



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**PROYECTO DE TITULACIÓN**  
*CONTROLES DE MANTENIMIENTO A NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN*

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

**PRESENTA:**

ISMAEL HERNÁNDEZ SILVA

**CARRERA:**

INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

**ASESOR:**

M.E FRANCISCO IRÁM JAUREGUI PÉREZ

Mayo 2022



**2022 Flores**  
Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

## **CAPÍTULO 1: PRELIMINARES**

### **Agradecimientos.**

Agradezco a Dios primeramente por darme salud, trabajo y una vida sana que me permite continuar avanzando con los objetivos de vida que se me han ido presentando, de los cuales hemos ido tomando y avanzando hasta el día de hoy, también por darme la fortaleza de seguir adelante a pesar de los tropiezos y dificultades que se han ido presentando para evitar que siga adelante con este proyecto y por permitirme formar parte de la escuela a estas alturas de mi vida, de poder ser parte de un grupo de estudiantes y compañeros que a lo largo de la carrera formaron parte de mi familia en la carrera de IGE, agradecido con mis maestros que me ayudaron a salir adelante con este proyecto, por su paciencia y empeño, que para mí es como un sueño haciéndose realidad, agradezco mucho a mi familia, a mi esposa Teresa de Jesús Romero Gálvez por su cariño, por su apoyo y su paciencia, en los momentos más complicados por los que pasamos y que ella ha sabido manejar con paciencia y comprensión sin los cuales me hubiera sido imposible avanzar y terminar este proyecto. Agradecer a mis hijos Juan Diego, Daniel e Isabel que también han tenido mucha paciencia y han comprendido mis ausencias ya sea fuera o dentro de la casa para que yo pudiera realizar mi proyecto, el cual ha inspirado de cierta forma a ellos para seguir estudiando.

Agradezco también a mi padre José Ramón, mi madre Irene por su cariño, consejos y educación que me dieron, a mis hermanos que de cierta forma forjaron también parte de mi personalidad y me ayudaron a salir adelante siempre y a conseguir mis objetivos.

Agradezco también al M.E. Francisco Irám Jauregui que fue mi asesor interno en el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, que es un maestro preparado, serio, responsable y disciplinado que me ha orientado y dado el soporte adecuado para avanzar el mi proyecto, con buenos consejos y una buena dirección a mi objetivo.

Gracias al Jefe de Industrialización el Ing. Israel Enríquez Gómez, que me dio la oportunidad y el soporte necesario para salir adelante con mi proyecto, además que es un ex lente compañero de trabajo y amigo personal.

También a todas las personas que se vieron involucradas e influyeron directa o indirectamente para poder realizar mi proyecto y terminarlo muchas gracias.

## **Resumen.**

En este documento se presentan evidencias de las actividades realizadas durante el periodo de agosto- diciembre 2021 en la empresa Kotobukiya Tréves de México S.A De C.V, es una empresa franco-japonesa (resultado de la coinversión de dos empresas Tréves S.A. y Kotobukiya Frontera Kabushikigaisha (KFK).) del sector industrial automotriz especializada en la fabricación de alfombras para automóviles, sus principales clientes son Nissan y Honda.

Kotobukiya Tréves de México S.A de C.V decidió comprar como negocio una pequeña empresa llamada CTA en la cual se pretende desinstalar la maquinaria de la línea de producción y trasladarla a Ktmex, donde será reinstalada y puesta a punto para seguir produciendo en la nave de Zap 3 en Ktmex del ramo Automotriz ubicada en el parque Industrial de San Francisco de los Romo.

La pieza que se pretende fabricar en esta línea es un aislante interior de la pared de fuego llamado Dash insulator que es un producto que ayuda a reducir el ruido a la cabina y también calor del motor a la cabina del conductor y evitar que sea afectada con el calor que se genera en el motor, así como de confort buscando cumplir con la necesidad que el cliente final.

Para lo cual se pretende implementar controles de mantenimiento y seguimiento que cumplan con las condiciones de fabricación que se tenían comprometidas con el cliente en CTA y que Ktmex está obligada a implementarlas y mejorarlas ya que se cuenta con más infraestructura, presupuesto y mano de obra calificada, por lo que se tienen que realizar varios cambios en ellos, el problema que se tiene del seguimiento de mantenimiento que se le da la línea que es muy pobre, las máquinas de la línea se ven muy descuidadas a pesar que son equipos Prácticamente nuevos, las máquinas se fabricaron en 2017, no se cumple adecuadamente con los estándares que maneja ktmex, lo cual es un problema que se pretende resolver realizando toda la documentación, instrucciones para TPM, plan de mantenimientos preventivos, predictivos, que aseguren la puesta a punto de los equipos, a su vez se cumpla con las normas de IATF e ISO 14001 y ISO 9001.

# Índice

<b>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</b>	2
<i>Agradecimientos.</i>	2
<i>Resumen.</i>	3
<i>Índice.</i>	4
<i>Índice.</i>	5
<i>Índice.</i>	6
<i>Índice.</i>	7
<i>Índice.</i>	8
<b>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</b>	9
<i>Introducción</i>	9
<i>Introducción</i>	10
<i>Descripción de la empresa u organización del residente.</i>	11
<i>Visión</i>	11
<i>Misión</i>	12
<i>Puesto o área del trabajo del residente.</i>	13
<i>Puesto o área del trabajo del residente.</i>	14
<i>Problemas a resolver, priorizándolos.</i>	15
<i>Problemas a resolver, priorizándolos.</i>	16
<i>Problemas a resolver, priorizándolos.</i>	17
<i>Problemas a resolver, priorizándolos.</i>	18
<i>Justificación</i>	18
<i>Objetivos (General y Específicos)</i>	19
<b>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</b>	20
<i>TPM</i>	20
<i>Ventajas del TPM</i>	21
<i>Mantenimiento autónomo TPM</i>	21
<i>Fases del TPM</i>	21
<i>Norma ISO 14001</i>	22
<i>Norma ISO 14001 en el departamento de mantenimiento</i>	22
<i>Norma ISO 14001 en el departamento de mantenimiento</i>	23
<i>Norma ISO 14001 en el departamento de mantenimiento</i>	24

<i>Norma ISO 9001</i>	24
<i>Norma ISO 9001 en el departamento de mantenimiento</i>	24
<i>Norma ISO 9001 en el departamento de mantenimiento</i>	25
<i>Norma IATF</i>	26
<i>Procedimiento que utiliza ktmex para cumplir la norma ISO 9001</i>	27
<i>Procedimiento que utiliza ktmex para cumplir la norma ISO 9001</i>	28
<i>Procedimiento que utiliza ktmex para cumplir la norma ISO 9001</i>	29
<i>Procedimiento que utiliza ktmex para cumplir la norma ISO 9001</i>	30
<i>Procedimiento que utiliza ktmex para cumplir la norma ISO 9001</i>	31
<i>Procedimiento que utiliza ktmex para cumplir la norma ISO 9001</i>	32
<i>Procedimiento que utiliza ktmex para cumplir la norma ISO 9001</i>	33
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</b>	34
<i>Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.</i>	34
<i>Calendario de mantenimiento preventivo 2021</i>	34
<i>Calendario con tiempos de intervención para mantenimiento preventivo 2021</i>	35
<i>Instrucción de trabajo de mantenimiento</i>	35
<i>Instrucción de trabajo de mantenimiento eléctrico</i>	36
<i>Instrucción de trabajo de mantenimiento mecánico</i>	37
<i>Mantenimiento autónomo</i>	38
<i>Instrucción de mantenimiento autónomo</i>	38
<i>Mantenimiento correctivo</i>	39
<i>Formato para realizar o intervenir en un mantenimiento correctivo</i>	39
<i>Lista de maquinaria</i>	40
<i>Formato de lista de maquinaria</i>	40
<i>Método PIEU</i>	40
<i>Método PIEU</i>	41
<i>Cronograma de actividades</i>	42
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</b>	43
<i>Calendario con mantenimientos preventivos a línea CTA</i>	43
<i>Calendario con tiempos de intervención de mantenimiento preventivos a línea CTA</i>	43
<i>Instrucción de trabajo 1.21 eléctrico para prensa de formado 1 en línea CTA</i>	44
<i>Instrucción de trabajo 1.21 eléctrico para prensa de formado 1 en línea CTA</i>	45
<i>Instrucción de trabajo 1.22 mecánico para prensa de formado 1 en línea CTA</i>	46

<i>Instrucción de trabajo 1.22 mecánico para prensa de formado 1 en línea CTA</i>	47
<i>Instrucción de trabajo 2.21 eléctrico para prensa de formado 2 en línea CTA</i>	48
<i>Instrucción de trabajo 2.21 eléctrico para prensa de formado 2 en línea CTA</i>	49
<i>Instrucción de trabajo 2.22 mecánico para prensa de formado 2 en línea CTA</i>	50
<i>Instrucción de trabajo 2.22 mecánico para prensa de formado 2 en línea CTA</i>	51
<i>Instrucción de trabajo 1.11 eléctrico para water jet 1 en línea CTA</i>	52
<i>Instrucción de trabajo 1.11 eléctrico para water jet 1 en línea CTA</i>	53
<i>Instrucción de trabajo 1.12 mecánico para water jet 1 en línea CTA</i>	54
<i>Instrucción de trabajo 1.12 mecánico para water jet 1 en línea CTA</i>	55
<i>Instrucción de trabajo 2.11 eléctrico para water jet 2 en línea CTA</i>	56
<i>Instrucción de trabajo 2.11 eléctrico para water jet 2 en línea CTA</i>	57
<i>Instrucción de trabajo 2.12 mecánico para water jet 2 en línea CTA</i>	58
<i>Instrucción de trabajo 2.12 mecánico para water jet 2 en línea CTA</i>	59
<i>Instrucción de mantenimiento autónomo prensa de formado 1 línea CTA</i>	60
<i>Instrucción de mantenimiento autónomo prensa de formado 2 línea CTA</i>	61
<i>Instrucción de mantenimiento autónomo water jet 1 línea CTA</i>	62
<i>Instrucción de mantenimiento autónomo water jet 2 línea CTA</i>	63
<i>Lista de maquinaria</i>	64
<i>Método PIEU</i>	64
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</b>	65
<i>Conclusiones del Proyecto</i>	65
<b>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</b>	66
<i>Competencias desarrolladas y/o aplicadas.</i>	66
<b>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	67
<i>Fuentes de información</i>	67
<i>Bibliografía</i>	67
<b>CAPÍTULO 9: ANEXOS</b>	68
<i>Anexos</i>	69
<i>Lista de tablas</i>	
<i>Tabla 1 Descripción de puesto</i>	12
<i>Tabla 1 Descripción de puesto</i>	13
<i>Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento</i>	26
<i>Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento</i>	27

<i>Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento</i>	28
<i>Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento</i>	29
<i>Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento</i>	30
<i>Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento</i>	31
<i>Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento</i>	32
<i>Tabla 3 Mantenimiento eléctrico 1.31</i>	35
<i>Tabla 4 Mantenimiento mecánico 1.32</i>	36
<i>Tabla 5 Mantenimiento autónomo</i>	37
<i>Tabla 6 Formato de solicitud para trabajo correctivo</i>	38
<i>Tabla 7 Formato de lista de maquinaria</i>	39
<i>Tabla 8 Formato PIEU para maquinaria de CTA</i>	39
<i>Tabla 9 Formato para asignar la criticidad de cada equipo</i>	40
<i>Tabla 10 Formato con cronograma de actividades</i>	41
<i>Tabla 11 Formato con calendario de preventivos a nueva línea de CTA</i>	42
<i>Tabla 12 Formato con tiempos de intervención por preventivo en calendario de línea nueva de CTA</i>	42
<i>Tabla 13 Instrucción de trabajo 1.21 eléctrico para prensa de formado 1 en línea CTA</i>	43
<i>Tabla 13 Instrucción de trabajo 1.21 eléctrico para prensa de formado 1 en línea CTA</i>	44
<i>Tabla 14 Instrucción de trabajo 1.22 mecánico para prensa de formado en línea CTA</i>	45
<i>Tabla 14 Instrucción de trabajo 1.22 mecánico para prensa de formado en línea CTA</i>	46
<i>Tabla 15 Instrucción de trabajo 2.21 eléctrico para prensa de formado 2 en línea CTA</i>	47
<i>Tabla 15 Instrucción de trabajo 2.21 eléctrico para prensa de formado 2 en línea CTA</i>	48
<i>Tabla 16 Instrucción de trabajo 2.22 mecánico para prensa de formado 2 en línea CTA</i>	49
<i>Tabla 16 Instrucción de trabajo 2.22 mecánico para prensa de formado 2 en línea CTA</i>	50
<i>Tabla 17 Instrucción de trabajo 1.11 eléctrico de water jet 1 en línea CTA</i>	51
<i>Tabla 17 Instrucción de trabajo 1.11 eléctrico de water jet 1 en línea CTA</i>	52
<i>Tabla 18 Instrucción de trabajo 1.12 mecánico para water jet 1 en CTA</i>	53
<i>Tabla 18 Instrucción de trabajo 1.12 mecánico para water jet 1 en CTA</i>	54
<i>Tabla 19 Instrucción de trabajo 2.11 eléctrico water jet 2 en línea de CTA</i>	55
<i>Tabla 19 Instrucción de trabajo 2.11 eléctrico water jet 2 en línea de CTA</i>	56
<i>Tabla 20 Instrucción de trabajo 2.12 mecánico water jet 2 en línea CTA</i>	57
<i>Tabla 20 Instrucción de trabajo 2.12 mecánico water jet 2 en línea CTA</i>	58
<i>Tabla 21 Instrucción de mantenimiento autónomo de prensa de formado 1 línea CTA</i>	59

<i>Tabla 22 Instrucción de mantenimiento autónomo prensa de formado 2 línea CTA</i>	60
<i>Tabla 23 Instrucción de mantenimiento autónomo water jet 1 línea CTA</i>	61
<i>Tabla 24 Instrucción de trabajo de mantenimiento autónomo water jet 2 línea CTA</i>	62
<i>Tabla 25 Lista de maquinaria</i>	63
<i>Tabla 26 Método PIEU</i>	63
<i>Lista de ilustraciones</i>	
<i>Ilustración 1 Visión Ktmex</i>	11
<i>Ilustración 2 Misión Ktmex</i>	12
<i>Ilustración 3 Línea en CTA</i>	14
<i>Ilustración 4 Llegada de partes a Ktmex</i>	15
<i>Ilustración 5 Llegada de partes a Ktmex</i>	15
<i>Ilustración 6 Llegada de partes a Ktmex</i>	15
<i>Ilustración 7 Ensamble de máquina CTA</i>	16
<i>Ilustración 8 Ensamble de máquina CTA</i>	16
<i>Ilustración 9 Ensamble de máquina CTA</i>	16
<i>Ilustración 10 Almacén de residuos</i>	23
<i>Ilustración 11 Calendario de mantenimiento</i>	33
<i>Ilustración 12 Sección calendario de mantenimiento</i>	33
<i>Ilustración 13 Calendario de tiempos de intervención de preventivos</i>	34
<i>Ilustración 14 Sección de calendario de tiempos de intervención de preventivos</i>	34



## **CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **Introducción.**

El área de mantenimiento es un área de servicio, tiene como responsabilidad mantener las máquinas e instalaciones en servicio confiable, debe de ser un departamento que solucione problemas de manera rápida y efectiva de manera que la producción y la calidad de los productos no se vean afectadas en las intervenciones, ser un departamento preparado para cualquier situación que se presente y tener soluciones claras, ser un departamento confiable, donde todas las reparaciones sean analizadas de manera que se logre evitar la recurrencia de esta misma falla.

Este proyecto se lleva a cabo con la finalidad de mantener los equipos operando el mayor tiempo posible de manera planeada y controlada utilizando todas las técnicas de manera eficiente de TPM, con una programación robusta y precisa de los mantenimientos preventivos, predictivos, siguiendo las normas que establecen IATF, ISO 14001 e ISO 9001, de modo que se asegure que los equipos darán un buen rendimiento, ampliar la vida útil de los equipos, reducir las fallas lo mejor posible y sobre todo sin afectar la calidad del producto, respetar el calendario de intervenciones para realizar los mantenimientos programados en los tiempos muertos de producción, ya sea que la planeación indique que se realicen en fin de semana o en el horario programado entre semana, dependiendo de la planeación de producción y esto ayuda a mantener los indicadores de mantenimiento dentro de los objetivos y a tener una eficiencia efectiva al momento de que los equipos están produciendo, si estas condiciones se cumplen quiere decir que se está realizando un buen manejo de las herramientas que tenemos para realizar los mantenimientos caso contrario nos llevaría a realizar un análisis más a detalle de cada una de las herramientas que estamos utilizando y de cómo las estamos utilizando, a modo de detectar dónde estamos realizando un mal procedimiento o en ocasiones se puede dar el caso que solo hay que modificar y reducir las frecuencias de algunos mantenimientos preventivos para mantener controlados los equipos, sobre todo cuando estos los llevamos a trabajar cerca de los límites de sus capacidades.

Normalmente cuando un equipo es llevado a sus límites o capacidades, puede presentar mayor número de fallas, por ejemplo, si una prensa trabaja a 200 toneladas de presión, lo normal es trabajarla entre 140 TN a 170 TN, dependiendo del trabajo que se pretenda

desarrollar en la prensa, pero de pronto nos piden trabajar una pieza que lleva alrededor de 190 TN, eso significa que la prensa llevara un mayor esfuerzo, una prensa de 200 TN siempre tiene un rango de trabajo un poco más alto, pero la recomendación de fabricante es trabajar dentro de las especificaciones para las cuales se fabricó y el trabajar así nos lleva a tomar más precauciones para prevenir un daño que se pueda presentar al trabajar con la prensa en el límite superior, es decir si anteriormente se revisaban los niveles de aceite una vez al mes, ahora se tendrá que revisar cada dos semanas, si se realiza un análisis de aceite cada año, ahora se tendrá que mandar analizar cada 6 meses con la finalidad de detectar o asegurar que no presente partes metálicas o degradación el aceite e implicaría agregar un filtrado de aceite cada tres meses y revisión de los filtros para revisar que el aceite se mantenga limpio, se tendrían que reducir las frecuencias de revisión de fugas y las revisiones con cámara térmica de los componentes eléctricos de los tableros de manera que se detecte si algún componente se está sobrecalentando, realizar reapriete de tornillería eléctrica y mecánicas para asegurar que no haya tornillería floja por la vibración, etc., los mantenimientos también nos ayudan a conocer más a fondo los equipos lo cual facilita la visión al momento de detectar la fallas, el simple hecho de ver la máquina que se para a medio ciclo, si se conocen bien los equipos podemos darnos una idea clara de cuál era el movimiento a seguir de este equipo, las condiciones de trabajo que se requieren para que la máquina siga al paso que le sigue y darnos una idea incluso si la falla es eléctrica o mecánica, normalmente por mi experiencia los temas mecánicos se detectan rápido, pero llevan más tiempo de resolver, dependiendo el grado de falla, caso contrario una falla eléctrica es más difícil detectarla en ocasiones pero una vez localizada la falla a veces es tan simple como apretar el borne de un cable que está haciendo falso contacto por ejemplo. El mantenimiento es muy amplio y nunca se deja de aprender, sin embargo, no está a discusión el no realizar los mantenimientos preventivos, ya que, a mayor mantenimiento preventivo, menor es el mantenimiento correctivo, en realidad cuando se tiene claro el panorama de trabajo de los equipos, tenemos las herramientas, el tiempo y la mano de obra calificada, es muy probable que mantengamos los equipos trabajando en buen estado de manera segura y con una buena respuesta rápida en caso de tener alguna avería, el producto sin ser afectado y con cero accidentes, cero incidentes.

## **Descripción de la empresa u organización del trabajo del residente.**

Kotobukiya Trèves de México S.A De C.V, es una empresa franco-japonesa (resultado de la coinversión de dos empresas Trèves S.A. y Kotobukiya Frontera Kabushikigaisha (KFK).) enfocada al ramo automotriz especializada en la fabricación y ensamble de alfombras para automóviles, Dash para insonorizar las cabinas y aisladores para retener el calor de los motores dentro de la cabina y de la superficie del cofre de los automotores., sus principales clientes son Nissan, Honda y Ford que es el proyecto para el cual se está realizando la integración de esta línea.

### Visión

La visión es Kotobukiya Trèves de México, S.A de C.V. está orientada a ser reconocida como la mejor en su clase en todas sus operaciones como proveedora a nivel regional de productos interiores y acústicos para la industria automotriz, que cumplan con las necesidades de los clientes de manera efectiva y oportuna, cumpliendo todas las especificaciones solicitadas y mejorando de ser posible la calidad del producto de manera que logre Ktmex ser la empresa líder y atraer a más clientes en el mundo.



*Ilustración 1 Visión Ktmex*

## Misión

Impulsar la excelencia operacional a la satisfacción total de las partes interesadas.

- Empoderamiento de los empleados (liderazgo, participación, diversidad, oportunidad, desafío al modo de pensar).
- Satisfacción del Cliente (siempre en tiempo, flexible y responsable, respeto y confianza, excelencia operacional).
- Producto (Innovación, ligero, amable con el medio ambiente, focalizados en la calidad).
- Valor para el accionista (Crecimiento rentable, control de recursos, gestión de riesgos).
- Medio Ambiente (efecto positivo para nuestra comunidad local, optimización de las energías renovables, líder en reciclaje, sanos y seguros).



Ilustración 2 Misión Ktmex

La misión de Kotobukiya Tréves de México, S.A de C.V. es producir y abastecer las soluciones de estética y confort interior de vehículos de clase y alcance mundial, aplicando los más altos estándares de calidad para la industria automotriz, comprometidos con el medio ambiente como una empresa que utiliza energías renovables y está comprometida a cuidar del medio ambiente, asegurando un crecimiento sostenido que beneficie a los consumidores, clientes, empleados, proveedores, socios y a la comunidad.

Cumplir los objetivos establecidos.

Puesto o área del trabajo del residente.



Descripción de Puesto

<b>Puesto:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Empresa :</b> KTMEX
<b>Titular del puesto:</b> Ismael Hernández Silva	

	<p><b>Posición:</b> Administrativo</p> <p><b>Función identificada:</b> Técnico de Mantenimiento</p> <p><b>Departamento:</b> Técnico de mantenimiento</p> <p><b>Fecha de inicio en el puesto:</b> 01/Marzo/2012</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Misiones y autoridades:**

ANEXAR LA MISION Y AUTORIDAD DE ACUERDO AL OBJETIVO DEL PROCESO QUE LE CORRESPONDA

- Aplicación de Mantenimientos preventivos S30D
- Realizar las intervenciones de mantenimiento curativo y de mejora S30A

<b>Actividades generales:</b>	<b>Reemplazadas por el puesto:</b>
- IDENTIFICAR ACTIVIDADES GENERALES CON EL PROCESO QUE LE CORRESPONDE CODIFICANDO DE ACUERDO AL MISMO	
- Aplicación de Mantenimientos preventivos nivel 1 S30D	Técnico de Mantenimiento
- Garantizar que las solicitudes de trabajo de Mantenimiento sean realizados y llenados S30A51	Técnico de Mantenimiento
- Realizar las instrucciones de Chek list de planta de acuerdo al calendario S30A52	Técnico de Mantenimiento
- Realizar las instrucciones de trabajo, eléctricas y mecánicas de acuerdo al calendario S30A53	Técnico de Mantenimiento

<b>Actividades específicas:</b>	<b>Reemplazadas por el puesto:</b>
HACER REFERENCIA DE PROCESO DEL QUE SE EXPLICA EN LA ACTIVIDAD CODIFICANDOLAS DE ACUERDO A FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, ETC	
- Realizar el llenado de solicitud de trabajo para Mantenimiento S30A51, en el formato correspondiente MT4-003 en el momento que se atienda la solicitud por algún departamento al que se le preste servicio en Ktmex	Técnico de Mantenimiento
- Realizar el llenado de solicitud Check list de Planta S30A52, en el formato correspondiente MT4-058, MT4-059 y MT4-060.	Técnico de Mantenimiento
- Realizar el llenado de solicitud de intervención de Mantenimiento S30A53, en el formato correspondiente ya sea Eléctrico o Mecánico de acuerdo al calendario de Mantenimientos preventivos MT4-002 en tiempo y forma.	Técnico de Mantenimiento

<b>Responsabilidades y/o actividades de los sistemas internos :</b>	<b>Reemplazadas por el puesto:</b>
- Explicar de cuales procesos es responsable, específicamente a que puntos hace referencia.	Técnico de Mantenimiento
- El empleado debe cumplir en todo momento con el código de ética medio ambiental participando en los eventos de auditorías SGC, IATF y/o ISO 9001, estar activo para poder contribuir en los objetivos ambientales y responder a cualquier situación de emergencia.	Técnico de Mantenimiento
- El empleado es responsable de su seguridad y de la de los que lo rodean, es responsable de aprender y cumplir las prácticas de seguridad y medio ambiente de la Empresa, de mantener su lugar de trabajo en condiciones seguras, en verificar la presencia de peligros y de informar sobre cualquier acto o efecto de inseguridad.	Técnico de Mantenimiento
- Llevar a cabo auditorías al SGA y auditorías de cumplimiento, de igual manera determinar y evaluar aspectos e impactos ambientales.	Técnico de Mantenimiento
- Conocer y hacer cumplir lo establecido en la norma ISO 14001 de acuerdo a las leyes y normativas aplicables, en sus requisitos del puesto conocimiento de la política ambiental del grupo Trèves y del marco general legal del ISO 14001.	Técnico de Mantenimiento

<b>Habilidades profesionales y lingüísticas:</b> (Ver referencial)	<b>Nivel requerido:</b>	<b>Competencias:</b> (Ver referencial)	<b>Nivel requerido :</b>
- Idiomas (Dominio Español, Inglés intermedio)	2	- Solución de Problemas (. De acuerdo a procedimientos y consultando a un superior)	2
Conocimientos en Software (Paquete básico Office, Conocimiento Software básico para desempeñar sus actividades)	- 2	- Compromiso y Trabajo en equipo(Compromiso por la ejecución de sus procedimientos)	- 2
Herramientas Especificas - (Dominio de Normativa legal, fiscal, nacionales e Internacionales de sus actividades, Seis Sigma, 8D, Metrología, Alguna Herramienta de Core Tools, Sistemas calidad, ambiental)	- 3	- Toma de decisiones(Medianamente Importantes (solo impactan en el área correspondientes))	- 2
-	-	- Supervisión ejercida (N/A)	- 1
-	-	- Liderazgo (En función a las descripciones de su propio puesto).	- 1

<b>Formación requerida:</b>
Escolaridad: Profesionista en alguna rama de Ingeniería industrial o experiencia equivalente en el puesto. (Nivel 4)
Experiencia: 1 a 3 años en el puesto. (Nivel 2)

Tabla 1 Descripción de puesto

### **Problemas a resolver.**

En el área de Mantenimiento se tiene la recepción de maquinaria de una línea que pertenecía a una empresa llamada CTA.



*Ilustración 3 Línea en CTA*

De la cual se tienen que realizar y establecer los procedimientos de control de mantenimiento que garanticen que la maquinaria podrá trabajar en perfectas condiciones de manera segura y controlada, que a su vez estos mantenimientos cumplan con las normas establecidas por el TPM, ISO 14001, las normas que establece la IATF e ISO 9001, de manera que se garantice que los equipos están controlados, que van a trabajar de manera estable y que estos no afecten de ninguna manera al producto que se va a producir en las máquinas garantizando que la calidad no se vea afectada de ninguna manera en las intervenciones.

Panorama que tenemos para resolver es el siguiente:

- Recepción de maquinaria, ensamble de línea y toma de datos de la misma para documentarse en formatos de recepción de equipos.



*Ilustración 4 Llegada de partes a Ktmex*



*Ilustración 5 Llegada de partes a Ktmex*



*Ilustración 6 Llegada de partes a Ktmex*





*Ilustración 7 Ensamble de máquina CTA*



*Ilustración 8 Ensamble de máquina CTA*



*Ilustración 9 Ensamble de máquina CTA*

- Realización de instrucciones de trabajo mecánicas y eléctricas para los equipos recibidos.
- Determinar la frecuencia con la que los mantenimientos de control se deben de realizar.
- Elaborar calendario con frecuencias con las que se deberá de realizar cada uno de estos para asegurar que la maquinaria estará controlada todo el tiempo y en condiciones óptimas de trabajo y operación.
- Realizar toma de tiempos con los primeros mantenimientos realizados en pre-arranqué de máquinas para establecer los tiempos y agregarlos a calendario de tiempo de intervención de equipo por intervención y poder tener un panorama claro de todo el año de cuánto tiempo se está interviniendo el equipo y como está distribuido este tiempo, por semana, mensual, trimestral o anual.

**Justificación:**

Es muy importante establecer los controles de mantenimiento porque se comenzará a fabricar un producto a un nuevo para la empresa Ford lo cual permitirá que Ktmex avance en su objetivo de ser el líder en fabricación de productos automotrices, para lograrlo debe de mantener una línea de producción con trabajo estable, confiable que se mantenga trabajando sin fallas y sin afectar al producto del cliente.

Eliminará tiempos muertos no programados por equipos parados por fallas presentadas sin aviso durante la producción por una mala planeación de sus mantenimientos

Tendrá una visualización completa de los que se debe de controlar en un mantenimiento preventivo de los equipos, no solo aplicando mantenimientos autónomos de primer nivel como lo marcan generalmente los fabricantes de los equipos, elaborando un plan de mantenimiento muy completo y detallado de las acciones a realizar, los periodos a realizarlos, la elaboración de estos documentos, un tiempo estimado de la elaboración de estos preventivos para así poder tener un calendario bien definido con el problema de realización de los mismos mantenimientos en un tiempo establecido y bien determinado.

## **Objetivos:**

### **Objetivo General:**

Generar controles de mantenimientos preventivos con la finalidad de establecer los lineamientos para realizar el proceso de mantenimiento a los equipos productivos y asegurar la continuidad del proceso de manufactura, sin afectar la calidad de los productos.

### **Objetivos Específicos:**

I Identificar los equipos (Nombre de máquina, Modelo, Número de Serie, función).

II Realizar Instrucciones de Mantenimiento Preventivos y Predictivos.

III Establecer frecuencia de Mantenimientos.

IV Elaborar calendario con frecuencias de Mantenimientos.

V Tomar tiempos de realización de mantenimientos y calendarizar los mismos.

Desarrollar un plan de mantenimientos y cumplir los objetivos establecidos por la empresa, controlar de manera más efectiva los posibles problemas, anticipar a estos y mejorar las condiciones actuales de la maquinaria con el uso de la mejora continua.

### **CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO**

#### Línea de producción de CTA para Ford.

Para lograr obtener un control adecuado de mantenimiento en una línea de producción debemos de utilizar las herramientas establecidas para sus controles como lo son:

#### TPM (Mantenimiento productivo total):

Eurofins, (2020), El TPM es una estrategia que se utiliza para defender la idea de que todos los trabajadores de la empresa deben participar en el mantenimiento diario y por consecuencia la responsabilidad de mantener los equipos en óptimas condiciones no depende solo de un departamento o de los técnicos de mantenimiento.

El objetivo del TPM es el mantener las líneas de producción trabajando el mayor tiempo posible, fabricando producto que cumplan con la calidad pactada por fabricante cliente, eliminar o controlar los tiempos muertos o fallas de equipos, pero involucrando a todos de distintas maneras para conseguirlo y no dejando todo en el equipo de mantenimiento. Por ejemplo, los Gerentes e Ingenieros Industriales, son los primeros que deben de promover la cultura del TPM en la empresa, analizar la información recabada por los técnicos de Mantenimiento, como lo son los paros de línea no programados, intervenciones y tiempo que duran las intervenciones, frecuencia y recurrencia de estas fallas y este análisis debe de ser interpretado y traducido a una evaluación que nos muestre una fotografía de cómo está trabajando el departamento, si es estable, está mejorando o en su defecto está mostrando fallas que no están controladas lo que implicaría generar un plan para mejorar estos resultados.

También los operadores de las líneas que son los que conocen más las máquinas cuando están trabajando ya que pasan prácticamente casi todo su turno produciendo con las máquinas y se vuelven parte de ellas, es decir los operadores son los dueños de las máquinas durante su turno y deben de concientizarse de mantener los limpios y al detectar un problema reportarlo inmediatamente y no esperar a que se genere un daño mayor en el equipo, ser conscientes en los arranques de realizar su revisión a conciencia antes de empezar a trabajar de acuerdo a las normas que se tengan implementadas en su empresa y también al momento de entregar al siguiente turno de ser el caso asegurando que el o los equipos están en condiciones de trabajar adecuadamente, caso contrario reportarlo para su revisión inmediata.

### Ventajas del TPM:

Robinson, CJ y Ginder, AP, (2020), La ventaja que se busca al implementar los TPM son varias como lo es la de mantener el menor tiempo posible de paradas no programadas en las líneas de producción.

Reducir el mantenimiento no planeado o mantenimiento correctivo, si nuestra línea está siendo intervenida cuando está planeada para producir, estamos afectando el plan de programación con tiempos de reparación no programado y esto quiere decir no estamos realizando los mantenimientos preventivos adecuadamente ya que no estamos previniendo los fallos, también nos dice que posiblemente se necesite revisar las instrucciones de mantenimiento, es probable que se tengan que modificar para abarcar de manera más precisa ciertos puntos que no estamos controlando con el preventivo actual y se requiere mejorar o cambiar para re direccionar nuestros mantenimientos.

### Mantenimiento autónomo TPM:

*INFRASPEAK*. (s.f.), Este punto es muy importante para el TPM como mantenimiento autónomo y es porque involucra en este punto al trabajador como parte fundamental del mantenimiento, como un vigilante de su equipo de trabajo, donde se le asignan algunas responsabilidades básicas previas a un entrenamiento para que las pueda realizar a cabo de manera segura, como lo son áreas de limpieza, de lubricación, incluso realizar ajustes básicos, pero sobre todo el hecho de que el estar trabajando con el equipo es quien más lo conoce, podría detectar fallas, reportarlas, al detectar ruidos o movimientos extraños por ejemplo, apagar el equipo de ser necesario y reportar el problema oportunamente.

### Fases del TPM:

- Ajuste de componentes y tareas de limpieza y lubricación.
- Implantación de medidas para evitar la acumulación de suciedad y polvo.
- Procedimientos estándar de limpieza y lubricación.
- Inspecciones generales.
- Inspecciones autónomas.
- Creación de procedimientos y estándares para las tareas de mantenimiento.
- Desarrollo de una cultura hacia la mejora continua, con el registro de todas las tareas de mantenimiento y fallos.

### NORMA ISO 14001:

Erauskin-Tolosa, A., Zubeltzu-Jaka, E., Heras-Saizarbitoria, I., & Boiral, O., (2020), La norma ISO (Organización Internacional de Normalización) 14001, es una norma internacional que cuida y protege del medio ambiente, su objetivo es el de implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que cumpla con requisitos y estándares internacionales que se cumplan, cuiden del medio ambiente y que una vez aplicada en una empresa esta debe ser capaz de demostrar que es una empresa responsable y comprometida de cuidar del medio ambiente.

### Norma ISO 14001 en el Departamento de Mantenimiento:

Sartor, M., Orzes, G., Touboulic, A., Culot, G., & Nassimbeni, G., (2019), La norma ISO 14001 en el departamento de mantenimiento exige se trabaje con la norma más actualizada, por ejemplo, la última revisión de la norma ISO 14001 ha sido publicada en septiembre de 2015 y profundiza algunos aspectos del proceso de implementación.

Estas normas se deben de difundir a todos los integrantes del departamento de mantenimiento y deben de aplicarse, se deben también realizar auditorías periódicas de manera que no se pierda el objetivo y se mantenga un seguimiento firme en el cuidado del medio ambiente, por ejemplo.

Por ejemplo:

- Descripciones de puestos donde se definan roles y responsabilidad para ISO 14001
- Descripción de puestos de personal de mantenimiento para demostrar que deben participar en la capacitación y actividades referentes a la conservación y preservación del medio ambiente.
- Comunicados y concientización referentes a medio ambiente.
- Evidencia de publicación y difusión de información.
- Listas de Asistencia del personal en cursos de temas de medio ambiente.
- Plan de capacitación en medio ambiente.

El personal de mantenimiento debe ser capaz de identificar aquellas actividades normales o anormales de los procesos que se relacionan con el medio ambiente.

El personal de mantenimiento debe de identificar los aspectos ambientales, actividades, productos o servicios que se relacionan con el medio ambiente en base a recorridos

previos en planta, investigación de fuentes adicionales, experiencias, conocimientos, capacidades, limitaciones, factores humanos que puedan influir, retroalimentación de partes interesadas, errores humanos, etc.

El personal de mantenimiento debe de identificar los impactos ambientales, es decir debe determinar si la actividad identificada está ligada a algún requerimiento legal, del cliente, otro o ninguno.

El personal de mantenimiento debe de ser capaz de evaluar y calificar cada uno de los aspectos e impactos ambientales conforme a los criterios definidos.

El personal de mantenimiento debe de ser capaz de desarrollar controles para cada paso que da, con el fin de minimizar o controlar los riesgos que se puedan generar, es decir derivado de la criticidad del riesgo se establecen controles relacionados con buenas prácticas o actividades que permitan prevenir, reducir, controlar o mitigar los impactos ambientales. Éstos controles consideran programas, permisos, procedimientos, instrucciones de trabajo, capacitaciones, concientización, adicionalmente se genera un plan de acción para abordar los riesgos y oportunidades relacionados con sus aspectos ambientales.

Se debe de asignar al personal encargado de gestionar, implementar y supervisar que el control o los controles se realicen en tiempo y forma.

Toda la información deberá estar actualizada, para esto se deberán realizar revisiones anuales para asegurar la aplicabilidad y pertinencia de los aspectos e impactos ambientales, o bien cuando sea necesario, si se presenta algún cambio en la organización como expansión, cambios en métodos de trabajo, cambios en materia prima o insumos, reestructuración en áreas de trabajo, cambio de maquinaria, etc. así como algún cambio en el sistema de gestión ambiental derivado de acciones correctivas, incidentes presentados, resultados de auditoría, etc.

Por ejemplo, algunas medidas que se deben de tomar es el segregar todos los desechos que se utilicen por el departamento y tener un área específica para depositarlos y en contenedores o recipientes bien identificados y sean adecuados para ello, es decir, cuando tenemos aceite que ya no será utilizado en los equipos, estos deben de ser colocados en un recipiente adecuado, este recipiente debe estar identificado o etiquetados con lo que el recipiente va a contener y este debe ser llevado a una área de

residuos peligrosos, la cual debe de cumplir con algunas características como en el caso de un derrame o incidente con una fosa que retenga el derrame dentro de esta área de manera que no haya peligro de contaminar fuera de esta área, lo mismo aplica para las pilas deben de colocarse en recipientes adecuados e identificados, las lámparas, trapos impregnados de grasas o aceites y todo esto debe ser recolectado por una empresa calificada, comprometida y certificada para su recolección.



*Ilustración 10 Almacén de residuos*

#### NORMA ISO 9001:

Oviedo, A., (2019), La ISO 9001 es una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente.

#### Norma ISO 9001 en el Departamento de Mantenimiento:

Fonseca, L., Domingues, J. P., Baylina, P., & Harder, D., (2019), Uno de los requisitos obligatorios del Sistema de Gestión de la Calidad es la gestión de las infraestructuras, directamente de adecuado desempeño de los equipos y de las instalaciones ya que de esto depende la funcionalidad de los procesos y la calidad ofrecida a nuestros clientes, por ejemplo.

- Se tiene que identificar todos los equipos y la infraestructura de la empresa que están relacionadas con la calidad de los procesos, por ejemplo, tenemos la maquinaria con la que se procesan los productos, pero también por ejemplo los compresores de aire que afectan directamente a los equipos que producen, la subestación eléctrica que también las fallas pegan directamente en los equipos y los pueden dejar inhabilitados, los sistema



de enfriamiento de agua para los equipos que también influyen en el desempeño.

- Se tienen que definir las operaciones de Mantenimiento, cada equipo y la infraestructura deben estar bien identificadas con todas sus características, modelo, número de serie, especificaciones, por ejemplo, una prensa debe de tener su placa de identificación con el número de serie, modelo, peso, tonelaje, presión de trabajo, etc., con las cuales definiremos los mantenimientos preventivos a ejecutar y sus frecuencias.
  - Se debe de tener un mantenimiento anual para resumir las operaciones que se van a realizar por cada equipo y también a la infraestructura de la empresa, el momento en que este se aplicará, el tiempo de intervención destinado para aplicarlo y la frecuencia con el que se debe de realizar cada uno de ellos.
  - Se debe de tener un registro de cada una de las actividades realizadas a los equipos de planta y de la infraestructura que se haya realizado, estos deberán de ser revisados, validados, analizados y deberán ser archivados físicamente.
  - Cada empresa decide el tipo de formato que va a utilizar para realizar las actividades y las distribuirá a su personal calificado conforme esté programado para su realización.
- Agus, P., Ratna Setyowati, P., Arman, H., Masduki, A., Innocentius, B., Priyono Budi, S., & Otta Breman, S., (2020), Estos mantenimientos preventivos deberán estar identificados claramente, de los predictivos, así como de los no planeados o llamados mantenimientos correctivos para poderlos analizar cada que sea necesario.

Una vez establecido el proceso de mantenimiento, se deberán de realizar los indicadores con el grado de cumplimiento, porcentajes, tiempos, costos de reparaciones, para poder analizarlos y permitan identificar puntos donde se pueda realizar cambios, mejoras o actividades que ayuden a reducir las inversiones del departamento.

Por ejemplo, los indicadores de MTTR, MTBF y los porcentajes de paro.

MTBF: Es el tiempo medio entre una falla y otra, es decir cuánto tiempo tenemos entre una falla y la siguiente.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{TIEMPO TOTAL DISPONIBLE} - \text{TIEMPO PERDIDO}}{\text{NÚMERO DE PARADAS}}$$

MTTR: Es el tiempo de intervención, es decir el tiempo que duramos en reparar la falla.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{TIEMPO TOTAL DE MTTO}}{\text{NÚMERO DE REPARACIONES}}$$

### NORMA IATF:

Manuel, J. (2019), La norma IATF es una norma internacional que gestiona la calidad en la fabricación de vehículos automotrices que fue aprobada y publicada por la ISO (organización internacional de normalización). En ella se identifican los puntos que se deben de cumplir para poder estar certificados con esta norma en el sector automotriz

La certificación en IATF se enfoca en el desarrollo de los procesos específicamente orientado en el sistema de gestión de calidad el cual proporciona a una mejora continua, que prevenga las fallas o defectos, controle las variaciones y los residuos de la cadena de suministro, el objetivo principal es que se cumpla con los requerimientos de cliente y se produzca manteniendo una calidad estable y garantizada en los procesos.

Las empresas logran hacer más con menos que son flexibles y tiene un control estable de sus activos, aseguran su fabricación uniformemente con los TPM, el IATF toma este proceso y lo respalda con documentación la cual debe estar disponible en todo momento para poder ser auditada y confirmar que se cumple con lo establecido en la norma, se realizan inspecciones y esta documentación se debe de tener al día, analizada y revisada por el responsable de mantenimiento, para tener una imagen clara de la situación en la que se tiene en cada momento a los activos y a su vez poder presentarla en caso necesario para alguna pre auditoría interna o externa.

Perales-Andreu, S., (2021), La finalidad es la de producir al máximo rendimiento de los equipos, es decir sacar el mejor provecho de ellos, sin que sea afectado el producto en ningún momento, al contrario, deben de garantizar que la fabricación es uniforme y que cumple con las normas de calidad establecidas y que son las que el cliente exige, para esto las personas encargadas de realizarlos deben ser personal preparado, calificado y entrenado con las habilidades necesarias para realizarlo adecuadamente, el líder del equipo debe de tener la capacidad de dirigir, supervisar y detectar si estos se realizan de la manera correcta, debe de tener claro el programa de actividades, ejecución y verificación de su cumplimiento, en caso de que algún preventivo haya quedado atrasado por la razón que sea, se reprogramara y se identificara en el calendario marcándolo en Amarillo (se insertará un comentario en la celda indicando el motivo del atraso) y en verde como realizado.

## Procedimiento que utiliza ktmex para cumplir la norma ISO 9001

Para asegurar que esto se cumpla Ktmex utiliza el siguiente procedimiento MT2-001.

 Kotobukiya Líneas de México, S.A. de C.V.	<b>Procedimiento</b>  Mantenimiento	<b>MT2-001</b> 6ª Edición 09-Nov-17
Proceso: Administración del Mantenimiento	Area: Mantenimiento	Página 1 de 8

### 1. Propósito:

Establecer los lineamientos para la realización del proceso de mantenimiento a los equipos productivos con el fin de asegurar la continuidad del proceso de manufactura.

### 2. Alcance:

Este procedimiento es aplicable a los equipos, maquinaria, instalaciones y servicios que intervienen en el proceso de manufactura.

### 3. Definiciones:

**MTBF:** tiempo medio entre fallas. (Mean Time Between Failures).

**MTTR:** Tiempo medio de reparación de fallas (Mean Time To Repair).

**Funcionamiento Eficiente:** Es aquel que asegura un razonable nivel de "confiabilidad" del sistema de producción.

**Criticidad:** Consiste en determinar o clasificar los equipos existentes según la importancia que tiene que cumplir los objetivos estratégicos de la empresa. Esta se cataloga de la siguiente manera:

**Importancia crítica A:** Un equipo que no debe fallar, si el equipo falla, habría que cerrar la planta, parte de la planta o una línea de producción, ello llevaría a una gran pérdida económica

**Importancia B:** Un equipo que no debería fallar, continúa siendo un equipo importante, pero una avería en esa máquina no tendrá un fuerte impacto en la planta; Una avería de poca duración tiene poco impacto sobre la producción.

**Importancia C:** Todo el resto, equipos que no se utilizan con frecuencia, etc.

### 4. Responsabilidades y autoridades.

El Gerente de Mantenimiento tiene la responsabilidad de dirigir y apoyar al personal a su cargo en la planeación, elaboración y desarrollo de los diferentes mantenimientos efectuados en Planta Ktmex; Tiene también la responsabilidad y autoridad para poder hacer modificaciones y cambios de los mismos, considerando las situaciones específicas y necesidades de la planta.





El Jefe de Mantenimiento tiene la responsabilidad de la planeación, desarrollo y ejecución de todas las actividades de mantenimiento de la planta, los equipos, de servicios y equipos productivos de Ktmex, también implementa, verifica y controla los reportes de las fallas de los equipos, así como establecer contacto con proveedores para la elaboración de partes o materiales.

Elaborado por:	Revisado y Aprobado por:
Jefe de Mantenimiento	Gerente de Mantenimiento






CA4-001  
1ª Edición  
01-Dic-10

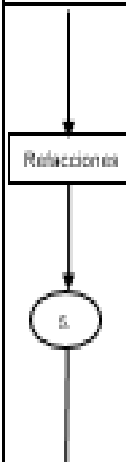

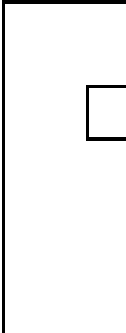
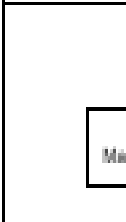
 Kotobutya Trains de México, S.A. de C.V.	<b>Procedimiento</b>  <b>Mantenimiento</b>	<b>MT2-001</b> <b>6ª Edición</b> <b>09-Nov-17</b>
Proceso: Administración del Mantenimiento	Area: Mantenimiento	Página 2 de 8

**5. Desarrollo:**

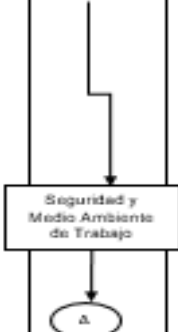

Jefe de Mto.	Operador	Técnico e Ingeniero de Mto.	Contratista	Supervisor de Producción	Descripción
					<b>Planeación del Mantenimiento:</b> <b>Programación:</b> Al inicio del año el Jefe de Mantenimiento en conjunto con los integrantes del departamento validan la programación de las actividades requeridas para cada equipo, las fechas y los tiempos del mantenimiento preventivo en las que se deben realizar, teniendo como referencia el listado de clasificación de equipos, las guías técnicas de mantenimiento, recomendaciones del fabricante y el historial de mantenimiento de los equipos.
					<b>Frecuencia del Mantenimiento:</b> Se establece inicialmente una frecuencia de Mantenimiento Preventivo para cada equipo de la lista de maquinaria de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. En base a estas, se agregan y/o se ajustan tiempos o actividades para hacerlas reales a nuestras necesidades específicas.
					<b>5.3 Identificación de los equipos:</b> Los equipos, en general, son identificados con un número único e irrepetible, el cual sirve para facilitar la administración del mantenimiento de los equipos principales, estos equipos de acuerdo a su criticidad tienen sus respectivos programas de mantenimiento de acuerdo al Calendario de Mantenimiento Preventivo MT4-002, que elabora el Jefe de Mantenimiento.
					<b>5.4 Mantenimiento Preventivo:</b> El Jefe de Mantenimiento Establece el programa de actividades, ejecución y verificación de su cumplimiento, en caso de que algún preventivo haya quedado atrasado por la razón que sea, se reprogramara y se identificara en el calendario marcándolo en Amarillo (se insertará un comentario en la celda indicando el motivo del atraso) y en verde como realizado.  <u>Supervisor o gerente de mantenimiento realizará auditorías a los programas de mantenimiento preventivo, esto es se auditará mínimo 10% o según se defina en forma aleatoria.</u>


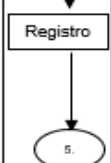
 Kotobukiya Tréves de México, S.A. de C.V.	<b>Procedimiento</b>  <b>Mantenimiento</b>	MT2-001 6ª Edición 08-Nov-17
Proceso: Administración del Mantenimiento	Área: Mantenimiento	Página 3 de 8






Jefe de Mto.	Operador	Técnico e Ingeniero de Mto.	Contratista	Supervisor de Producción	Descripción
					<b>5.5 Verificación y Calificación:</b> El Jefe de Mantenimiento realiza la verificación y preservación de los documentos de mantenimiento y equipos así como la calificación de los resultados del programa de acuerdo a la cantidad de fallas y tiempo de solución.
					<b>5.6 Revisión Diaria:</b> Adicionalmente a la programación del Mantenimiento Preventivo, se implementa un programa de Lista de Chequeo a los equipos que se consideran de importancia para la producción. Para realizar revisiones diarias a la maquinaria, equipos e instalaciones de la planta, se utiliza el Check List línea del MT4-058, MT4-59 y MT4-60 según sea el caso.
					<b>5.7 Asignación de Mantenimiento:</b> El Jefe de Mantenimiento reasigna, de manera mensual, las instrucciones de trabajo de las líneas de producción a revisión para su cumplimiento. Las actividades que se realizan están especificadas en los Instructivos Mantenimiento Preventivo
					<b>5.8 Mantenimiento Predictivo:</b> El Jefe de Mantenimiento realiza el estudio del resumen de resultados y reporte de servicio externo.  Como parte de mantenimiento predictivo, se realizara un estudio de termografía internamente.
					<b>5.9 Revisar Asignación de Mantenimiento:</b> El Jefe de Mantenimiento revisa semanalmente el avance del mantenimiento preventivo e informa al personal que es responsable de su realización. Estos preventivos se entregaran el día Lunes para tenerlos el Viernes realizados, en caso de que haya algún rezagó se tendrá que realizar el fin de semana (Sábado y/o Domingo) a más tardar.

Jefe de Mto.	Operador	Técnico e Ingeniero de Mto.	Contratista	Supervisor de Producción	Descripción
					<p><b>5.10 Refacciones:</b> El Jefe de Mantenimiento controla las refacciones críticas (siempre en existencia) además de controlar y reportar los gastos respecto al presupuesto.</p> <p>El Responsable de Almacén y Almacenistas consultan diario el listado de refacciones para revisar el punto de re-orden y el status de las refacciones requeridas y agilizar con compras sus requerimientos; en el caso de que se requiera herramienta o refacción y no se encuentre en almacén, el responsable de Almacén debe reportarlo al Jefe de Mantenimiento para su reposición.</p>
					<p><b>5.11 Administración de Refacciones:</b> El Jefe de Mantenimiento, mediante el control del Listado de Refacciones, administra y asegura la existencia de refacciones máximas y mínimas para los equipos incluidos en el programa de mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
					<p><b>5.12 Almacén:</b> Los herramientas y dispositivos se guardan para su preservación</p> <p>Para los moldes de corte y formado, se tienen áreas asignadas especiales para guardar y proteger los mismos. los moldes entran dentro de los programas de Manteniendo Preventivo en el taller de Matriceria y se validan en la línea junto con producción y Calidad</p>
					<p><b>5.13 Realizar Mantenimiento Preventivo:</b> Basados en el Programa de mantenimiento preventivo y en las Instrucciones de trabajo MT3. y MT4., el técnico e Ingeniero de mantenimiento efectúan el trabajo de acuerdo a sus competencias basadas en la educación y formación personal.</p>

	<b>Procedimiento</b>	MT2-001
	<b>Mantenimiento</b>	6ª Edición 09-Nov-17
Proceso: Administración del Mantenimiento	Área: Mantenimiento	Página 5 de 8

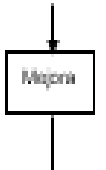
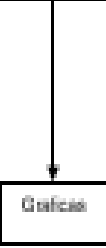
Jefe de Mto.	Operador	Técnico e Ingeniero de Mto.	Contratista	Supervisor de Producción	Descripción
					<b>5.14 Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo:</b> El personal de mantenimiento debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar su área de trabajo limpia.</li> <li>• Observar las reglas de seguridad.</li> <li>• Informar cualquier condición insegura que observe en el área.</li> <li>• Asegurarse de que no exista algún tipo de equipo contra incendio en el área de trabajo.</li> <li>• Utilizar equipo de protección personal.</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse que el equipo al que se le da mantenimiento tenga bloqueado los sistemas de suministro de energías (cuando apliquen).</li> <li>• Una vez realizado el mantenimiento preventivo, se debe operar el equipo de acuerdo a las instrucciones, procedimientos y condiciones normales de operación.</li> </ul>

Jefe de Mto.	Operador	Técnico e Ingeniero de Mto.	Contratista	Supervisor de Producción	Descripción
					<b>Mantenimiento Correctivo:</b> <b>5.15 Elaborar solicitud de trabajo mantenimiento:</b> Para la realización del mantenimiento correctivo, el personal operativo notifica al supervisor y éste elabora una Solicitud de Trabajo MT4-003, la cual es entregada al personal de mantenimiento.  Podrá ser necesario realizar el mantenimiento correctivo cuando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se detecte por el operador alguna condición anormal en la máquina.</li> <li>• Por alguna razón no prevista el equipo deje de funcionar.</li> <li>• Sea necesario parar el equipo para corregir cualquier anomalía que pudiera ocasionar daños al mismo equipo o al personal.</li> <li>• Se detecten condiciones inseguras.</li> </ul>
					<b>5.16 Registro para el Inicio de Mantenimiento Correctivo:</b> Considerando el grado de la falla, el Jefe de Mantenimiento ajusta con el Supervisor de Producción, el comienzo del servicio de mantenimiento correctivo. Este último debe llenar y entregar el registro de Solicitudes de Trabajo.

Jefe de Mto.	Operador	Técnico e Ingeniero de Mto.	Contratista	Supervisor de Producción	Descripción
					<p><b>5.17 Realizar Mantenimiento Correctivo:</b> La programación de las actividades producto de las solicitudes de trabajo las coordinará el supervisor de producción directamente con el personal de mantenimiento y son de acuerdo a la importancia que requieran.</p> <p>Los técnicos efectúan el trabajo de acuerdo a sus competencias.</p> <p>En el caso de equipo auxiliar, si se generan varias solicitudes de trabajo relacionadas al mismo problema, se tomará en cuenta cualquiera de éstas para iniciar el trabajo.</p> <p>Para todos los casos anteriores se debe utilizar el formato de Solicitud de Trabajo.</p> <p>En el caso de mantenimiento externo, el Jefe de Mantenimiento contrata a las personas adecuadas para realizar el trabajo.</p>
					<p><b>5.18 Falta de Equipo y/o Herramientas:</b> Cuando no se cuenta con los equipos y/o herramientas necesarias, se utiliza el servicio de proveedores externos.</p>
					<p><b>5.19 Verificar Mantenimiento Correctivo:</b> En un mantenimiento correctivo y preventivo, <u>el responsable de producción y calidad debe firmar la orden de que se realizó el trabajo hasta que su equipo trabaje en condiciones normales de operación.</u></p> <p>En el caso de trabajos realizados por contratistas, la verificación la realiza el Jefe de Mantenimiento de planta junto con el Gerente de <u>Mantenimiento.</u></p>
					<p><b>5.20 Registro y Reporte:</b> El trabajo realizado se reporta en la bitácora de mantenimiento electromecánico; como trabajo realizado, o en su defecto como trabajo en proceso.</p>
					<p><b>5.21 Análisis de Datos:</b> Mensualmente el Jefe de Mantenimiento reporta el resultado de Mantenimiento de las líneas de producción, a través del indicador MTBF.</p>



 Kotobukiya Tráns de México, S.A. de C.V.	<b>Procedimiento</b>  Mantenimiento	MT2-001 6ª Edición 09-Nov-17
	Proceso: Administración del Mantenimiento	Área: Mantenimiento

Jefe de Mto.	Operador	Técnico e Ingeniero de Mto.	Contratista	Supervisor de Producción	Descripción
					<b>6.22 Mejoras:</b> En base al análisis anterior el Jefe de Mantenimiento efectúa las contramedidas correspondientes para prevenir la recurrencia de las fallas y mejorar el programa de Mantenimiento Preventivo.
					<b>6.30 Graficas</b>  Se generan graficas de control de tiempos de paro por línea, tiempo medio entre fallas y (MTBF) y tiempos en que dura la reparación de la falla (MTTR).  1) Grafica de paro por línea MT4-053 2) Grafica de paro de todas las líneas MT4-054 3) Grafica comparativa mes actual vs anterior MT4-055 4) Grafica de MTBF MT4-056 5) Grafica de MTTR MT4-057 6) Gráfica de preventivos realizados MT4-??

**6. Cambios al Documento:**

Edición	Fecha	Modificación
2	13-04-2011	Se cambió nomenclatura a formatos y se realizaron mejoras al procedimiento.
3	05-Ago-11	Se revisó y modificó instructivo por ajustes en nombramiento del personal
4	28-09-14	En el punto 5.19 se actualiza la instrucción que cuando haya un trabajo de Mto. Relacionado con la <u>calidad del producto</u> , el <u>responsable de calidad</u> tendrá que validarlo y plasmar su firma en el documento de Orden de Trabajo.
5	4-Nov-14	Actualización por auditoria de ASAS-F
6	09-Nov-17	Se actualizan identificaciones de Preventivos y Check list de planta

Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO

### Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

El área de Mantenimiento requiere de generar y establecer los controles de mantenimiento que cumplan con las normas establecidas en las herramientas de control de mantenimiento, actualmente no se tiene ningún documento ya que la maquinaria que se compró no es nueva, es de medio uso, no está dada de alta en la empresa, para lo cual se pretende dar de alta con los siguientes documentos.

### Calendario de mantenimiento preventivo 2021

En el calendario de mantenimiento preventivo se establecen los mantenimientos preventivos que se van a realizar durante el año, para lo cual se agregara esta línea al calendario actual de la empresa, colocando su número de mantenimiento ya sea eléctrico (número final non) o mecánico (número final par).

CALENDARIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2021

LÍNEA	MÁQUINAS	INDICACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
ETA INSULATOR	MÁQUINA 1	LESTA													
	MÁQUINA 2														
	MÁQUINA 3														
	MÁQUINA 4														

Ilustración 11 Calendario de mantenimiento

Se comenzará con la intervención de mantenimientos preventivos a partir del mes de noviembre, esto porque la maquinaria actualmente se está poniendo a punto para poder operar, lo cual implica una revisión general y minuciosa de cada uno de los equipos recibidos, se están realizando revisiones en los tableros eléctricos, reaprietes, limpieza de depósitos de aceite, cambio de filtros de aceite, de aire, filtros de tableros eléctricos, también se está realizando revisión y reapriete de todas y cada una de las tuberías hidráulicas, agua y aceite, revisión de tuberías neumáticas, mangueras, conexiones y conectores neumáticos e hidráulicos, pruebas con ciclos en vacío, lo cual garantizara el funcionamiento y nos permitirá realizar un arranque seguro y controlado.



NOVIEMBRE 2021

LÍNEA	MÁQUINAS	INDICACION	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ETA INSULATOR	MÁQUINA 1	LESTA						
	MÁQUINA 2							
	MÁQUINA 3							
	MÁQUINA 4							

Ilustración 12 Sección calendario de mantenimiento



Instrucción de trabajo de mantenimiento eléctrico.







	<b>Instrucción.</b> <b>LFCTA 1.31</b>	<b>MT3-150</b> <b>1º Edición.</b> <b>02-Oct-21</b>
<b>Area:</b>		<b>Proceso:</b>
<b>Maquina:</b>		<b>Frecuencia:</b>
<b>Instrucciones:</b> -Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente. -Marcar con NG si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.		
<b>Equipo de Protección:</b> 		

<h2>REVISIÓN ELÉCTRICA</h2>	
<p style="text-align: center;"><i>EJEMPLO</i></p> <p>-Tablero de control          ( ) <i>Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.</i></p>	
<p><b>COMENTARIOS:</b></p>	

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Elaborado por:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>		<b>Supervisor de Producción</b>	

Tabla 3 Mantenimiento eléctrico

Instrucción de trabajo de mantenimiento mecánico.

	<b>Instrucción</b> <b>LFCTA 1.32</b>	<b>MT3-150</b> <b>1º Edición.</b> <b>02-Oct-21</b>
<b>Area:</b>		<b>Proceso:</b>
<b>Maquina:</b>		<b>Frecuencia:</b>
<b>Instrucciones:</b> -Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente. -Marcar con NG si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.		
<b>Equipo de Protección:</b> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;">      </div>		

### REVISIÓN MECÁNICA

*EJEMPLO*

-Tuberías, Mangueras y conexiones (Aire, Aceite y/o Agua)

( ) *Revisar el buen estado, que no tengan cortes, abolladuras, etc. Reemplazar de ser necesario.*

**COMENTARIOS:**

|

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Elaborado por:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>		<b>Supervisor de Producción</b>	

Tabla 4 Mantenimiento mecánico

Mantenimiento autónomo

El mantenimiento autónomo son tareas o actividades que se le asignan al personal operativo una vez capacitado para realizarlas con la finalidad de mantener o aumentar la eficiencia de los equipos, los operadores adquieren sentido de responsabilidad y logran poner más atención, tiene una idea más clara de cómo los equipos funcionan y así son capaces de detectar algunos avisos que pueden presentar los equipos anticipando la falla a ser quien más conoce cómo trabaja el equipo, detecta ruidos o movimientos extraños por así decirlo cuando están trabajando los equipos y también al realizar su mantenimiento autónomo.

Instrucción de mantenimiento autónomo

**KT Mex**  
Estalvaya Tritos de México, S.A. de C.V.

**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO LINEA CTA**

ÁREA O EQUIPO: \_\_\_\_\_ LÍNEA: LINEA CTA

SUPERVISOR: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE: MANTENIMIENTO AÑO: 2020

MES: E F M A M J J A S O N D

**MATERIAL Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR**

- ASP. PAVO 104
- TRAPO INDUSTRIAL
- GRASA EP2
- LLAVES ALLEN VARIAS MEDIDAS
- WD-40

No.	ACTIVIDADES	FRECUENCIA			OBSERVACIONES
		TIPO	DÍA	SUMAR	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

**EN CASO DE DETECTAR CUALQUIER ANORMALIDAD EN EL EQUIPO, AVISAR A PERSONAL DE MANTENIMIENTO.**

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			
TURNO	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	
ACTIVIDADES	1																																	
	2																																	
	3																																	
	4																																	
	5																																	
	6																																	
	7																																	
LÍDER DE PRODUCCIÓN																																		

MARKHOUSE.COM

EN REALIZAR   
 REALIZADO   
 TESTEADO   
 REGISTRADO/NO REGISTRADO

Tabla 5 Mantenimiento autónomo

Mantenimiento correctivo

Para la realización del mantenimiento correctivo, el personal operativo notifica al supervisor y éste elabora una Solicitud de Trabajo MT4-003, la cual es entregada al personal de mantenimiento.

Podrá ser necesario realizar el mantenimiento correctivo cuando:

- Se detecte por el operador alguna condición anormal en la máquina.
- Por alguna razón no prevista el equipo deje de funcionar.
- Es necesario parar el equipo para corregir cualquier anomalía que pudiera ocasionar daños al mismo equipo o al personal.

Se detectan condiciones inseguras.

Formato para realizar o intervenir en un mantenimiento correctivo


 Kotobukiya Trèves de México, S.A. de C.V.		<b>SOLICITUD DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO</b> <small>MT4-003</small>	
SOLICITUD DE TRABAJO PRODUCCION		TIPO DE TRABAJO A REALIZAR	
HORA:	FECHA:	MTTO CORR <input type="checkbox"/> MEJORA <input type="checkbox"/> MTTO PREV <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>	FOLIO
RECEPCION DE SOLICITUD MANTENIMIENTO		LINEA	MAQUINA / EQUIPO
HORA:	FECHA:		
FINALIZACION DE TRABAJO MANTENIMIENTO		PRODUCTO EN PROCES	PIEZA O COMPONENTE
HORA:	FECHA:		
RECEPCION DE EQUIPO PRODUCCION		CLASE DE FALLA	
HORA:	FECHA:	REDUCIDA <input type="checkbox"/> MAYOR <input type="checkbox"/>	REPETITIVA <input type="checkbox"/> TIEMPO DE PARO DE LINEA
DESCRIPCION DE TRABAJO O FALLA		CAUSA	
SOLUCION		ACCIONES DE CONTRAMEDIDA	
		PARCIALES <input type="checkbox"/> DEFINITIVAS <input type="checkbox"/>	
SOLICITANTE DE PRODUCCION	RESPONSABLE DE REPARACION [MTTO]	FIRMA DEL SUPERVISOR DE PRODUCCION	FIRMA DE INSPECTOR DE CALIDAD

Tabla 6 Formato de solicitud para trabajo correctivo





## Método PIEU

En el siguiente se muestra en base de cómo se evalúan los activos dentro de la empresa y del cual obtenemos la criticidad de cada uno de ellos y en base al resultado prevenir acciones o tener un plan en caso necesario de contingencia.

		Méthode PIEU				
		0.01	1	2	3	4
El método PIEU permite calcular la criticidad de un medio teniendo en cuenta la incidencia de fallas, su importancia estratégica, su estado y su tasa de uso.						
Esta criticidad del PIEU (expresada en forma de índice) permite resaltar y priorizar los equipos clave en los que la política de mantenimiento debe enfocarse prioritariamente.						
<b>"La criticidad CR se determinará equipo por equipo multiplicando los valores de criterio entre ellos:            CR = P x y o x E x U            Cuanto menor sea el resultado, más crítico se considerará el equipo".</b>						
"La criticidad del equipo se puede definir con precisión mediante notación. El método es largo ya que es necesario enumerar cada equipo. Puede ser necesario cuando los historiales de fallas no están disponibles.						
El grupo de trabajo encargado de la calificación debe tener la misma composición (para que la calificación sea homogénea) e idealmente estará integrado por personas de diferentes departamentos pero preocupadas por las interrupciones (mantenimiento, producción, métodos, compras, etc.) "						
		Peso				
		0.01	1	2	3	4
Criterios	"P - Incidencia de fallas (* elija los criterios correspondientes a su sitio) "	Graves repercusiones en la calidad y / o el medio ambiente	Efectos sobre la calidad con la generación de chatarra o residuos industriales	Retoque posible con baja generación de residuos industriales	-	Sin impacto en la seguridad, la calidad y el medio ambiente.
	"Riesgo de retraso No se identificó ninguna solución de reemplazo "	"Riesgo de retraso Solución alternativa identificada en el grupo o como subcontratista "	"Riesgo de retraso Solución de reemplazo identificada internamente "	"Sin repercusiones sobre los compromisos adquiridos / cliente Desorganización del horario del taller "		"Sin repercusiones en los compromisos adquiridos / clientes Sin desorganización del horario del taller "
	I - Importancia	"Estrategia mediante el deslastre de carga en otra máquina, no es posible la subcontratación Si no es una máquina idéntica en el sitio y no en el grupo (subcontratación) "	"Importante: no hay pérdida de carga en otra máquina, pero es posible la subcontratación Si no es una máquina idéntica en el sitio sino en el grupo (subcontratación) "	"Primario: desprendimiento de carga en otra máquina y posible subcontratación Si la máquina es idéntica en el sitio y en el grupo (subcontratación) "	Secundario	Rescate
	E - Estado	Reformar	"Mal estado Renovar"	"Condición promedio Equipo de envejecimiento "	Buen estado	Nuevo
U - Tasa de utilización	"Saturado (100%) 3 * 8 + NO SÓTROS "	"Fuerte 3 * 8 "	"Promedio 2 * 8 "	"Débil 1 * 8 "	"Muy débil (<6 h) "	

Tabla 9 Formato para asignar la criticidad de cada equipo






## **Cronograma de actividades**

Actividades por Quincena	Ago-1a	Ago-2a	Sept – 1a	Sept – 2a	Oct – 1a	Oct-2a	Nov – 1a	Nov. – 2a	Dic-1a
Desmantelamiento de maquinaria en CTA									
Traslado de amquinaria CTA a Ktmex									
Ensamble de maquinaria CTA en ktmex									
Puesta a punto de maquinaria CTA en Ktmex									
Toma de tiempos de realización de mantenimientos y calendarización de los mismos									
Programación de frecuencia de mantenimientos y calendarización									
Preparación de documentos para línea CTA en Ktmex									
Arranque de línea CTA en Ktmex									
Realización de primeros mantenimientos preventivos									
Termino y entrega de proyecto									

*Tabla 20 Formato con cronograma de actividades*



## Instrucción de trabajo 1.21 eléctrico para prensa de formado 1 en línea CTA

	<b>Instrucción.</b> <b>LFA5 1.21</b>	<b>MT3-999</b> <b>1º Edición.</b> <b>07-Oct-21</b>
<b>Área: Línea de Formado de Celda #1</b>		<b>Proceso: Termo formado</b>
<b>Maquina: Prensa Fabriweld</b>		<b>Frecuencia: Mensual</b>
<b>Instrucciones:</b> <p>-Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente.</p> <p>-Marcar con <b>NG</b> si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.</p>		
<b>Equipo de Protección:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>		

### REVISIÓN ELÉCTRICA

#### -Tablero de control Prensa

- ( ) *Panel View, Revisar estado y correcto funcionamiento; reportar alguna anomalía de ser necesario.*
- ( ) *Verificar condiciones de fusibles, cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.*
- ( ) *Botones y lámparas indicadoras, revisar buen estado, funcionamiento y conexiones; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Relevadores y Contactores; revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar si se detecta daño potencial en algún componente eléctrico.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Transformadores; revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar que los filtros de aire se encuentren limpios; Cambiarlos si es necesario.*

#### -Botones de Paro de Emergencia y Barreras de Seguridad (LOTO)

- ( ) *Revisar estado y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Verificar la correcta alineación y fijación de los escáner de seguridad, ajustar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar estado de sistema de candado LOTO; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Realizar pruebas de funcionamiento de todas las seguridades.*

#### -Sensores Inductivos / Microswitches

- ( ) *Revisar estado, funcionamiento y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Revisar la correcta posición de los sensores ya sea en pistones, cadena, etc. Reajustar si es necesario.*

**-Bobinas de Válvulas Neumáticas e Hidráulicas**

- ( ) *Revisar estado, funcionamiento y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*

**-Tablero de control de resistencias de Molde**

- ( ) *Panel View, Revisar estado y correcto funcionamiento; reportar alguna anomalía de ser necesario.*
- ( ) *Verificar condiciones de fusibles, cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.*
- ( ) *Botones y lámparas indicadoras, revisar buen estado, funcionamiento y conexiones; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Relevadores y Contactores; revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar si se detecta daño potencial en algún componente eléctrico.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Transformadores; revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar que los filtros de aire se encuentren limpios; Cambiarlos si es necesario.*

**-Limpieza general**



- ( | ) *Realizar limpieza de todos los componentes y estructuras mediante sopleteo con aire a 0.2 bar y dieléctrico.*

**COMENTARIOS:**

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Elaborado por:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>		<b>Supervisor de Producción</b>	

Tabla 13 Instrucción de trabajo 1.21 eléctrico para prensa de formado 1 en línea CTA

Instrucción de trabajo 1.22 mecánico para prensa de formado 1 en línea CTA

	<b>Instrucción.</b> <b>LFA5 1.22</b>	<b>MT3-999</b> <b>1º Edición.</b> <b>07-Oct-21</b>
<b>Área: Línea de Formado de Celda #1</b>		<b>Proceso: Termo formado</b>
<b>Maquina: Prensa Fabriweld</b>		<b>Frecuencia: Mensual</b>
<b>Instrucciones:</b>		
<p>-Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente.</p> <p>-Marcar con <b>NG</b> si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.</p>		
<b>Equipo de Protección:</b>		
		

### REVISIÓN MECÁNICA

**-Prensa**

- (  ) *Revisión y reapriete de tornillería; Cambiar o reapretar de ser necesario.*
- (  ) *Verificar estado de las guías y realizar lubricación de las mismas con grasa EP2.*
- (  ) *Verificar ausencia de fugas y buen estado de corona, eliminar o reportar si es necesario.*
- (  ) *Lubricación de chumaceras con grasa EP2.*
- (  ) *Pistones; revisar estado, correcto funcionamiento y por ausencia de fugas; eliminar o reportar de ser necesario.*
- (  ) *Revisar estado y correcto funcionamiento de válvulas hidráulicas; cambiar si es necesario*
- (  ) *Realizar limpieza de excedentes de aceite en grupo hidráulico.*

**-Cremalleras y orugas**

- (  ) *Verificar estado y realizar lubricación de las mismas con grasa EP2.*
- (  ) *Verificar estado y correcto funcionamiento; cambiar o reparar si es necesario.*
- (  ) *Verificar el correcto acomodo de mangueras y/o cables en su interior.*

**-Tuberías, Mangueras y conexiones (Aire, Aceite y/o Agua)**

- (  ) *Verificar ausencia de fugas, eliminar o reportar de ser necesario.*
- (  ) *Revisar el buen estado, que no tengan cortes, abolladuras, etc. Reemplazar de ser necesario.*

**-Bomba principal.**

- (  ) *Verificar ausencia de fugas, eliminar o reportar si existen.*
- (  ) *Revisar estado y funcionamiento.*
- (  ) *Limpieza de estructura.*

**-Deposito de aceite para grupo Hidráulico.**

- (  ) *Verificar ausencia de fugas, eliminar o reportar si existen.*
- (  ) *Verificar el correcto nivel de aceite; agregar de ser necesario. (Aceite 46)*

**-Motores**

- ( ) *Revisar estado y funcionamiento.*
- ( ) *Verificar el buen estado del ventilador; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Lubricar baleros con grasa a base de Litio.*
- ( ) *Verificar que no exista exceso de vibración.*
- ( ) *Reapriete de tornillos de base si es necesario.*
- ( ) *Limpieza.*

**-Limpieza general**



- ( ) *Realizar limpieza de todos los componentes y estructuras mediante sopleteo con aire a 0.2 bar y dieléctrico.*

**COMENTARIOS:**

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Elaborado por:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>	<b>Supervisor de Producción</b>		

Tabla 14 Instrucción de trabajo 1.22 mecánico para prensa de formado en línea CTA

## Instrucción de trabajo 2.21 eléctrico para prensa de formado 2 en línea CTA

	<b>Instrucción.</b> <b>LFA5 2.21</b>	<b>MT3-1001</b> <b>1º Edición.</b> <b>07-Oct-21</b>
<b>Área: Línea de Formado de Celda # 2</b>		<b>Proceso: Termo formado</b>
<b>Maquina: Prensa Fabriweld</b>		<b>Frecuencia: Mensual</b>
<b>Instrucciones:</b> -Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente. -Marcar con <b>NG</b> si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.		
<b>Equipo de Protección:</b> 		

### REVISIÓN ELÉCTRICA

#### -Tablero de control Prensa

- ( ) *Panel View, Revisar estado y correcto funcionamiento; reportar alguna anomalía de ser necesario.*
- ( ) *Verificar condiciones de fusibles, cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.*
- ( ) *Botones y lámparas indicadoras, revisar buen estado, funcionamiento y conexiones; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Relevadores y Contactores; revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar si se detecta daño potencial en algún componente eléctrico.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Transformadores; revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar que los filtros de aire se encuentren limpios; Cambiarlos si es necesario.*

#### -Botones de Paro de Emergencia y Barreras de Seguridad (LOTO)

- ( ) *Revisar estado y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Verificar la correcta alineación y fijación de los escáner de seguridad, ajustar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar estado de sistema de candado LOTO; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Realizar pruebas de funcionamiento de todas las seguridades.*

#### -Sensores Inductivos / Microswitches

- ( ) *Revisar estado, funcionamiento y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Revisar la correcta posición de los sensores ya sea en pistones, cadena, etc. Reajustar si es necesario.*



**-Bobinas de Válvulas Neumáticas e Hidráulicas**

- ( ) *Revisar estado, funcionamiento y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*

**-Tablero de control de resistencias de Molde**

- ( ) *Panel View, Revisar estado y correcto funcionamiento; reportar alguna anomalía de ser necesario.*
- ( ) *Verificar condiciones de fusibles, cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.*
- ( ) *Botones y lámparas indicadoras, revisar buen estado, funcionamiento y conexiones; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Relevadores y Contactores; revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar si se detecta daño potencial en algún componente eléctrico.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Transformadores; revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar que los filtros de aire se encuentren limpios; Cambiarlos si es necesario.*

**-Limpieza general**



- ( ) *Realizar limpieza de todos los componentes y estructuras mediante sopleteo con aire a 0.2 bar y dieléctrico.*

**COMENTARIOS:**

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Elaborado por:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>		<b>Supervisor de Producción</b>	

Tabla 15 Instrucción de trabajo 2.21 eléctrico para prensa de formado 2 en línea CTA

## Instrucción de trabajo 2.22 mecánico para prensa de formado 2 en línea CTA

	<b>Instrucción.</b> <b>LFA5 2.22</b>	<b>MT3-1001</b> <b>1º Edición.</b> <b>07-Oct-21</b>
<b>Área: Línea de Formado de Celda # 2</b>		<b>Proceso: Termo formado</b>
<b>Maquina: Prensa Fabriweld</b>		<b>Frecuencia: Mensual</b>
<b>Instrucciones:</b>		
<p>-Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente.</p> <p>-Marcar con <b>NG</b> si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.</p>		
<b>Equipo de Protección:</b>		
		

### REVISIÓN MECÁNICA

#### -Prensa

- ( ) *Revisión y reapriete de tornillería; Cambiar o reapretar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar estado de las guías y realizar lubricación de las mismas con grasa EP2.*
- ( ) *Verificar ausencia de fugas y buen estado de corona, eliminar o reportar si es necesario.*
- ( ) *Lubricación de chumaceras con grasa EP2.*
- ( ) *Pistones; revisar estado, correcto funcionamiento y por ausencia de fugas; eliminar o reportar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar estado y correcto funcionamiento de válvulas hidráulicas; cambiar si es necesario*
- ( ) *Realizar limpieza de excedentes de aceite en grupo hidráulico.*

#### -Cremalleras y orugas

- ( ) *Verificar estado y realizar lubricación de las mismas con grasa EP2.*
- ( ) *Verificar estado y correcto funcionamiento; cambiar o reparar si es necesario.*
- ( ) *Verificar el correcto acomodo de mangueras y/o cables en su interior.*

#### -Tuberías, Mangueras y conexiones (Aire, Aceite y/o Agua)

- ( ) *Verificar ausencia de fugas, eliminar o reportar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar el buen estado, que no tengan cortes, abolladuras, etc. Reemplazar de ser necesario.*

#### -Bomba principal.

- ( ) *Verificar ausencia de fugas, eliminar o reportar si existen.*
- ( ) *Revisar estado y funcionamiento.*
- ( ) *Limpieza de estructura.*

#### -Deposito de aceite para grupo Hidráulico.

- ( ) *Verificar ausencia de fugas, eliminar o reportar si existen.*
- ( ) *Verificar el correcto nivel de aceite; agregar de ser necesario.(Aceite 46)*

**-Motores**

- ( ) *Revisar estado y funcionamiento.*
- ( ) *Verificar el buen estado del ventilador; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Lubricar baleros con grasa a base de Litio.*
- ( ) *Verificar que no exista exceso de vibración.*
- ( ) *Reapriete de tornillos de base si es necesario.*
- ( ) *Limpieza.*

**-Limpieza general**



- ( ) *Realizar limpieza de todos los componentes y estructuras mediante sopleteo con aire a 0.2 bar y dieléctrico.*

**COMENTARIOS:**

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Elaborado por:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>	<b>Supervisor de Producción</b>		

Tabla 16 Instrucción de trabajo 2.22 mecánico para prensa de formado 2 en línea de CTA

## Instrucción de trabajo 1.11 eléctrico para water jet 1 en línea CTA

	<b>Instrucción. LFA5 1.11</b>	<b>MT3-998 1° Edición. 07-Oct-21</b>
<b>Área: Línea de corte WJ Celda # 1</b>		<b>Proceso: Corte de Insulador</b>
<b>Maquina: CABINA DE CORTE</b>		<b>Frecuencia: Mensual</b>
<b>Instrucciones:</b>		
<p>-Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente.</p> <p>-Marcar con <b>NG</b> si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.</p>		
<b>Equipo de Protección:</b>		
		

### REVISIÓN ELÉCTRICA

#### -Tablero de control

- ( ) *Panel View, Revisar estado y correcto funcionamiento; reportar alguna anomalía de ser necesario.*
- ( ) *Botones y lámparas indicadoras, revisar buen estado, funcionamiento y conexiones; Cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Relevadores y Contactores revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar componentes de ser necesario.*
- ( ) *Transformadores; revisar estado, funcionamiento y conexiones.*
- ( ) *Revisar ventiladores y dar limpieza a los filtros de aire; Cambiar de ser necesario.*

#### -Botones de Paro de Emergencia y Barreras de Seguridad (LOTO)

- ( ) *Revisar estado y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Verificar la correcta alineación y fijación de las barreras y escáner de seguridad, ajustar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar estado de sistema de candado LOTO; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Realizar pruebas de funcionamiento de todas las seguridades.*

#### -Sensores Inductivos / Microswitches / Magnéticos

- ( ) *Revisar estado, funcionamiento y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Revisar la correcta posición de los sensores ya sea en pistones, cadena, etc. Reajustar si es necesario.*

**-Robots Yaskawa & controladores**

- ( ) *Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.*
- ( ) *Verificar temperatura de la carcasa de los servomotores.  
Anotar lectura- 1\_\_\_\_ °C \_2 \_\_\_\_ °C \_3\_\_\_\_ °C 4\_\_\_\_ °C 5\_\_\_\_ °C 6\_\_\_\_ °C.*
- ( ) *Realizar limpieza del manipulador.*
- ( ) *Realizar aspirado de polvo en armario y realizar verificación visual de estado de tarjetas y componentes en caso de detectar alguna anomalía reportarla.*
- ( ) *Revisar ventiladores y dar limpieza a los filtros de aire; Cambiar de ser necesario.*

**-Bobinas de Válvulas Neumáticas**

- ( ) *Revisar estado, funcionamiento y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*

**-Motores Eléctricos**

- ( ) *Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.*
- ( ) *Verificar temperatura de la carcasa del motor. Anotar lectura \_\_\_\_\_ °C.*
- ( ) *Realizar limpieza del motor.*

**-Limpieza general**



- ( ) *Realizar limpieza de todos los componentes y estructuras mediante sopleteo con aire a 0.2 bar y dieléctrico o Solvente.*

**COMENTARIOS:**

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Tecnico Asignado:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>		<b>Supervisor de Producción</b>	

Tabla 17 Instrucción de trabajo 1.11 eléctrico de water jet 1 en línea CTA

## Instrucción de trabajo 1.12 mecánico para water jet 1 en línea CTA

	<b>Instrucción.</b> <b>LFA5 1.12</b>	<b>MT3-998</b> <b>1º Edición.</b> <b>07-Oct-21</b>
<b>Área: Línea de corte WJ Celda # 1</b>		<b>Proceso: Corte de Insulador</b>
<b>Maquina: CABINA DE CORTE</b>		<b>Frecuencia: Mensual</b>
<b>Instrucciones:</b>		
-Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente.		
-Marcar con <b>NG</b> si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.		
<b>Equipo de Protección:</b>		
		

### REVISIÓN MECÁNICA

#### -Robots

- ( ) *Revisión de tornillería; Cambiar o reapretar de ser necesario.*
- ( ) *Realizar reapriete de conexiones de tubería de agua.*
- ( ) *Verificar ausencia de fugas y buen estado en espirales o mangueras neumáticas; Cambiar si es necesario.*
- ( ) *Verificar la correcta posición de espirales y mangueras en robots.*
- ( ) *Válvulas VNC y/o VNA; revisar estado, correcto funcionamiento y ausencia de fugas; reparar o cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar estado y correcto funcionamiento de válvulas de agua o aire; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Realizar cambio de electroválvula de VNC-VNA cada 4 meses en cada robot, anotar fecha de último cambio: Robot 1 \_\_\_\_\_, Robot 2 \_\_\_\_\_.*

#### -Suavizador

- ( ) *Verificar ausencia de fugas, eliminar o reportar si existen.*
- ( ) *Verificar el estado de filtros y membranas; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Verificar estado de manómetros; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Verificar nivel de sal; agregar de ser necesario. (Water Softener Salt)*
- ( ) *Limpieza general del equipo.*

#### -Intensificador

- ( ) *Verificar ausencia de fugas en mangueras o conexiones, reparar de ser necesario..*
- ( ) *Verificar ausencia de fugas de agua o aceite en cabezales; Reparar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el estado de filtros de agua; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar estado de manómetros; en caso de daño reemplazarlo..*
- ( ) *Verificar que las válvulas de agua o aceite se encuentren abiertas según al cabezal que corresponda.*
- ( ) *Verificar que las válvulas de agua fría se encuentren abiertas y que el intercambiador se encuentre funcionando.*
- ( ) *Verificar la temperatura a la salida del intercambiador de calor, anotar Lectura \_\_\_\_\_°C.*
- ( ) *Corroborar lecturas de presión con las establecidas para su operación.*

**-Bomba de alta presión de Intensificador**

- ( ) *Verificar ausencia de fugas de agua o aceite, eliminar o reportar si existen.*
- ( ) *Revisar estado y funcionamiento.*
- ( ) *Realizar limpieza del ventilador del motor.*
- ( ) *Verificar el correcto nivel de aceite, agregar de ser necesario. (Aceite 68)*
- ( ) *Anotar temperatura del aceite; \_\_\_\_\_°C.*
- ( ) *Limpieza de estructura.*

**-Tolva de succión**

- ( ) *Verificar que esta no se encuentre tapada; destapar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar el estado de las paletas de succión; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Revisar el estado y correcto funcionamiento del papalote; reparar o reportar si es necesario.*
- ( ) *Realizar reapriete de conexiones eléctricas en tablero de control.*

**-Extractor de aguas residuales**

- ( ) *Verificar ausencia de fugas de agua en el sistema, eliminar o reportar si existen.*
- ( ) *Revisar estado y correcto funcionamiento.*
- ( ) *Verificar estado de filtros, cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el correcto funcionamiento del flotador, reparar o cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Limpieza de estructura.*

**-Estructura y Guardas de seguridad**

- ( ) *Revisar estado de estructuras; reapretar tornillería y tuercas de seguridad..*
- ( ) *Revisar estado de patas de cuna de corte, reparar de ser necesario*

**-Limpieza general**







- ( ) *Realizar limpieza de todos los componentes y estructuras mediante sopleteo con aire a 0.2 bar y dieléctrico o solvente.*

**COMENTARIOS:**

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Tecnico Asignado:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>		<b>Supervisor de Producción</b>	

Tabla 18 Instrucción de trabajo 1.12 mecánico para water jet 1 CTA

## Instrucción de trabajo 2.11 eléctrico para water jet 2 en línea CTA

	<b>Instrucción. LFA5 2.11</b>	<b>MT3-1000 1° Edición. 07-Oct-21</b>
<b>Área: Línea de corte WJ Celda # 2</b>		<b>Proceso: Corte de Insulador</b>
<b>Maquina: CABINA DE CORTE</b>		<b>Frecuencia: Mensual</b>
<b>Instrucciones:</b> -Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente. -Marcar con <b>NG</b> si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.		
<b>Equipo de Protección:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">      </div>		

### REVISIÓN ELÉCTRICA

#### -Tablero de control

- ( ) *Panel View, Revisar estado y correcto funcionamiento; reportar alguna anomalía de ser necesario.*
- ( ) *Botones y lámparas indicadoras, revisar buen estado, funcionamiento y conexiones; Cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Relevadores y Contactores revisar estado, funcionamiento y conexiones; reemplazar componentes de ser necesario.*
- ( ) *Transformadores; revisar estado, funcionamiento y conexiones.*
- ( ) *Revisar ventiladores y dar limpieza a los filtros de aire; Cambiar de ser necesario.*

#### -Botones de Paro de Emergencia y Barreras de Seguridad (LOTO)

- ( ) *Revisar estado y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Verificar la correcta alineación y fijación de las barreras y escáner de seguridad, ajustar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar estado de sistema de candado LOTO; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Realizar pruebas de funcionamiento de todas las seguridades.*

#### -Sensores Inductivos / Microswitches / Magnéticos

- ( ) *Revisar estado, funcionamiento y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*
- ( ) *Revisar la correcta posición de los sensores ya sea en pistones, cadena, etc. Reajustar si es necesario.*



**-Robots Yaskawa & controladores**

- ( ) *Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.*
- ( ) *Verificar temperatura de la carcasa de los servomotores.  
Anotar lectura- 1 \_\_\_\_ °C \_2 \_\_\_\_ °C \_3 \_\_\_\_ °C 4 \_\_\_\_ °C 5 \_\_\_\_ °C 6 \_\_\_\_ °C.*
- ( ) *Realizar limpieza del manipulador.*
- ( ) *Realizar aspirado de polvo en armario y realizar verificación visual de estado de tarjetas y componentes en caso de detectar alguna anomalía reportarla.*
- ( ) *Revisar ventiladores y dar limpieza a los filtros de aire; Cambiar de ser necesario.*

**-Bobinas de Válvulas Neumáticas**

- ( ) *Revisar estado, funcionamiento y conexiones; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el buen estado del cableado; reemplazar si es necesario.*

**-Motores Eléctricos**

- ( ) *Revisar conexiones eléctricas, reapretar si es necesario.*
- ( ) *Verificar temperatura de la carcasa del motor. Anotar lectura \_\_\_\_ °C.*
- ( ) *Realizar limpieza del motor.*

**-Limpieza general**



- ( ) *Realizar limpieza de todos los componentes y estructuras mediante sopleteo con aire a 0.2 bar y dieléctrico o Solvente.*

**COMENTARIOS:**

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Técnico Asignado:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>	<b>Supervisor de Producción</b>		

Tabla 19 Instrucción de trabajo 2.11 eléctrico water jet 2 en línea de CTA

## Instrucción de trabajo 2.12 mecánico para water jet 2 en línea CTA

	<b>Instrucción.</b> <b>LFA5 2.12</b>	<b>MT3-1000</b> <b>1º Edición.</b> <b>07-Oct-21</b>
<b>Área: Línea de corte WJ Celda # 2</b>		<b>Proceso: Corte de Insulador</b>
<b>Maquina: CABINA DE CORTE</b>		<b>Frecuencia: Mensual</b>
<b>Instrucciones:</b>		
-Marcar <input checked="" type="checkbox"/> con si la actividad se realizó satisfactoriamente.		
-Marcar con <b>NG</b> si se detectó alguna anomalía y no se reparó, especificar en comentarios.		
<b>Equipo de Protección:</b>		
		

### REVISIÓN MECÁNICA

#### -Robots

- ( ) *Revisión de tornillería; Cambiar o reapretar de ser necesario.*
- ( ) *Realizar reapriete de conexiones de tubería de agua.*
- ( ) *Verificar ausencia de fugas y buen estado en espirales o mangueras neumáticas; Cambiar si es necesario.*
- ( ) *Verificar la correcta posición de espirales y mangueras en robots.*
- ( ) *Válvulas VNC y/o VNA; revisar estado, correcto funcionamiento y ausencia de fugas; reparar o cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar estado y correcto funcionamiento de válvulas de agua o aire; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Realizar cambio de electroválvula de VNC-VNA cada 4 meses en cada robot, anotar fecha de último cambio: Robot 1 \_\_\_\_\_, Robot 2 \_\_\_\_\_.*

#### -Suavizador

- ( ) *Verificar ausencia de fugas, eliminar o reportar si existen.*
- ( ) *Verificar el estado de filtros y membranas; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Verificar estado de manómetros; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Verificar nivel de sal; agregar de ser necesario. (Water Softener Salt)*
- ( ) *Limpieza general del equipo.*

#### -Intensificador

- ( ) *Verificar ausencia de fugas en mangueras o conexiones, reparar de ser necesario..*
- ( ) *Verificar ausencia de fugas de agua o aceite en cabezales; Reparar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el estado de filtros de agua; cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar estado de manómetros; en caso de daño reemplazarlo..*
- ( ) *Verificar que las válvulas de agua o aceite se encuentren abiertas según al cabezal que corresponda.*
- ( ) *Verificar que las válvulas de agua fría se encuentren abiertas y que el intercambiador se encuentre funcionando.*
- ( ) *Verificar la temperatura a la salida del intercambiador de calor, anotar Lectura \_\_\_\_\_°C.*
- ( ) *Corroborar lecturas de presión con las establecidas para su operación.*

**-Bomba de alta presión de Intensificador**

- ( ) *Verificar ausencia de fugas de agua o aceite, eliminar o reportar si existen.*
- ( ) *Revisar estado y funcionamiento.*
- ( ) *Realizar limpieza del ventilador del motor.*
- ( ) *Verificar el correcto nivel de aceite, agregar de ser necesario. (Aceite 68)*
- ( ) *Anotar temperatura del aceite; \_\_\_\_\_°C.*
- ( ) *Limpieza de estructura.*

**-Tolva de succión**

- ( ) *Verificar que esta no se encuentre tapada; destapar de ser necesario.*
- ( ) *Revisar el estado de las paletas de succión; cambiar si es necesario.*
- ( ) *Revisar el estado y correcto funcionamiento del papalote; reparar o reportar si es necesario.*
- ( ) *Realizar reapriete de conexiones eléctricas en tablero de control.*

**-Extractor de aguas residuales**

- ( ) *Verificar ausencia de fugas de agua en el sistema, eliminar o reportar si existen.*
- ( ) *Revisar estado y correcto funcionamiento.*
- ( ) *Verificar estado de filtros, cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Verificar el correcto funcionamiento del flotador, reparar o cambiar de ser necesario.*
- ( ) *Limpieza de estructura.*

**-Estructura y Guardas de seguridad**

- ( ) *Revisar estado de estructuras; reapretar tornillería y tuercas de seguridad..*
- ( ) *Revisar estado de patas de cuna de corte, reparar de ser necesario*

**-Limpieza general**

- ( ) *Realizar limpieza de todos los componentes y estructuras mediante sopleteo con aire a 0.2 bar y dieléctrico o solvente.*

**COMENTARIOS:**

<b>Fecha de Realización:</b>	<b>Hora Inicio:</b>	<b>Hora Fin:</b>	<b>Tiempo Total de Intervención:</b>
<b>Técnico Asignado:</b>			
<b>Supervisor de Mantenimiento</b>		<b>Supervisor de Producción</b>	

Tabla 20 Instrucción de trabajo 2.12 mecánico para water jet 2 en línea de CTA

# Instrucción de mantenimiento autónomo prensa de formado 1 línea CTA





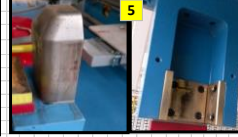
KT Mex Katsubukya Tréves de México, S.A. de C.V.		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PRESNA CELDA # 1												MT4-521 1a. Edición 01-Nov-21																						
    		ÁREA O EQUIPO: PRESNA FORMADO CELDA # 1 SUPERVISOR: RESPONSABLE: MANTENIMIENTO AÑO: 2021 MES: E F M A M J J A S O N D												MATERIAL Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR -ASPIRADORA -TRAPO INDUSTRIAL -GRASA EP2 -LLAVES ALLEN VARIAS MEDIDAS -WD-40																						
No.	ACTIVIDADES	FRECUENCIA				OBSERVACIONES																														
		TURNO	DIARIO	SEMANAL	OTRO: CADA 2 MESES																															
1	<b>RETIRAR TODA LA SUCIEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> -BAJAR LA PRESNA EN MANUAL, APAGAR LA MAQUINA Y CON TRAPO INDUSTRIAL REALIZAR LIMPIEZA DEL EMBOLO (PARTE NARANJA)				✓																															
2	<b>LUBRICAR GUIAS DE PRESNA:</b> -CERRAR PRESNA Y LUBRICAR CON LUBRICANTE EN AEROSOL LOS COSTADO DE GUIAS MOVILES.				✓																															
3	<b>FILTROS WATA DE TABLERO ELECTRICO:</b> -RETIRAR GUARDA DE FILTRO, RETIRAR FILTRO Y REALIZAR SOPLATEO DE ESTE.				✓																															
4	<b>TORNILLOS DE SUJECION DEL MOLDE Y TUERCAS DE SUJECION DE LA PRESNA (PILARES):</b> -APAGADA LA PRESNA Y EN POSICION INFERIOR, CON EL MANERAL Y EL DADO VERIFICAR QUE LOS TORNILLOS NO SE ENCUENTREN FLOJOS Y TUERCAS		✓																																	
5	<b>GUIAS Y MOLDES:</b> -REALIZAR LIMPIEZA GENERAL EN LOS MOLDES Y LUBRICACION EN LAS GUIAS, EN CADA TURNO		✓																																	
6	<b>CHECKING FIXTURE, MECANISMO DE MOVIMIENTO (CHUMACERAS):</b> -REALIZAR LIMPIEZA Y AGREGAR 2 DISPAROS DE GRASA CON LA INYECTORA DE GRASA.				✓																															
7	<b>CHECKING FIXTURE, PERNOS Y BARRENOS:</b> -REALIZAR INSPECCION DE ESTADO FISICO DE LOS PERNOS AUXILIARES E INDICADOR DE BARRENOS, QUE SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO.				✓																															
8	<b>CHECKING FIXTURE, MOLDE COMPLETO:</b> -REALIZAR LIMPIEZA E INSPECCION GENERAL		✓																																	
9	<b>POKA YOKES (PINES DE COLOCACION):</b> -REALIZAR INSPECCION DE ESTADO FISICO DE LOS PINES DE COLOCACION, QUE SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO Y APRETADOS, EN CASO DE ENCONTRAR DAÑO REPORTAR DE INMEDIATO		✓																																	
EN CASO DE DETECTAR CUALQUIER ANORMALIDAD EN EL EQUIPO, AVISAR A PERSONAL DE MANTENIMIENTO.																																				
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				
TURNO		N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V		
ACTIVIDADES	1																																			
	2																																			
	3																																			
	4																																			
	5																																			
	6																																			
	7																																			
	8																																			
	9																																			
LIBER DE PRODUCCION																																				
		MANTENIMIENTO																SUPERVISOR PRODUCCION																		
		MARQUE CON: <input type="checkbox"/> SIN REALIZAR <input checked="" type="checkbox"/> REALIZADO <input type="checkbox"/> FESTIVO <input type="checkbox"/> REGISTRAR INCIDENCIAS																																		

Tabla 21 Instrucción de mantenimiento autónomo de prensa de formado 1 línea de CTA

## Instrucción de mantenimiento autónomo prensa de formado 2 línea CTA

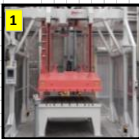





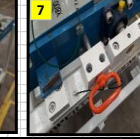
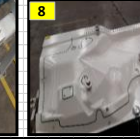

KT Mex Katsubukya Tréves de México, S.A. de C.V.		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PRENSA CELDA # 1		MT4-521 1a. Edición 01-Nov-21																													
    		ÁREA O EQUIPO: PRENSA FORMADO CELDA # 1 SUPERVISOR: _____ RESPONSABLE: _____ MES: _____		MANTENIMIENTO AÑO: 2021 E F M A M J J A S O N D																													
   		MATERIAL Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR -ASPIRADORA -TRAPO INDUSTRIAL -GRASA EP2 -LLAVES ALLEN VARIAS MEDIDAS -WD-40																															
No.	ACTIVIDADES	FRECUENCIA				OBSERVACIONES																											
		TURNO	DIARIO	SEMANAL	OTRO: CADA 2 MESES																												
1	<b>RETIRAR TODA LA SUCIEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> -BAJAR LA PRENSA EN MANUAL, APAGAR LA MAQUINA Y CON TRAPO INDUSTRIAL REALIZAR LIMPIEZA DEL EMBOLO (PARTE NARANJA)			✓																													
2	<b>LUBRICAR GUIAS DE PRENSA:</b> -CERRAR PRENSA Y LUBRICAR CON LUBRICANTE EN AEROSOL LOS COSTADO DE GUIAS MOVILES.			✓																													
3	<b>FILTROS WATA DE TABLERO ELECTRICO:</b> -RETIRAR GUARDA DE FILTRO, RETIRAR FILTRO Y REALIZAR SOPLATEO DE ESTE.			✓																													
4	<b>TORNILLOS DE SUJECION DEL MOLDE Y TUERCAS DE SUJECION DE LA PRENSA (PILARES):</b> -APAGADA LA PRENSA Y EN POSICION INFERIOR, CON EL MANERAL Y EL DADO VERIFICAR QUE LOS TORNILLOS NO SE ENCUENTREN FLOJOS Y TUERCAS		✓																														
5	<b>GUIAS Y MOLDES:</b> -REALIZAR LIMPIEZA GENERAL EN LOS MOLDES Y LUBRICACION EN LAS GUIAS, EN CADA TURNO		✓																														
6	<b>CHECKING FIXTURE, MECANISMO DE MOVIMIENTO (CHUMACERAS):</b> -REALIZAR LIMPIEZA Y AGREGAR 2 DISPAROS DE GRASA CON LA INYECTORA DE GRASA.			✓																													
7	<b>CHECKING FIXTURE, PERNOS Y BARRENOS:</b> -REALIZAR INSPECCION DE ESTADO FISICO DE LOS PERNOS AUXILIARES E INDICADOR DE BARRENOS, QUE SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO.			✓																													
8	<b>CHECKING FIXTURE, MOLDE COMPLETO:</b> -REALIZAR LIMPIEZA E INSPECCION GENERAL		✓																														
9	<b>POKA YOKES (PINES DE COLOCACION):</b> -REALIZAR INSPECCION DE ESTADO FISICO DE LOS PINES DE COLOCACION, QUE SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO Y APRETADOS, EN CASO DE ENCONTRAR DAÑO REPORTAR DE INMEDIATO		✓																														
<b>EN CASO DE DETECTAR CUALQUIER ANORMALIDAD EN EL EQUIPO, AVISAR A PERSONAL DE MANTENIMIENTO.</b>																																	
<b>DÍAS</b>	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		
<b>TURNO</b>	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V	N	M	V
<b>ACTIVIDADES</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9																								
<b>LIBER DE PRODUCCION</b>																																	
MANTENIMIENTO		SUPERVISOR PRODUCCION		MARQUE CON: <input type="checkbox"/> SIN REALIZAR <input checked="" type="checkbox"/> REALIZADO <input checked="" type="checkbox"/> FESTIVO <input checked="" type="checkbox"/> REGISTRO INIDENCIAS																													

Tabla 22 Instrucción de mantenimiento autónomo prensa de formado 2 línea CTA



## Instrucción de mantenimiento autónomo water jet 2 línea CTA




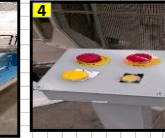



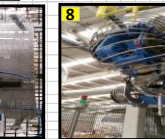
KT Mex Kotobukiya Tréves de México, S.A. de C.V.		MANTENIMIENTO AUTÓNOMO ÁREA DE CORTE (WATER JET) CELDA # 2												MT4-521 1a. Edición 01-Nov-21	
   		ÁREA O EQUIPO: CORTE WATERJET CELDA # 1 SUPERVISOR: MANTENIMIENTO RESPONSABLE: AÑO: 2021 MES: E F M A M J J A S O N D												MATERIAL Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR -ASPIRADORA -TRAPO INDUSTRIAL -GRASA EP2 -LLAVES ALLEN VARIAS MEDIDAS -WD-40	
   															
No.	ACTIVIDADES	FRECUENCIA				OBSERVACIONES									
		TURNO	DIARIO	SEMANAL	OTRO: CADA 2 MESES										
1	RETIRAR TODA LA SUCIEDAD POR POLVO QUE ESTE ACOMULADA: -CON UN TRAPO SECO REALIZAR LA LIMPIEZA DEL SENSOR		✓												
2	VERIFICACION DE ESTADO FISICO DE A BOTONERA DEL TEACH PENDANT: -VERIFICAR QUE LOS BOTONES SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO, ASI COMO LA PANTALLA.		✓												
3	LIMPIEZA Y VERIFICACION DE BUEN ESTADO DE LOS MOLDES: -REALIZAR LIMPIEZA GENERAL, REVISAR QUE SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO, QUE NO SE ENCUENTREN QUEBRADOS O ANORMALES		✓												
4	BOTONERA DE ARRANQUE EN BUEN ESTADO: -VERIFICAR QUE ESTE EN BUEN ESTADO Y FUNCIONANDO EL BOTON DE PARO DE EMERGENCIA Y DE ARRANQUE		✓												
5	REVISAR QUE NO SE ENCUENTRE SATURADA, DE RECORTES Y DE AGUA: -MANUALMENTE REALIZAR PURGA.			✓											
6	REVISAR QUE NO SE ENCUENTRE CON AGUA, SI ES EL CASO, PURGAR, VERIFICAR PRESION DE AIRE, QUE EST A SE ENCUENTRE EN 90 PSI MAS / MENOS 10: -SI SE DETECTA ALGUNA FUGA, REPORTAR DE INMEDIATO A MANTENIMIENTO.			✓											
7	VERIFICAR QUE NO SE ENCUENTREN FUGAS: -SI SE DETECTA ALGUNA FUGA, REPORTAR DE INMEDIATO A MANTENIMIENTO.			✓											
8	VERIFICAR QUE LA TUBERIA ESTE EN BUEN ESTADO Y NO TENGA FUGAS DE AGUA: -REVISAR QUE NO HALLA FUGAS EN LA TUBERIA.			✓											
EN CASO DE DETECTAR CUALQUIER ANORMALIDAD EN EL EQUIPO, AVISAR A PERSONAL DE MANTENIMIENTO.															
DÍAS															
TURNO															
ACTIVIDADES															
LIBER DE PRODUCCION															
MARQUE CON: <input type="checkbox"/> SIN REALIZAR <input checked="" type="checkbox"/> REALIZADO <input checked="" type="checkbox"/> FESTIVO <input checked="" type="checkbox"/> REGISTRO INIDENCIAS															

Tabla 24 Instrucción de trabajo de mantenimiento autónomo water jet 2 línea CTA

## Lista de maquinaria

S30E (EN)2											
Machine Name	Model / Serial	Production Area or Workcenter Name	Technology Family	Activity	Process	MACHINE GENERAL DATA					
						Fabrication Year	Surface (m²)	Length (m)	Width (m)	Height (m)	CLP or Software
WATER.JET 1	CUTTINGBOX 9228 SERIE: 461 ROBOT 1: 24-23053 ROBOT 2: 24-23080 ROBOT 3: 24-23082	ZAP 3	WJMachine	Interior	WJCutting	2017	28.42 m²	4.80 m	5.92 m	3.01 m	SIEMENS
PRENSA #1 30 TON CTA	SERIAL: FC1555342-01	ZAP 3	TOOL	Interior	Tooling	2017	7.80 m²	3.00 m	2.60 m	5.3 m	SIEMENS
WATER.JET 2	CUTTINGBOX 9228 SERIE: 456 ROBOT 1: 24-23062 ROBOT 2: 24-23035 ROBOT 3: 24-23036	ZAP 3	WJMachine	Interior	WJCutting	2017	28.42 m²	4.80 m	5.92 m	3.01 m	SIEMENS
PRENSA #2 30 TON CTA	SERIAL: FC1555368-01	ZAP 3	TOOL	Interior	Tooling	2017	7.80 m²	3.00 m	2.60 m	5.3 m	SIEMENS

Tabla 25 Lista de maquinaria

## Método PIEU

PIEU Method S30G / T60J												
Equipment	Manufacturer	Fabrication Year	notation				CR	Actions set up for sensitives equipments				
			P	I	E	U		Predictive	Preventive Plan	Endowment of spare-parts / improvements		
Equipment's Name	Manufacturer	Fabrication Year	Break-down repercussion	Equipment's Importance	Equipment's State	Utilization's rate	CRITICALITY	Equipment's Name or analysis		Preventive Plan	Equipment's Name	
WATER.JET 1	CUTTINGBOX 9228 SERIE: 461 ROBOT 1: 24-23053 ROBOT 2: 24-23080 ROBOT 3: 24-23082	2017	4	2	3	1	24	yes	Matriz fallos	YES	CTA	
PRENSA #1 30 TON CTA	SERIAL: FC1555342-01	2017	4	1	3	1	12	yes	Matriz fallos	YES	CTA	Cilindro Principal
WATER.JET 2	CUTTINGBOX 9228 SERIE: 456 ROBOT 1: 24-23053 ROBOT 2: 24-23080 ROBOT 3: 24-23082	2017	4	2	3	1	24	yes	Matriz fallos	YES	CTA	
PRENSA #2 30 TON CTA	SERIAL: FC1555368-01	2017	4	1	3	1	12	yes	Matriz fallos	YES	CTA	Cilindro Principal

Tabla 26 Método PIEU



## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

Podemos concluir o afirmar que el mantenimiento preventivo planteado cubre adecuadamente las necesidades y normas que ktmex establece para asegurar el arranque de la línea de CTA, los equipos se identificaron adecuadamente por nombre, modelo, número de serie y su función para tener una idea clara de a qué corresponde cada uno de ellos y de esta manera se generaron las instrucciones de mantenimiento que garanticen que las máquinas estarán operativas el mayor tiempo posible sin presentar fallas o daños relevantes, se estableció un frecuencia para realizar cada uno de los equipos una intervención de revisión y de mantenimientos preventivos con las acciones que se deberán realizar y en los tiempos en que se deberán de realizar, estos tiempos se establecen tener un idea clara de cuánto tiempo se va a intervenir cada equipo, para programar que los mantenimientos se realicen cuando la línea no esté produciendo y en caso de que haya algún incremento de producción temporal o definitivo se tenga clara la capacidad de producción de la línea contemplando estos mantenimientos y el de poder determinar los técnicos necesarios para realizarlo en este tiempo establecido, todo esto nos lleva a garantizar que los equipos se mantendrán trabajando en buenas condiciones y ayudan a tener una clara idea de la condición en la que se encuentran, así como a detectar anomalías que ayuden a predecir adelantarnos a alguna posible avería, las normas que se deben de seguir nos ayudan a entender la importancia que se tiene que dar a los equipos para la prevención de anomalías y a su vez garantizar que esto se puedan trabajar de manera segura y ergonómica, de conocer o determinar la criticidad de cada uno de ellos, tener claro en qué puntos se tiene mayor riesgo y los cuales se deben de revisar de manera más detallada y contemplar repuestos o en su caso un plan de contingencia, se puede afirmar que los mantenimientos establecidos aseguran que no habrá riesgo para el cliente en las entregas por paros no controlados, se asegura en la fabricación de partes que estas cumplirán con las especificaciones del cliente y se puede iniciar la producción en la línea con la seguridad que se trabajara con una línea industrial que cumple con los estándares de cualquier empresa automotriz a nivel mundial.

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

- Adquirí capacidad de liderazgo
- Trabaje en equipo
- Aprendí y comprendí más mi trabajo
- Mejore en la toma de decisiones
- Adquirí mayor capacidad de análisis de información
- Solucioné problemas
- Cumpí las metas establecidas en tiempos establecidos
- Me apegue a las normas
- Mejore la actitud de servicio
- Adquirí mayor compromiso
- Me enfoque a resultados
- Me integré al trabajo en equipo
- Adquirí mayor respeto hacia mis compañeros de trabajo y de otras áreas
- Trabajé y mejoré al trabajar bajo presión
- Aprendí de la Mejora continua
- Manejé, controlé y mejoré en el llenado de formatos
- Adquirí visión a problemas con soluciones a problemas
- Adquirí visión de análisis en la mejora en procesos
- Adquirí mayor experiencia laboral

## CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

- eurofins. (10 de agosto de 2020). *Envira Ingenieros Asesores*. Obtenido de Metodología TPM: Mantenimiento Productivo Total: envira.es
- Robinson, CJ y Ginder, AP (2020). *Implementación de TPM: la experiencia norteamericana*. Prensa de productividad.
- INFRASPEAK. (s.f.). Obtenido de Mantenimiento Productivo Total (TPM): qué es y cuáles son las ventajas: blog.infraspeak.com
- Erauskin-Tolosa, A., Zubeltzu-Jaka, E., Heras-Saizarbitoria, I., & Boiral, O. (2020). ISO 14001, EMAS and environmental performance: A meta-analysis. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1145-1159.
- Sartor, M., Orzes, G., Touboulic, A., Culot, G., & Nassimbeni, G. (2019). ISO 14001 standard: Literature review and theory-based research agenda. *Quality Management Journal*, 26(1), 32-64.
- Oviedo, A. (2019). *ISO 9001: 2015 Requisitos, orientación y correlación: Sistemas de Gestión 2019*. Antonio Oviedo Barandiaran.
- Fonseca, L., Domingues, J. P., Baylina, P., & Harder, D. (2019). ISO 9001: 2015 adoption: A multi-country empirical research. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(1), 27-50.
- Agus, P., Ratna Setyowati, P., Arman, H., Masduki, A., Innocentius, B., Priyono Budi, S., & Otta Breman, S. (2020). The effect of implementation integrated management system ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000 and ISO 45001 on Indonesian food industries performance. *Test Engineering and Management*, 82(20), 14054-14069.
- Manuel, J. (2019). Transición de la Norma TS 16949: 2009 A IATF 16949: 2016 en las Empresas Automotrices del Parque Industrial del Valle de Aguascalientes Transition from TS 16949: 2009 to IATF 16949: 2016 in the Automotive Companies in the Industrial Park of the Valley of Aguascalientes. *Revista de Ingeniería*, 3(7), 1-10.
- Perales-Andreu, S. (2021). Implantación de un Sistema de Gestión de Calidad basada en la normativa IATF 16949: 2016.

## CAPÍTULO 9: ANEXOS

*Tabla 1 Descripción de puesto*

*Tabla 1 Descripción de puesto*

*Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento*

*Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento*

*Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento*

*Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento*

*Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento*

*Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento*

*Tabla 2 Procedimiento de mantenimiento*

*Tabla 3 Mantenimiento eléctrico 1.31*

*Tabla 4 Mantenimiento mecánico 1.32*

*Tabla 5 Mantenimiento autónomo*

*Tabla 6 Formato de solicitud para trabajo correctivo*

*Tabla 7 Formato de lista de maquinaria*

*Tabla 8 Formato PIEU para maquinaria de CTA*

*Tabla 9 Formato para asignar la criticidad de cada equipo*

*Tabla 10 Formato con cronograma de actividades*

*Tabla 11 Formato con calendario de preventivos a nueva línea de CTA*

*Tabla 12 Formato con tiempos de intervención por preventivo en calendario de línea nueva de CTA*

*Tabla 13 Instrucción de trabajo 1.21 eléctrico para prensa de formado 1 en línea CTA*

*Tabla 13 Instrucción de trabajo 1.21 eléctrico para prensa de formado 1 en línea CTA*

*Tabla 14 Instrucción de trabajo 1.22 mecánico para prensa de formado en línea CTA*

*Tabla 14 Instrucción de trabajo 1.22 mecánico para prensa de formado en línea CTA*

*Tabla 15 Instrucción de trabajo 2.21 eléctrico para prensa de formado 2 en línea CTA*

*Tabla 15 Instrucción de trabajo 2.21 eléctrico para prensa de formado 2 en línea CTA*

*Tabla 16 Instrucción de trabajo 2.22 mecánico para prensa de formado 2 en línea CTA*

*Tabla 16 Instrucción de trabajo 2.22 mecánico para prensa de formado 2 en línea CTA*

*Tabla 17 Instrucción de trabajo 1.11 eléctrico de water jet 1 en línea CTA*

*Tabla 17 Instrucción de trabajo 1.11 eléctrico de water jet 1 en línea CTA*

*Tabla 18 Instrucción de trabajo 1.12 mecánico para water jet 1 en CTA*

*Tabla 18 Instrucción de trabajo 1.12 mecánico para water jet 1 en CTA*

*Tabla 19 Instrucción de trabajo 2.11 eléctrico water jet 2 en línea de CTA*

*Tabla 19 Instrucción de trabajo 2.11 eléctrico water jet 2 en línea de CTA*

*Tabla 20 Instrucción de trabajo 2.12 mecánico water jet 2 en línea CTA*

*Tabla 20 Instrucción de trabajo 2.12 mecánico water jet 2 en línea CTA*

*Tabla 21 Instrucción de mantenimiento autónomo de prensa de formado 1 línea CTA*

*Tabla 22 Instrucción de mantenimiento autónomo prensa de formado 2 línea CTA*

*Tabla 23 Instrucción de mantenimiento autónomo water jet 1 línea CTA*

*Tabla 24 Instrucción de trabajo de mantenimiento autónomo water jet 2 línea CTA*

*Tabla 25 Lista de maquinaria*

*Tabla 26 Método PIEU*

*Lista de ilustraciones*

*Ilustración 1 Visión Ktmex*

*Ilustración 2 Misión Ktmex*

*Ilustración 3 Línea en CTA*

*Ilustración 4 Llegada de partes a Ktmex*

*Ilustración 5 Llegada de partes a Ktmex*

*Ilustración 6 Llegada de partes a Ktmex*

*Ilustración 7 Ensamble de máquina CTA*

*Ilustración 8 Ensamble de máquina CTA*

*Ilustración 9 Ensamble de máquina CTA*

*Ilustración 10 Almacén de residuos*

*Ilustración 11 Calendario de mantenimiento*

*Ilustración 12 Sección calendario de mantenimiento*

*Ilustración 13 Calendario de tiempos de intervención de preventivos*

*Ilustración 14 Sección de calendario de tiempos de intervención de preventivos*