluar las actividades de lubricación actual para proponer mejoras o correcciones.
- Acompañar el desarrollo de las actividades que se lleven a cabo en lubricación y TPM.
- Crear indicadores que permitan evaluar el desarrollo de los planes, el sostenimiento de las actividades y los resultados obtenidos.

Marco Teórico

Mantenimiento: Disciplina integradora que garantiza la disponibilidad, funcionalidad y conservación del equipamiento, siempre que se aplique correctamente, a un costo competitivo. Esto significa un incremento importante de la vida útil de los equipos y sus prestaciones. Toda actividad destinada a cumplir este propósito. [1]

Lubricación: Actividad enfocada en evitar el contacto de partes en forma directa para minimizar las pérdidas de energía. Hay lubricantes muy variados que se pueden clasificar en cuatro grandes categorías: animales, vegetales, sintéticos y minerales; pueden cumplir la función de refrigerantes, para controlar la oxidación y la transmisión de potencia en circuitos hidráulicos. Su finalidad es prolongar la vida útil de los equipos. [4]

TPM (Mantenimiento Productivo Total): Filosofía japonesa de mantenimiento industrial, orientado a lograr cero accidentes, cero defectos y cero averías. Es un sistema de organización donde la responsabilidad no recae solo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa. [1]



Imagen 1. Pilares de TPM. [2]

Es una filosofía de mantenimiento industrial que combina los conceptos de calidad en las técnicas de mantenimiento y el involucramiento de todo el personal de las empresas, que logra maximizar la efectividad de los sistemas, por ende, aumentar la productividad. [3]

Los procesos fundamentales son llamados pilares, sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción orientado, siendo implementado con una metodología disciplinada, potente y efectiva. [3]

Pilares mantenimiento planeado y mantenimiento autónomo:

El mantenimiento planeado y el mantenimiento autónomo son dos de los pilares más importantes en la búsqueda de beneficios en una organización industrial.

El propósito del pilar de mantenimiento planeado consiste en mantener el equipo y el proceso en condiciones óptimas y lograr la eficacia y eficiencia en costos. Por otro lado, el propósito del pilar de mantenimiento autónomo es llevar a cabo actividades diarias que realizan todos los trabajadores del departamento de producción relacionadas con funciones de mantenimiento, las cuales incluyen inspección, lubricación, limpieza, intervenciones menores, cambio de herramientas y piezas, etc. que conduzcan a mantener la planta operando eficiente y estable con el fin de satisfacer los planes de producción. [5]

Herramientas TPM

Rutas de Inspección: Son formatos en papel que diligencian los operarios de los equipos. Cada equipo cuenta con su propio formato en donde se especifican ciertas revisiones del estado de la máquina y sus componentes principales, las actividades de inspección tienen una frecuencia dada y en caso de que se encuentre alguna anomalía se debe dejar el reporte en el mismo documento e informar inmediatamente al coordinador de producción. Permiten detectar fallas a tiempo y evitar daños mayores en caso de encontrarse algún defecto o deterioro. [6]

Lección de un punto: Son memorias de conocimientos o habilidades que los operarios de mantenimiento resuelven para solucionar una situación que se presenta o exponen detalladamente una actividad de la que tienen destreza en su ejecución, esto con el fin de que el conocimiento se preserve en el tiempo y cualquier persona tenga acceso a él, ayudando a que otras personas puedan resolver una situación similar con mayor rapidez y que se logre atacar el problema sin depender de una persona en particular. [6]

Análisis causa raíz: Es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema particular. El objetivo final de los 5 por qué es determinar la causa raíz de un defecto o problema, así como también considerar las acciones necesarias para prevenir la recurrencia del mismo. [6]

Tablero TPM: Son Tableros en los que se expone diferente información de interés sobre el desarrollo de TPM. Aquí tenemos definiciones, metas a cumplir, indicadores, gráficos, comparativos, entre otros. Esta información se comparte con toda la empresa con el fin de mostrar los avances que se van obteniendo con la metodología implementada. Hay un tablero para el pilar

de mantenimiento autónomo (donde la información expuesta es de conocimiento y comprensión de todo el personal) y otro para el pilar de mantenimiento planeado (en donde hay conceptos más técnicos que van dirigidos directamente al equipo de mantenimiento de las empresas). [6]

Tarjetas TPM: Son pequeñas tarjetas que se encuentran localizadas en los tableros TPM y se usan como un apoyo visual. Hay dos tipos de tarjetas: tarjetas azules, que reportan desorganización en el área de trabajo, y están las tarjetas rojas, que se usan para la señalización de que en un equipo o máquina se detectó una anomalía que requiere de la intervención del área de mantenimiento. [6]

Paso 0 mantenimiento autónomo: Dentro de la sociedad SI-3, se entiende por paso 0 de M.A. todas las actividades que incluyan limpiezas de maquinaria no invasiva o superficial, inspecciones del estado del equipo con los sentidos (visuales, auditivas y sensitivas), ajustes menores que no requieran de conocimientos técnicos y propuestas de mejora para los puestos de trabajo. Diligenciamiento de tarjetas TPM. [5]

Paso 1 mantenimiento planeado: En este paso se busca empezar a recopilar datos e información de los equipos, qué fallos potenciales y comunes tienen o se presentan, comenzar a llevar un histórico de fallas y costos de mantenimiento, evaluar el programa de mantenimiento que se aplica actualmente, aunar los registros de MTBF y MTTR tanto de los equipos como los sistemas, definir equipos prioritarios y críticos. Con toda esta información recopilada y posteriormente estudiada, se puede pasar a los siguientes pasos del pilar para llegar a tener los equipos y procesos en condiciones óptimas para su actividad con eficiencia y eficacia en los costos. En el contexto de la empresa, en paso 1 de M.P. se llevarán a cabo actividades como: control más riguroso de los reportes de fallo de maquinaria por parte del personal de mantenimiento, entrenamiento de los técnicos, asignación de roles (SST, Rutas de inspección, Indicadores, tarjetas TPM), Diligenciamiento y solución de tarjetas TPM. [5]

Metodología

Teniendo presente que se tienen dos proyectos principales en la pasantía, se organizan de manera general las actividades que abren paso al desarrollo de los objetivos a continuación:

Para la implementación de TPM

1. Reconocimiento de las plantas y sus equipos.

Revisión de manuales de máquinas, investigación de fabricantes y proveedores, exploración de los equipos en planta, diferenciación de los diferentes sistemas presentes por máquina, historial y hoja de vida del equipo. Observación de las máquinas en funcionamiento.

2. Identificación de los procesos y metodologías de trabajo internas.

Entender las secuencias de trabajo en las líneas productivas de la empresa, las actividades periódicas, indagación de los actuales procesos que se tienen,

3. Acompañamiento y asesoría por parte de la empresa en el tema que se busca implementar, tomando como referencia Planta 1 y Planta 2 de Colauto en el Valle de Aburrá.

Para este propósito se tendrá como tutor externo a Gustavo Villacob, ingeniero de mantenimiento, jefe directo del practicante y adicionalmente como asesor a Daniel Martínez, analista de TPM de Colauto, quien ha venido desarrollando la implementación de TPM a dos áreas de Colauto.

4. Construcción del cronograma de actividades para el desarrollo de paso 0 en mantenimiento autónomo y paso 1 en mantenimiento planeado para el área de inyectoras.

Este cronograma tiene el propósito de trazar las actividades que permitirán la exitosa implementación de los pilares de mantenimiento autónomo paso 0 y mantenimiento planeado paso 1. Asignando frecuencias de actividades y un orden a seguir.

5. Capacitación y entrenamiento de los operarios de mantenimiento y en paralelo, a los operarios de producción.

Basados en el pilar de educación y entrenamiento, se retoma la Escuela TPM de Colauto, adecuándola al entorno del área de inyectoras. La Escuela tendrá 2 módulos y se darán contenidos, tanto para el área de producción como para mantenimiento. El primer módulo define la metodología a grandes rasgos, pone en contexto al personal sobre la forma de trabajar y comienza a exponer algunas herramientas que se van a usar durante la implementación. En el segundo módulo se terminan de definir las herramientas, se presentan los roles TPM y se asignan a ciertos operarios, previamente elegidos en consenso con sus jefes directos.

Además, para mantenimiento se busca alternativas para capacitar a los técnicos, ya sea con ayuda de proveedores, con conferencias grabadas, comprando cursos o buscando alternativas como los cursos de Asteco. Abordar los conocimientos técnicos que ellos tienen con un poco de teoría para que entiendan el fenómeno.

6. Ejecución de las actividades con registro y evidencia de estas.

Los entrenamientos y capacitaciones deben siempre firmarse al terminar la sesión con un formato de asistencia. Aquí también entran las verificaciones de conocimientos y registros fotográficos.

7. Evaluación periódica con el asesor externo de los avances obtenidos y seguimiento constante.

A través de reuniones semanales se hace seguimiento de los avances obtenidos en el desarrollo de las actividades del cronograma planteado, se discute sobre su ejecución, dificultades presentadas y aspectos de mejora en caso de que se trate de actividades periódicas.

8. Elaboración y seguimiento de indicadores de TPM.

Para poder llevar trazabilidad de las actividades realizadas y para evaluar los logros y el cumplimiento de los objetivos, se deben crear indicadores que ayuden a evaluar la implementación que se está llevando a cabo.

9. Auditorías programadas para el seguimiento y evaluación del proyecto en Zona Franca por parte del líder de infraestructura.

Para complementar la implementación que se estará llevando a cabo en el área de inyectoras, el líder de infraestructura realizará visitas con el único propósito de auditar TPM, evaluando puntos previamente establecidos desde Colauto, esta auditoría sería la evaluación definitiva del proyecto en curso.

Actividad	Semana																											
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												
9																												

Tabla 1. Cronograma para la implementación TPM – actividades propuesta

Para la implementación del plan de lubricación

1. Reconocimiento de planta, equipos y procesos que se desarrollan.

Se deben identificar los equipos que requieren de lubricación y verificar que tengan carta de lubricación.

2. Asesoría por parte de los técnicos de mantenimiento en el funcionamiento de las máquinas.

Dado que los operarios de mantenimiento tienen experiencia en planta y llevan tiempo trabajando con los equipos, se pide su ayuda para comprender el funcionamiento de las máquinas y sus mecanismos internos.

3. Recopilación de información existente sobre el tema y recuperada de manuales.

La mayoría de los equipos cuentan con unas cartas de lubricación que fueron desarrolladas por un proveedor experto en el tema, por otra parte, se busca información dada por el fabricante para complementar el tema de lubricación actual que se viene manejando.

4. Aprendizaje del software Microsoft Access para la modificación de las cartas de lubricación existentes en la empresa y creación de cartas para los equipos que aún no cuentan con una.

Para poder crear cartas de lubricación en el mismo formato que se hicieron para la empresa, se debe utilizar Microsoft Access. Este programa funciona a partir de bases de datos.

5. Seguimiento y acompañamiento de las actividades propuestas en el cronograma semanal de lubricación, evaluación de las frecuencias de ejecución y distribución de las cargas semanales.

Actualmente existe un cronograma de actividades de lubricación basadas en las cartas de lubricación existentes. Se debe evaluar si es efectiva la frecuencia de lubricación asignada, si se debe aumentar o disminuir. Por otr aparte, se busca distribuir las actividades de lubricación en el tiempo, para que queden equilibradas para ejecutar por los operarios de mantenimiento.

6. Conseguir insumos y materiales que hagan falta para el correcto desarrollo de las actividades planteadas.

Con el desarrollo de las actividades de lubricación semanal, se evalúa la intensidad de lubricación de los equipos, se reportan los insumos que faltan para desarrollar adecuadamente las actividades (por ejemplo, graseras, lubricantes, puntos de lubricación, entre otros).

7. Adecuación del cuarto de lubricación para almacenaje de sustancias y materiales del área.

Actualmente no se cuenta con un lugar propio para almacenamiento de los materiales de lubricación, por esa razón, se planea realizar un encerramiento en malla que permita organizar el área especializada en lubricación y demás insumos necesarios en la actividad.

8. Creación de indicadores para realizar seguimiento del cronograma de lubricación y desempeño de los equipos.

Para evaluar el desempeño que ha tenido el plan de lubricación, se alimentarán indicadores que se deben calificar en planta, su propósito es informarle a las personas sobre la ejecución de estas actividades y el compromiso de los operarios de mantenimiento.

9. Auditoría con el Ingeniero de mantenimiento para evaluar el proceso que se viene desarrollando, anotación de oportunidades de mejora y retroalimentación.

Para evaluar finalmente la lubricación que se ha venido dando a los equipos, el ingeniero de mantenimiento realizará una auditoría preestablecida por Colauto que nos permite saber lo que está mal y se debe mejorar.

Actividad	Semana																										
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											

Tabla 2. Cronograma para la implementación plan de lubricación – actividades propuesta

Resultados y análisis

Se consolida la herramienta de rutas de inspección para mantenimiento autónomo, se construyen formatos faltantes para cada empresa, se desarrollan indicadores que presentan su debida ejecución en donde se crean planes de acción cuando la meta de ejecución del 85% no se alcanza.

En la *imagen 2* e *imagen 3* se plasma la información descrita hasta la fecha Diciembre de 2020 de los indicadores. Para SI Plásticos se puede validar que la tendencia del diligenciamiento de las rutas de inspección es creciente, de la misma manera también se puede evidenciar en SI Ensamblés, aunque con una pendiente más pequeña, en la mayoría de los meses se consiguió cumplir con la meta puesta o el resultado obtenido estuvo muy cerca de esta.

En el **anexo 1**, se presenta la información referente al análisis causa raíz de los indicadores por mes y sus respectivos planes de acción para SI Plásticos, así mismo, en el **anexo 2** se muestra la información correspondiente para SI Ensamblés. El **anexo 3** expone un ejemplo de lo que se conoce como ruta de inspección de un equipo, en este caso, de un horno.

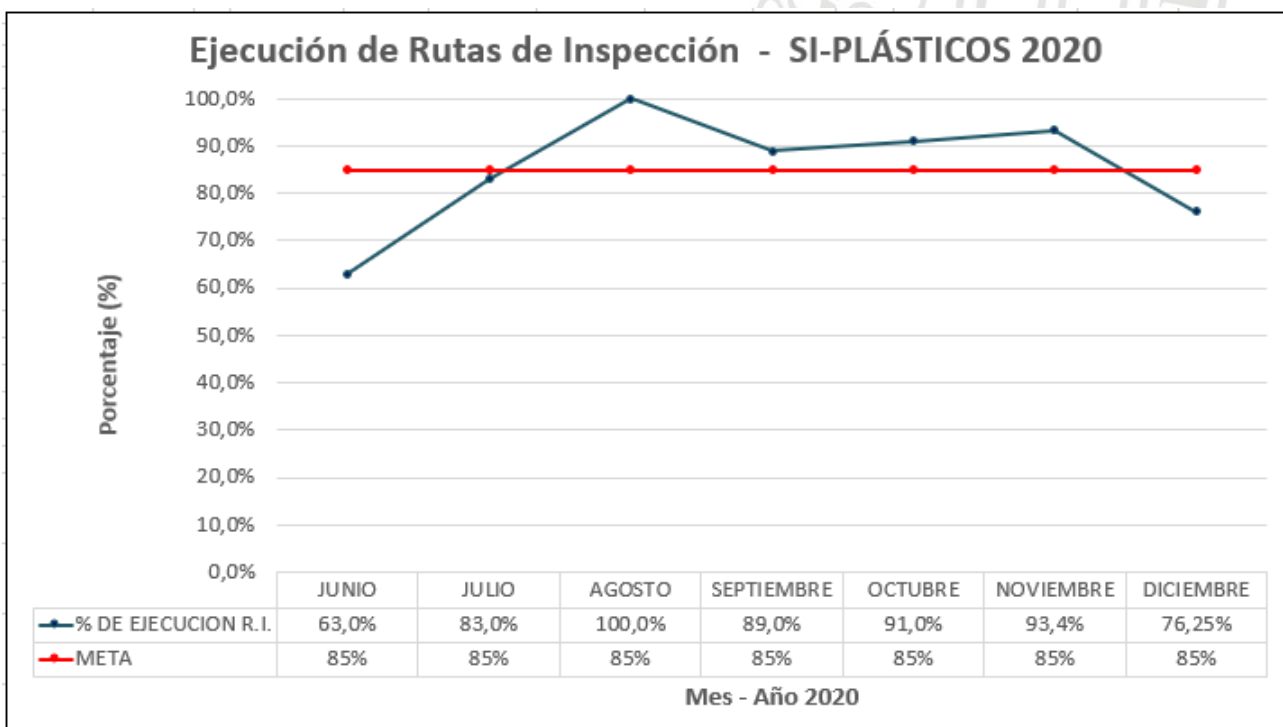


Imagen 2. Indicador de diligenciamiento rutas de inspección SI Plásticos

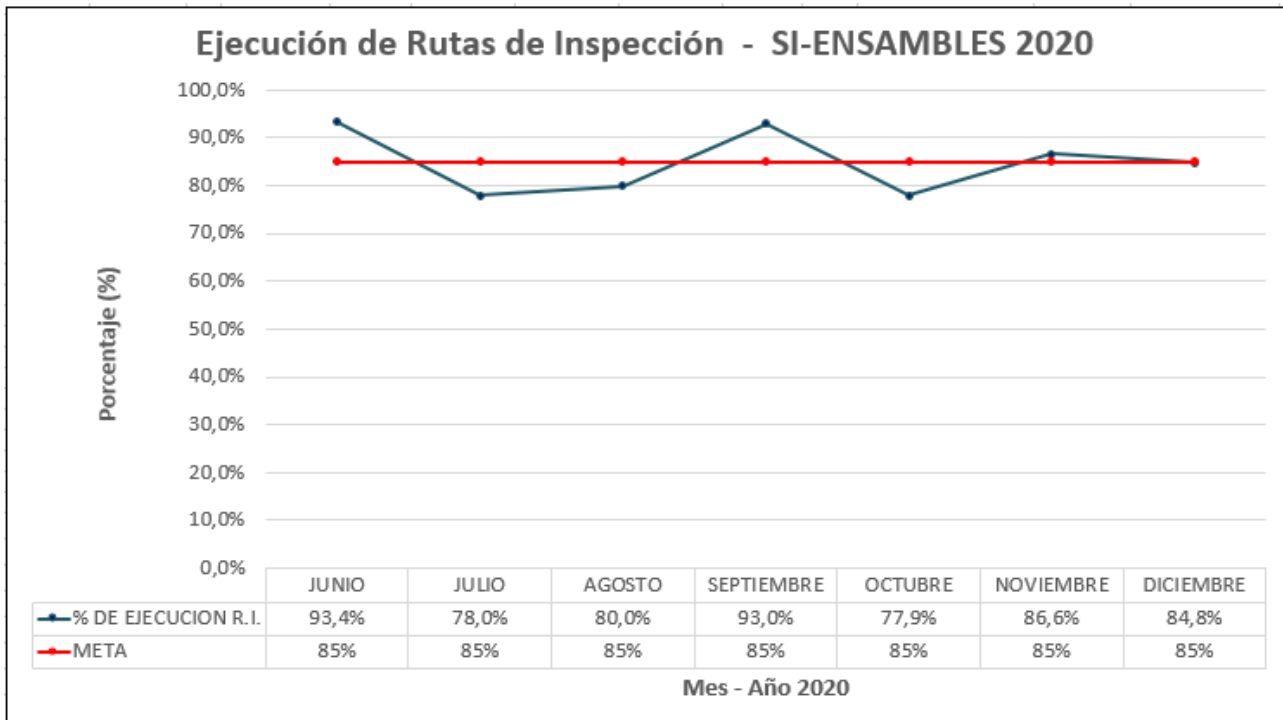


Imagen 3. Indicador de diligenciamiento rutas de inspección SI Ensamblados

Se llevaron a cabo capacitaciones y entrenamientos con el personal de producción y mantenimiento sobre la metodología a implementar, todos estos conocimientos se encuentran plasmados en la “Escuela TPM”, se presenta esta evidencia como un archivo adjunto al trabajo. Esta escuela se dividió en dos módulos para facilitar la comprensión del contenido y debido al tiempo disponible para realizar las reuniones.

El plan de lubricación es un tema crítico para las máquinas de las plantas, por este motivo, se realiza un cubrimiento del 100% del cronograma planteado. En el **anexo 4** se presenta cómo se manejó el cumplimiento de las actividades, sin embargo, se cuenta con cartillas físicas de lubricación para cada equipo, que le especifican al técnico de mantenimiento cómo desarrollar la tarea, también se anexa un ejemplo de la cartilla de lubricación de una estibadora.

Como parte de la implementación de TPM se propuso la marcación de los equipos de una manera organizada, anteriormente se usaban rótulos de papel que se deterioraban con el tiempo y no tenían muy buena presentación, se realizó el diseño respectivo, se hicieron cotizaciones y después de la aprobación el resultado se evidencia en la imagen 4.



Imagen 4. Placas de marcación de maquinaria. A la izquierda las placas nuevas, a la derecha los rótulos antiguos.

Para la herramienta de tarjetas TPM se planteó un diseño del tarjetero para colocarlas, se cotizó, pero no se pudo mandar a fabricar por falta de disponibilidad del proveedor, en la imagen 5 se presenta el diseño.

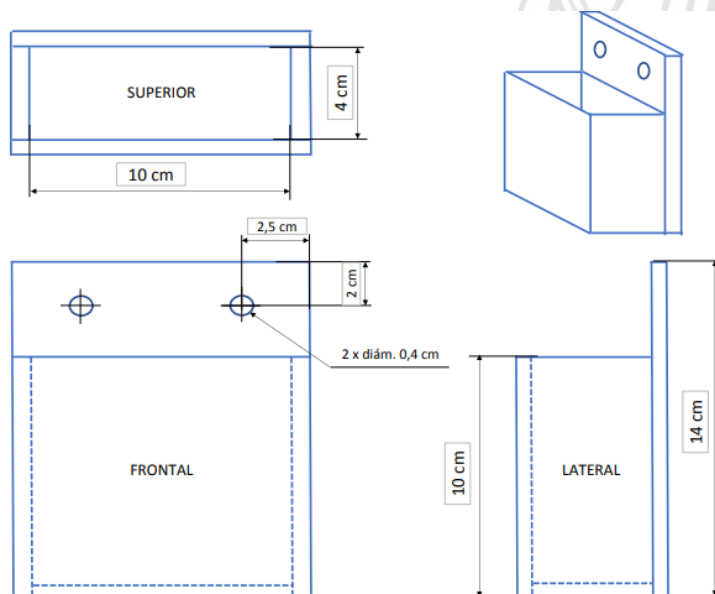


Imagen 5. Diseño de tarjetero para herramienta rutas de inspección, se propone realizarse doblado y soldado, acabado con pintura electrostática.

El seguimiento de la implementación de TPM para el pilar de mantenimiento autónomo y el pilar de mantenimiento planeado se realizó por medio de un gran cronograma descriptivo de actividades que evaluaba la ejecución de estas. En el **anexo 5** podemos encontrar el cronograma planteado para el pilar de mantenimiento autónomo y en el **anexo 6** el cronograma para el

pilar de mantenimiento planeado, al ser tan extenso no es posible visualizar adecuadamente en detalle las actividades allí que se propusieron y desarrollaron, aún así, podemos hablar de un cumplimiento del plan maestro del 66% para el pilar de mantenimiento autónomo, esto debido a que operaciones tuvo picos de producción en los meses de Septiembre y Octubre, por lo que la implementación se detuvo durante ese tiempo, a su vez esta restricción hizo que el cronograma de M.P. tampoco se pudiera ejecutar en su totalidad, teniendo un resultado de 80%

Conclusiones

Se realiza la creación del cronograma TPM para los pilares de M.A. paso 0 y M.P. paso 1. La construcción de este se hace analizando las necesidades de las empresas. El avance registrado apunta a que por parte de los colaboradores hay una buena recepción por la metodología que se busca implementar, no obstante, TPM es un tema que fundamentalmente requiere volverse parte de la cultura del personal de las empresas, en ese orden de ideas, la implementación completa se verá a largo plazo y no puede decirse que al ejecutar las actividades planteadas en los cronogramas se da por sentado que la implementación está completamente hecha.

Se completa la Escuela de TPM en su mayoría, esto debido a que durante el tiempo de implementación hubo varios colaboradores que salieron de su labor y otros que ingresaron, se buscó llegar a abordar a la mayor cantidad posible según disponibilidad. Hay buena acogida debido a que el personal es muy joven (Entre 20 a 35 años).

Se crean indicadores de Rutas de Inspección, se lleva cronograma de actividades para el plan de lubricación, para el plan maestro TPM en el pilar M.A. y en el pilar M.P. En los anexos se cuenta con más registros asociados a las actividades a desarrollar.

Al contar con una ejecución del 100% del cronograma de lubricación, están comprendidas las cartas de lubricación de los equipos nuevos o que no contaban con ellas. Se corrigieron algunas frecuencias en las actividades de lubricación.

Principalmente se le hizo seguimiento y acompañamiento a la herramienta rutas de inspección, recordando que se busca que la metodología se vuelva parte de la cultura de los colaboradores. Esto se ve reflejado en el comportamiento creciente del indicador. Por otro lado, lubricación se mantuvo en un 100% por ser un tema crítico y de especial atención.

Referencias Bibliográficas

[1] L. G. Alejandro Palma. Mejoramiento de la productividad de un taller mecánico de reparación de motores de combustión interna utilizando herramientas de mejora continua. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.

[2] Calle J. Los 8 pilares del TPM. [online] Recuperado de: <https://bsgrupo.com/bs-campus/blog/Los-8-Pilares-del-TPM-1134> [Acceso 8 de Agosto de 2018].

[3] Cardona Montoya D. L. Estudio de casos de implantación exitosa de TPM en industrias ubicadas en el Eje Cafetero y Norte del Cauca - Colombia. Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

[4] Aponte Rodríguez, J., & Villazón Amaris, H. A. (1999). Incidencia de la lubricación en elementos mecánicos en movimiento. Ciencia E Ingeniería Neogranadina, 8, 93-100. <https://doi.org/10.18359/rcin.1413>

[5] SUZUKI, Tokutarō. TPM en industrias de proceso. Madrid: TGP Hoshin. 1995. p. 1-20. ISBN: 84- 87022-18-9

[6] Compañía de galletas Pozuelo DCR S.A., Gerencia productiva total TPM.



Anexos

A continuación, se listan los anexos que se presentan en conjunto con el presente informe:

- **Anexo 1:** Análisis del incumplimiento de indicador R.I. y plan de acción en SIP
- **Anexo 2:** Análisis del incumplimiento de indicador R.I. y plan de acción en SIE
- **Anexo 3:** Ruta de inspección de un horno del proceso de ensamble sillín
- **Anexo 4:** Cronograma de lubricación semanal y cartilla de lubricación
- **Anexo 5:** Cronograma semanal implementación de TPM Pilar M.A.
- **Anexo 6:** Cronograma semanal implementación de TPM Pilar M.P.



ANEXO 1 – Análisis del incumplimiento de indicador R.I. y plan de acción en SIP

Análisis de causas					
Fecha	Cód.	Evento	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
JUNIO	8	Falta de diligenciamiento de los formatos de rutas de inspección	Aún se presentan vacíos por parte de los operarios a la hora de llenar los formatos	Falta de seguimiento por parte de coordinadores	Se está implementando paulatinamente la cultura de rutas de inspección
JULIO	9	Algunos rutas de inspección aún faltan por diligenciarse, otras presentan sobrediligenciamiento	Hay que continuar con la cultura de R.I. Los operarios no tienen claridad de cuándo no se deben llenar las R.I.	Los operarios aún tienen algunas dudas sobre el diligenciamiento de los formatos	
AGOSTO	10	Se cumple la meta, pero no se está haciendo el diligenciamiento conscientemente	Se evidencia que se están llenando días que no se han trabajado o que el equipo no se usó	El personal requiere capacitarse nuevamente	



Fecha de creación	Cód.	Plan de acción Rutas de Inspección SI Plásticos	Responsable	Fecha	Ejecución			
					En planeación	Programado	En ejecución	Realizado
JUNIO	8	Continuar mejorando los formatos de rutas de inspección para que sea más claro su diligenciamiento, acompañar eventualmente el diligenciamiento de los mismos y trabajar en equipo con los coordinadores para implementar la cultura de las rutas de inspección	Juan Tibanta - Coordinadores de área	1 de Julio de 2020				17 de julio de 2020
JULIO	9	Dar acompañamientos sobre el diligenciamiento de los formatos a los operarios y responder inquietudes, puesto por puesto	Juan Tibanta	3 de Agosto de 2020				20 de Agosto de 2020
AGOSTO	10	Se informará de la situación a los coordinadores, mostrando disposición para capacitar y entrenar al personal operativo por parte del practicante. Aclarando dudas y dejando en claro la importancia de la herramienta. Debido a los picos de producción, se deja la responsabilidad de programar las fechas de la capacitación a los coordinadores.	Juan Tibanta - Coordinadores de producción	Mes Septiembre				18 de Septiembre de 2020
DICIEMBRE	12	Se cae en el acompañamiento a la herramienta debido a que al practicante se le asigna un nuevo cargo en la empresa y no cuenta con la disponibilidad de tiempo inicial	Juan Tibanta					

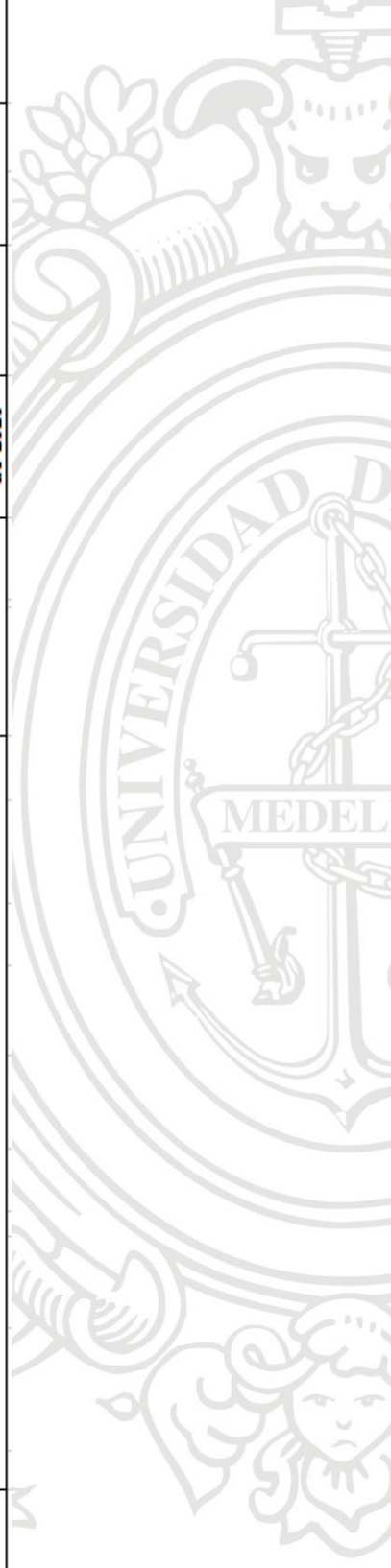


ANEXO 2 – Análisis del incumplimiento de indicador R.I. y plan de acción en SIE

Análisis de Causas					
Fecha	Cód.	Evento	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
JUNIO	7	Se superó la meta en diligenciamiento, pero con mal procedimiento	Días antes de fin de mes muchos formatos no estaban diligenciados	No se encontraban en el lugar de trabajo o simplemente estaban vacíos	Falta de acompañamiento por parte de coordinadores en el proceso de llenado de los formatos
JULIO	8	La línea de ensamble sillín presenta mayor desorden en el diligenciamiento de los formatos	No se tiene claro las actividades de la ruta de inspección en los puestos que rotan los operarios	Falta capacitar a los operarios en todos los puestos de trabajo que rotan (Mesas de subensamble, ensamble y hornos)	
JULIO	9	Faltan los gráficos de las rutas de inspección en las mesas de trabajo y organización de su ubicación	Los coordinadores no entregaron los formatos con el gráfico correspondiente, se mezclan los bolsillos donde se guardan	No habían llegado los bolsillos para organizar los formatos	
AGOSTO	10	Se encuentran operarios sin el conocimiento sobre las rutas de inspección y su diligenciamiento	No cuentan con la capacitación adecuada en rutas de inspección	Hay mucho personal nuevo los cuales no han recibido dicha capacitación	Los coordinadores de producción no reportaron el ingreso de dicho personal
OCTUBRE	11	Hay rutas de inspección mal llenadas y/o no se diligenciaron	Porque el personal operativo era nuevo y otros estaban en puestos diferentes a los habituales.		



Fecha de creación	Cód.	Plan de acción Rutas de Inspección SI Ensamblés	Responsable	Fecha	Ejecución			
					En planeación	Programado	En ejecución	Realizado
JUNIO	7	Capacitación con coordinadores frente al proceso de culturización de las rutas de inspección. Seguimiento aleatorio durante el mes para verificar que se estén llenando adecuadamente las rutas de inspección. Entrega de formato con equipos para llevar control de cuáles trabajan a lo largo del mes	Juan Tibanta - Coordinadores de área	15 de Junio de 2020		25 de Junio		25 de Junio de 2020
JULIO	8	Capacitación con operarios en planta, dando una ronda de diligenciamiento en grupo por todos los puestos de rotación, identificando inquietudes, fortaleciendo conocimientos y entrenamiento	Juan Tibanta - Coordinadores de área	4 de Agosto de 2020				20 de Agosto de 2020
JULIO	9	Se hace entrega de los bolsillos para cada ruta de inspección de SI Ensamblés a coordinador de producción	Juan Tibanta - Coordinadores de área	3 de Agosto de 2020				3 de Agosto de 2020
AGOSTO	10	Se programan capacitaciones para los operarios nuevos	Juan Tibanta - Coordinadores de área	10 de septiembre de 2020				16 de septiembre
OCTUBRE	11	Se programan capacitaciones para los operarios nuevos y se especifican condiciones básicas de todas las máquinas	Juan Tibanta - Coordinadores de área	5 de noviembre de 2020				13 de noviembre



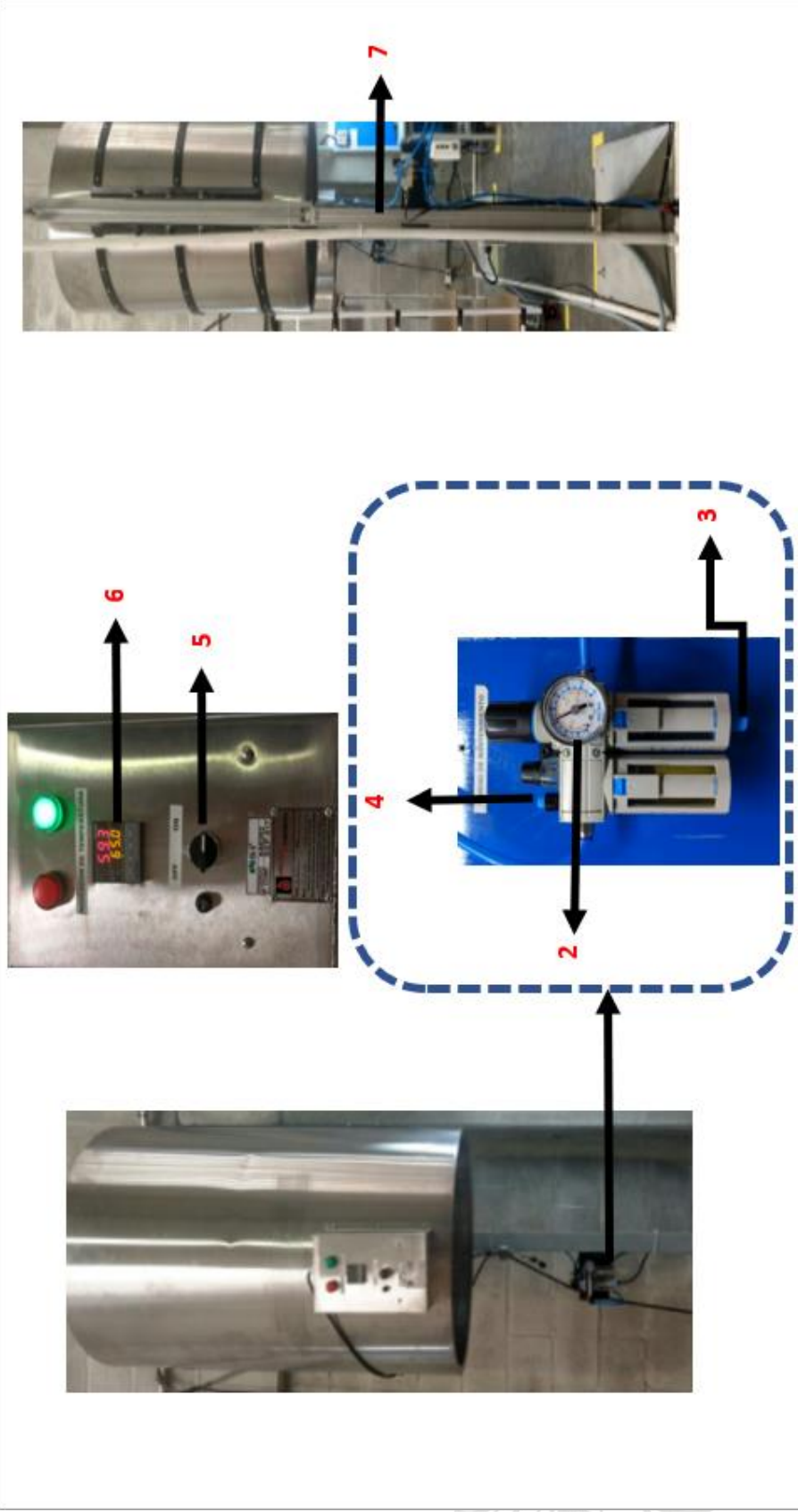
ANEXO 3 – Ruta de inspección de un horno del proceso de ensamble sillón

SI ³		RUTA DE INSPECCIÓN		HORNO HSIL-002		AREA:		ENSAMBLE		MES:		DICIEMBRE	
FRECUENCIA		Elementos de seguridad:		Punto clave		Razón del punto clave		Herramientas: kit de aseo (trapo, escoba, desengrasante, spray, guantes y recogedor)					
A	Diaria	Al comenzar el turno siempre utilice Overol, Gafas de protección y Guantes adecuados para el proceso.		Punto clave		Razón del punto clave		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	
D	Semanal			Verificar que la presión esté según el plan de control. Verificar nivel.		Daño en los componentes.		Página 10		Página 13		Página 16	
M	Mensual			Verificar que al presionar el botón azul baje la presión en el manómetro.		Daño en los componentes.							
F	C	Etapa principal		Verificar máquina apagada; eliminar elementos que obstruyan el funcionamiento.		Riesgo de accidente.							
S	3	Unidad de mantenimiento.		Verificar que esté en buen estado y validar que la presión de trabajo esté según el plan de control.		Daño en los componentes.							
S	4	Botón liberador de presión		Verificar funcionamiento de Selector de encendido de horno.		Proceso. Daño de máquina.							
D	1	Máquina apagada		Verificar lectura correcta de temperatura en control de temperatura digital.		Proceso. Daño de máquina.							
D	2	Manómetro		Verificar funcionamiento de Cilindro neumático.		Daño en máquina							
D	5	Verificar que el control de temperatura enciende cuando el selector está en ON y apaga cuando el selector está posicionado en OFF.		Verificar que el cilindro accione correctamente, que realice todo su recorrido (suba y baje)		Aumento en productividad							
D	6	Verificar que la temperatura en el control de temperatura digital sea la que indica el plan de control		Verifique durante todo el turno que no se presenten anomalías									
D	7	Verificar que el cilindro accione correctamente, que realice todo su recorrido (suba y baje)		Entregue el puesto de trabajo cumpliendo el estándar de 6' s									
Parte Frontal													
Parte Posterior													
Parte Superior													
Parte Inferior													
Durante y fin turno													





HORNO (HSIL-002 - HSIL-003 - HSIL-004 - HSIL-005 - HSIL-006 - HSIL-007)



ANEXO 4 – Cronograma de lubricación semanal y cartilla de lubricación

UBICACIÓN:		SI-PLÁSTICOS		MANTENIMIENTO		2020		2020		2020		2020		2020		2020		2020		2020	
CODIGO:	MAQUINA:	CONJUNTO:	NOMBRE GENERICO:	INST. UCC:	TIEMPO DE:	INSTRUCCIÓN TÉCNICA:															
EELE-001	ELEVADOR STILL -1	GUÍAS	PISTA DE RODILLO(2)	5	20	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EELE-001	ELEVADOR STILL -1	TRANSMISIÓN	BANDA DE DESGASTE(2)	1	5	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EELE-001	ELEVADOR STILL -1	TRANSMISIÓN	BANDA DE DESGASTE	2	5	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-001	INYECTORA LIENYU 700 -1	BOMBAS HIDRAULICAS	BOMBA	1	10	Ajustar nivel diario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-001	INYECTORA LIENYU 700 -1	BOMBAS HIDRAULICAS	BOMBA	2	10	Ajustar nivel diario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-001	INYECTORA LIENYU 700 -1	SISTEMA DE MOLDEO	MOLDE DE INYECCIÓN	52	15	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-001	INYECTORA LIENYU 700 -1	UNIDAD NEUMÁTICA	LUBRICADOR DE AIRE	41	10	Ajustar nivel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-002	INYECTORA LIENYU 700 -2	BOMBAS HIDRAULICAS	BOMBA	1	10	Ajustar nivel diario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-002	INYECTORA LIENYU 700 -2	BOMBAS HIDRAULICAS	BOMBA	2	10	Ajustar nivel diario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-002	INYECTORA LIENYU 700 -2	SISTEMA DE MOLDEO	MOLDE DE INYECCIÓN	52	15	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-003	INYECTORA LIENYU 700 -2	UNIDAD NEUMÁTICA	LUBRICADOR DE AIRE	41	10	Ajustar nivel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-004	INYECTORA ENGEL 300	SISTEMA DE MOLDEO	MOLDE DE MOLDEO	1	10	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-005	INYECTORA ENGEL 100	SISTEMA DE MOLDEO	MOLDE DE MOLDEO	1	10	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-005	INYECTORA ENGEL 100	BOMBAS HIDRAULICAS	BOMBA	7	5	Ajustar nivel diario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-005	INYECTORA ENGEL 100	DISTRIBUIDOR	GUIAS(2)	8	3	Inspección de esta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-005	INYECTORA ENGEL 100	SISTEMA DE MOLDEO	MOLDE DE INYECCIÓN	9	15	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-005	INYECTORA ENGEL 100	UNIDAD HIDRAULICA	LUBRICADOR DE AIRE	10	5	Inspección de esta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-005	INYECTORA ENGEL 100	UNIDAD HIDRAULICA	DEPOSITO DELANTERO(2)	5	10	Inspección de esta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RINY-001	ROBOT DE INYECCIÓN -1	TRANSMISIÓN	GRASERA(3)	4	10	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RINY-001	ROBOT DE INYECCIÓN -1	TRANSMISIÓN	GRASERA(3)	5	10	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RINY-002	ROBOT DE INYECCIÓN -2	TRANSMISIÓN	GRASERA(3)	4	10	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RINY-002	ROBOT DE INYECCIÓN -2	TRANSMISIÓN	GRASERA(3)	5	10	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RINY-005	ROBOT DE INYECCIÓN -5	UNIDAD NEUMÁTICA	LUBRICADOR DE AIRE	1	10	Ajustar nivel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CMMA-001	CARRO MEDIO DE MANEJO	TRANSMISIÓN	RUEDA LOCA-GRASERA(1	3	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CMMA-002	CARRO MEDIO DE MANEJO	TRANSMISIÓN	RUEDA LOCA-GRASERA(1	3	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EELE-001	ELEVADOR STILL -1	GUÍAS	PISTA DE RODILLO(INFERI	3	15	Reengrasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EELE-001	ELEVADOR STILL -1	TRANSMISIÓN	CADENAS(3)	6	10	Relubricar-Lubrica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EELE-001	ELEVADOR STILL -1	UNIDAD HIDRAULICA	TANQUE DE ACEITE	4	10	Revisar nivel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-001	INYECTORA LIENYU 700 -1	DISTRIBUIDOR	BUJE	10	10	Inspección de estado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-001	INYECTORA LIENYU 700 -1	DISTRIBUIDOR	BUJE	11	10	Inspección de estado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INYE-001	INYECTORA LIENYU 700 -1	DISTRIBUIDOR	BUJE	12	10	Inspección de estado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1





COD EQUIPO

ESTI-016

PLAN DE LUBRICACION
ESTIBADORA MANUAL #1

SI-PLASTICO



5

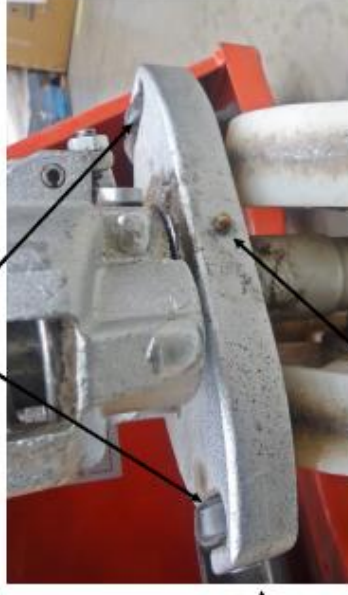


1

2



3



4



6



SI - PLSTICO



Cod Equi : ESTI-016 Nombre Equipo: ESTIBADORA MANUAL #2

Línea: EQUIPOS MOVILES Plano: Aprobó: Botón Ejecutar

Nº Nombre Esp. Nomb Gen. Cant. Lubrificante Marca NSF ISO/SAE NLGI Acción Frecuencia Instructivo Cantidad Unidades T (m) Color Botón Ejecutar

CONJUNTO: BOMBAS HIDRAULICAS

1	Bomba hidráulica	1	NA	NA	NA	NA	Inspeccion estado	8 Semanas	Bomba	0	NA	5	NA	MP
---	------------------	---	----	----	----	----	-------------------	-----------	-------	---	----	---	----	----

CONJUNTO: PALANCA DE ACCIONAMIENTO PRINCIPAL

4	TRANSMISION-Cadena	1	OKS 451	OKS	H2	150	Relubricar-Lubricar	4 Semanas	Cadenas	6	Millilitros	2	café	MP
---	--------------------	---	---------	-----	----	-----	---------------------	-----------	---------	---	-------------	---	------	----

CONJUNTO: RUEDAS

5	Bujes ruedas traseras	8	OKS 451	OKS	H2	150	Relubricar-Lubricar	4 Semanas	Bujes	16	Millilitros	5	café	MP
---	-----------------------	---	---------	-----	----	-----	---------------------	-----------	-------	----	-------------	---	------	----

CONJUNTO: TIJERAS

2	Transmision-bujes	2	OKS 451	OKS	H2	150	Relubricar-Lubricar	4 Semanas	Bujes	4	Millilitros	1	CAFÉ	MP
---	-------------------	---	---------	-----	----	-----	---------------------	-----------	-------	---	-------------	---	------	----

6	Grasera	1	GADUS S2 V220	SHELL	H2		Reengrasar	4 Semanas	Graseras	8	Gramos	3	Crema	MP
---	---------	---	---------------	-------	----	--	------------	-----------	----------	---	--------	---	-------	----

CONJUNTO: TRANSMISION

3	Rodamiento Graseras	1	GADUS S2 V220	SHELL	H2		Reengrasar	4 Semanas	Graseras	2	Gramos	2	Crema	MP
---	---------------------	---	---------------	-------	----	--	------------	-----------	----------	---	--------	---	-------	----

Observación:



ANEXO 5 – Cronograma semanal implementación de TPM Pilar M.A.

IMPLEMENTACIÓN DE TPM: PILAR DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO - PASO 0 - INYECTORAS SIP - SIE																																																																			
ACTIVIDAD	¿EN QUÉ CONSISTE?	OBJETIVO	¿CÓMO SE HACE?	RECURSOS PARA REALIZAR ACTIVIDAD	ESTADO																																																														
Construcción de tablero TPM: Mantenimiento Autónomo	Elaborar tablero físico para la exposición de indicadores e información de M.A.	Mostrar la gestión desarrollada por el equipo de trabajo y que los indicadores sean visibles para todo el personal en Inyección.	Definir el tablero a ser instalado en una pared o en un espacio libre para estar por ambos lados. Debe identificarse los indicadores que deben presentarse y cómo distribuirlos. Formular correspondencia al arquitecto de distribución.	Tablero ubicado en planta. Formular Fichas de los indicadores. Escal.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Adecuación de la escuela TPM: Mantenimiento Autónomo	Adecuar la escuela TPM existente a las inyecciones de SIE y SIP, modificación de los módulos según corresponda, preparar material de apoyo, verificación de conocimiento	Garantizar un proceso de aprendizaje idóneo para el personal operativo de Inyección.	Por medio de reuniones se establece una guía para la información que se desea entregar al personal, la metodología y el desarrollo de las sesiones de la escuela.	Sala de reuniones. Pizarrón, libro: Total Productive Maintenance-TPM	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Capacitación en la metodología TPM: Mantenimiento Autónomo	Realizar una introducción al TPM pilar Mantenimiento Autónomo al personal operativo de Inyección	Estudiar la definición y objetivo de la metodología TPM y el pilar de Mantenimiento Autónomo	Por medio de una presentación dirigida a todo el personal operativo se entregará el MÓDULO 1 de la escuela TPM	Presentación PPT en sala de reuniones. Pizarrón. Material de apoyo para las sesiones. Escuela TPM Módulo 1	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Accompañamiento y mejora en diligenciamiento de la herramienta de inspección	Acompañar y apoyar al personal operativo en el diligenciamiento del formato de la herramienta rutas de inspección, aclarar dudas y complementar información	Garantizar el correcto funcionamiento de la herramienta rutas de inspección	Se acompaña al personal operativo en el desarrollo de las rutas de inspección. Se cobran las herramientas operativas para evitar mejoras en el diligenciamiento del formato.	Formatos Fichas de los R.I. Escal.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Construcción de estructura organizacional de TPM	Se plantea el esquema organizacional que va a tener TPM M.A. para presentar esta información en el tablero. En compañía de los coordinadores se evalúan candidatos para	Plantear la estructura organizacional de TPM M.A. Gestionar con los coordinadores el perfil de los líderes de rol	Se analizo un organigrama en donde se muestran claramente las cargas de la estructura y donde se definen las funciones de cada uno, que se plasman en los perfiles que se requieren para ocupar los puestos. Por medio de reunión se convoca a los coordinadores	Computador. Revisión a Slap	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Mantenimiento Autónomo: Roles y funciones	Presentar al personal los roles y las funciones que van a desempeñar en el PET (Pequeño Equipo de Trabajo). Exponer las herramientas del pilar que se implementarán en la planta. Exposición del Módulo 2	Asignar los líderes de roles y sus funciones "Dar a conocer y estudiar las actividades del pilar mantenimiento autónomo y las herramientas para su"	Exponer por medio del MÓDULO 2 de la escuela TPM las herramientas de implementación del pilar. Designación de los líderes de rol en acuerdo con los coordinadores de área. Presentación de los líderes de rol ante el personal de la planta.	Datos TPM. Líderes de rol. Presentación PPT. Sala de reuniones. Pizarrón. Escuela TPM Módulo 2.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Entrenamiento de líderes de rol	Se capacitan a los líderes de rol en la función asignada	Que los líderes de rol desarrollen adecuadamente las responsabilidades asignadas.	Resulta con los líderes de rol en donde se les capacita y entrega en el desarrollo de las funciones que van a realizar. Acompañamiento y organización de las tareas a cumplir.	Presentación PPT. Sala de reuniones. Pizarrón. Material de apoyo para las sesiones. Escuela TPM	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Empalme de la herramienta Rutas de Inspección y balance	Se estudian e implementan mejoras del proceso: Formato, Metodología y Ejecución	Para la implementación y hacer mejoras en su formato. "Empalmar el proceso que se viene desarrollando de las R.I con los coordinadores de área para delegar la responsabilidad de las"	Resulta con los líderes operativos de la herramienta, se analizan oportunidades de mejora de la herramienta. Rutas de inspección y se van implementando, se asigna la responsabilidad del proceso a los coordinadores de área correspondientes.	Escal. Rutas de Inspección. Fichas.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Acompañamiento y entrega de la herramienta tarjetas TPM	Acompañar y entrenar al personal operativo en el diligenciamiento de tarjetas rojas y azules	Entrenar y capacitar al personal operativo en el diligenciamiento de las tarjetas azules y rojas (si es necesario)	"Se realizan jornadas de tarjetas. Se conforma un grupo de voluntarios para ir a planta a realizar tarjetas rojas y azules sobre anomalías presentadas en el área, luego se realiza socialización con todo el personal operativo. Se entrega a las tarjetas TPM escal."	Sala de reuniones. Pizarrón. Herramientas. Oficina- Tallería de tarjetas rojas y azules.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Revisión aleatoria al cumplimiento de las rutas de inspección	Verificar el cumplimiento de las rutas de inspección	Garantizar y promover el hábito de realizar las rutas de inspección por parte de los operarios	El coordinador de producción verifica al inicio del turno que las operarias realizan la ruta de inspección de su correspondiente equipo. El coordinador verifica el cumplimiento semanal.	Herramientas de oficina- Formato de R.I. Fichas.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Acciones de mejora en espacios de trabajo.	Verificar el cumplimiento de las SS en los puestos de trabajo. Planteamiento de acciones de mejora y limpiezas.	Mejorar el aspecto físico de la planta operativa.	" Se programan jornadas para realización e implementación de mejoras hechas por parte del personal operativo. " Se involucra al personal operativo para la realización de jornadas de limpieza durante el turno.	Escoba, raspador, lejan, libro.	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Creación de comité TPM	Realizar un comité con mantenimiento y los coordinadores de producción de manera mensual para dar informe de cómo se llevan los procesos	Evaluar el desarrollo de los puntos planteados en el plan maestro de TPM	Se programan reuniones mensuales para evaluar la implementación del Plan maestro de TPM, plantear dificultades y planes de acción para mejorar.	Sala de reuniones. Pizarrón. Computador. Herramientas (tarjetas)	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Auditoría escalonada M.A.	Verificar periódicamente los entregables e indicadores de los ítems anteriores	Garantizar el correcto funcionamiento de la metodología en el área	Definir metodología para adecuada seguimiento y acompañamiento de los indicadores a los operarios en sus diferentes áreas	Computador y Formularios	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Auditoría M.A.	Se audita cada punto de paso 0 y se verifica en campo el cumplimiento. Se solicitan todas las entregables	Certificar el equipo de trabajo en Paso 0 de M.A.	Se realiza un listado de los puntos para auditar con los entregables, revisando uno por uno. Si no concuerda el cumplimiento del 80%, se solicita al equipo de trabajo, se programa el cierre de las auditorías reales	Revisión de todos los entregables	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	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																																
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																																						
Porcentaje de cumplimiento de acuerdo al programa de Paso 0 y 1 - MA																																																																			
65,9%																																																																			

