



Reporte Final de Estadía

Nombre del alumno: Luis Adrián Ochoa Nieves.

Nombre del proyecto:
Plan maestro de mantenimiento preventivo al área de zinc



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte para obtener título de
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa
Human Factor del Norte S. de R.I de C.V.

Nombre del proyecto
“Plan Maestro de Mantenimiento Preventivo al Área de Zinc”

Presenta
Luis Adrián Ochoa Nieves

Cuitláhuac, Ver., a 13 de Abril de 2018.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo

Nombre del Asesor Industrial
Ada Vanessa Ramírez Gloria

Nombre del Asesor Académico
Dorian García Colohua

Jefe de Carrera
Gonzalo Malagón Gonzales

Nombre del Alumno
Luis Adrián Ochoa Nieves

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	5
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 <i>Estado del Arte</i>	7
1.2 <i>Planteamiento del Problema</i>	7
1.3 <i>Objetivos</i>	8
1.4 <i>Definición de variables</i>	8
1.5 <i>Hipótesis</i>	8
1.6 <i>Justificación del Proyecto</i>	9
1.7 <i>Limitaciones y Alcances</i>	9
1.8 <i>La Empresa Innotec.</i>	10
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	12
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	13
3.1 <i>Tanque de desengrasante</i>	18
3.1.1 <i>Actividades sugeridas de mantenimiento preventivo.</i>	20
3.2 <i>Tanque electrolítico de desengrasante</i>	23
3.2.1 <i>actividades sugeridas de mantenimiento.</i>	26
3.3 <i>Tanque de enjuagues (agua)</i>	30
3.3.1 <i>Actividades sugeridas de mantenimiento.</i>	30
3.4 <i>Tanque de ácido clorhídrico</i>	33
3.4.1 <i>Actividades sugeridas de mantenimiento.</i>	33
3.5 <i>Tanque de soda caustica o Hidróxido de sodio</i>	36
3.5.1 <i>Actividades sugeridas de mantenimiento.</i>	36
3.6 <i>Tanque electrolítico de zinc</i>	39
3.6.1 <i>Actividades sugeridas de mantenimiento.</i>	40

3.6.2 Actividades sugeridas de mantenimiento.	47
3.6.3 Actividades sugeridas de mantenimiento.	51
3.6.4 Actividades sugeridas de mantenimiento.	55
3.7 DIPPER.....	58
3.7.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.	59
3.7.2 Actividades sugeridas de mantenimiento.	64
3.8 Secadora.....	69
3.8.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.	69
3.9 Cadena transportadora de racks.....	75
3.9.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.	75
3.10 Balanceadoras.....	79
3.10.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.	79
3.11 Ventiladores.....	82
3.11.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.	82
3.12 bitácora del equipo.	85
3.13 orden de trabajo.....	87
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	87
4.1 Resultados.....	88
4.2 Trabajos Futuros.....	89
4.3 Recomendaciones.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	1

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación de la empresa Innotec.....	10
Ilustración 2 Logo de la empresa Innotec.	11
Ilustración 3 Diagrama causa y efecto de los paros de las máquinas en la línea de zinc.	14
Ilustración 4 Tabla de paros nos programados referente a un mes de trabajo.....	15
Ilustración 5 Croquis de la línea de zinc.	17

Ilustración 6 Lista de equipos de la línea de zinc.	18
Ilustración 7 Ficha técnica del tanque con desengrasante.	19
Ilustración 8 Cronograma de actividades sugeridas para el tanque con desengrasante.....	22
Ilustración 9 Ficha técnica del tanque electrolítico con desengrasante.	24
Ilustración 10 Ficha técnica del transformador del tanque electrolítico.	25
Ilustración 11 Cronograma de actividades sugeridas para el tanque electrolítico y a su transformador.	29
Ilustración 12 Ficha técnica del tanque de enjuagues (agua).	30
Ilustración 13 Cronograma de actividades sugeridas para el tanque de enjuagues.....	32
Ilustración 14 Ficha técnica del tanque con ácido Clorhídrico.....	33
Ilustración 15 Cronograma de actividades sugeridas para el tanque de ácido clorhídrico.	35
Ilustración 16 Ficha técnica del tanque con soda caustica.	36
Ilustración 17 Cronograma de actividades sugeridas para el tanque de soda caustica.	38
Ilustración 18 Ficha técnica del tanque con zinc.....	39
Ilustración 19 Ficha técnica de transformador No.1.....	40
Ilustración 20 Resistencias.	41
Ilustración 21 Cronograma de actividades sugeridas para el tanque con zinc y a su transformador. .	46
Ilustración 22 Ficha técnica del filtro del tanque de zinc.....	47
Ilustración 23 Filtros atrapa grasa y rebabas	48
Ilustración 24 Trampas del filtro de zinc.	49
Ilustración 25 Filtro lleno de grasas.	49
Ilustración 26 Cronograma de actividades sugeridas para el filtro del tanque de zinc.	50
Ilustración 27 Ficha técnica de la bomba del tanque de zinc.	51
Ilustración 28 Cronograma de actividades sugeridas para la bomba del tanque de zinc.....	54
Ilustración 29 Ficha técnica del generador de zinc.	55
Ilustración 30 Cronograma de actividades sugeridas para el generador de zinc.....	57
Ilustración 31 Ficha técnica del DIPPER.	58
Ilustración 32 Sistema de cadena y sujetadores de racks.....	60
Ilustración 33 Cronograma de actividades sugeridas para el DIPPER.....	63
Ilustración 34 Ficha técnica de enjuagues e inserción de Cromato.	64
Ilustración 35 Cronograma de actividades sugeridas para el tanque de enjuagues e inserción de cromato.	68
Ilustración 36 Ficha técnica de la secadora de piezas.....	69
Ilustración 37 Estrella y cadena de la secadora.	70
Ilustración 38 Sistema mecánico - neumático de la secadora.	71
Ilustración 39 unidad de mantenimiento de la secadora.	72
Ilustración 40 Paro de emergencia de la secadora.	72

Ilustración 41 Interior de la secadora.	73
Ilustración 42 Sensor capacitivo de la secadora.	73
Ilustración 43 Cronograma de actividades sugeridas para la secadora de piezas.	74
Ilustración 44 Ficha técnica de la cadena transportadora de racks.	75
Ilustración 45 Interruptor de rodillo de la cadena transportadora.....	77
Ilustración 46 Cadena transportadora de racks.	77
Ilustración 47 Cronograma de actividades sugeridas para la cadena transportadora.	78
Ilustración 48 Ficha técnica de la balanceadora.	79
Ilustración 49 Cronograma de actividades sugeridas para la balanceadora.....	81
Ilustración 50 Ficha técnica del ventilador.....	82
Ilustración 51 Cronograma de actividades sugeridas para el ventilador.	84
Ilustración 52 Portada de Bitácora.....	85
Ilustración 53 Hoja de registro de la bitácora.	86
Ilustración 54 Formato de orden de trabajo.	87
Ilustración 55 Entrevista a Ingeniero Químico.	90
Ilustración 56 Entrevista a técnico en mantenimiento.	91
Ilustración 57 Entrevista a Líder de celda.	92
Ilustración 58 Entrevista a operador.....	93
Ilustración 59 Diagrama causa y efecto.	94
Ilustración 60 Diagrama de Pareto.....	95
Ilustración 61 Croquis de la línea de zinc.	93
Ilustración 62 Orden de trabajo.	94
Ilustración 63 Bitácora.	95
Ilustración 64 Bitácora hoja de registro.	96

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios, por darme la fuerza y paciencia para poder seguir cumpliendo con mis metas y mis sueños.

A mis padres y hermanos que de alguna manera me apoyan y me dan ánimos para seguir adelante, a mis amigos, compañeros y maestros que me apoyan a lo largo de mi carrera, así como a lo largo del desarrollo de esta tesis.

RESUMEN

En la actualidad la mayoría de las empresas no tienen el conocimiento de la importancia que tiene el contar con los programas de mantenimiento o en contar con un área enfocada en ello, sin darse cuenta que esta área contribuye en la buena gestión de una empresa.

En la mayoría de los casos se tiene al área de mantenimiento, como los generadores de costos sin retorno, debido a la falta de conocimiento acerca del tema. Sin darse cuenta de los beneficios que se pueden obtener al contar con una buena aplicación y administración de mantenimiento.

El mantenimiento debería tener la importancia que se merece al interior de las empresas ya que las pérdidas se generan cuando los equipos no tienen continuidad, eficiencia y productividad.

Por eso en la presente tesis se desarrolla la propuesta de un plan maestro de mantenimiento preventivo, con el objetivo de incrementar la confiabilidad de los equipos de la línea de Zinc, ya que es uno de los procesos con más demanda en la empresa Innotec. Creando estrategias, documentación y asignando actividades a los operarios para obtener un mejor uso y conservación de los equipos, reduciendo así los costos en su mantenimiento y eliminando tiempos muertos.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Sin duda entre más pase el tiempo los avances tecnológicos van transformando el desarrollo del sector industrial. Estos avances se han dado en una mayor mecanización de los procesos productivos; con nuevas maquinarias y tecnologías de producción.

La necesidad de mantener una producción continua y eficiente en todo momento, ha desarrollado la importancia que se debe de tener acerca de la conservación y uso adecuado de los equipos dentro de las empresas, implantando así cada vez más los conceptos de mantenimiento industrial.

Dentro de la evolución del Mantenimiento, el Mantenimiento Preventivo es el que ha tenido la mayor importancia gracias a sus resultados en la mejora de los procesos de producción. El principal objetivo del mantenimiento preventivo disminuir el número de fallas que presenta un sistema o equipo en un periodo determinado, con el fin de hacerlo más eficiente y aumentar su vida útil. Este tipo de mantenimiento busca disminuir la frecuencia de realización de actividades correctivas, que son las que causan mayores costos para las empresas.

Aun con el desarrollo del mantenimiento industrial, hoy en día existen empresas que no cuentan con las técnicas, procedimientos, estudios y la capacitación adecuada que les permita desarrollar en sus plantas de producción, programas de mantenimiento preventivo que les ayude a mejorar los niveles de producción y mantener en condiciones los equipos, para brindar un mejor servicio y buena calidad en sus productos.

Es así como se llegó a la necesidad de contribuir con el desarrollo de una empresa que, al no contar con un debido mantenimiento preventivo, se requiere la creación de un plan maestro de mantenimiento preventivo al área de zinc donde su correcto funcionamiento de los equipos es la clave para alcanzar sus metas.

A lo largo de este documento comprenderemos la importancia y el uso de un plan maestro preventivo, notando las mejoras de tiempos calidad y el ahorro de costos, así como la optimización de los equipos y la optimización del proceso de zinc.

1.1 Estado del Arte

En este apartado se agruparon las investigaciones más relevantes al estudio del mantenimiento preventivo, la buena planeación y control debido que se debe realizar.

Investigaciones internacionales sobre mantenimiento preventivo en el área de zinc.

Valdez Moran, Juan Manolo. Tesis: "Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una línea de galvanizado de láminas". Universidad de San Carlos De Guatemala. Facultad de Ingeniería.

Resumen

"El mantenimiento es necesario en cualquier tipo de maquinaria, sin importar qué tipo de mantenimiento se realice en la maquinaria lo importante es que se realice la tarea. Los ingenieros tendrán que buscar que tipo de mantenimiento es el adecuado de acuerdo con las necesidades de la empresa y de la maquinaria, ya que no solo se trata de hacer que todo funcione, sino que lo haga al menor costo posible."

(Valdez Moràn, 2006)

Esta tesis expuesta en la Universidad de San Carlos De Guatemala, hace referencia a la importancia que se debe tener en una empresa del mantenimiento preventivo y su efectiva gestión enfocándose a los diversos equipos del área de galvanizado (zinc).

Fue desarrollada en una empresa llamada Galvanizadora Centroamericana S.A, que cuenta con una sola línea de galvanizado (zinc), y es distribuidora de láminas galvanizadas (materia prima), a diferentes partes del mundo, entre las más destacadas Japón.

1.2 Planteamiento del Problema

La empresa INNOTEC no cuenta con un plan maestro de mantenimiento para el área de zinc, lo que genera la baja confiabilidad de los equipos y en caso de averías tiempos muertos, y altos costos en mantenimiento correctivo.

1.3 Objetivos

Objetivo general

Diseñar un plan maestro de mantenimiento preventivo enfocado a los equipos del área de zinc, para la optimización de dicho proceso.

Objetivos específicos

- Adquirir información de los equipos, con el fin de conocer a detalle su funcionamiento y especificaciones generales del fabricante.
- Elaborar el diagnóstico de los equipos, mediante la revisión minuciosa que incluya sus características, capacidades y condiciones físicas; con el fin de confirmar claramente el estado físico en el que se encuentran.
- Organizar actividades específicas enfocadas al mantenimiento preventivo de los equipos, de tal manera que se pueda mejorar su desempeño.

1.4 Definición de variables

Variables cuantitativas

- Eficacia con la que repercutirá el plan maestro de mantenimiento preventivo.
- Tiempo en el que se darán resultados con la implementación.
- Vida útil que se obtendrá, con la disciplina del mantenimiento preventivo.

Variables cualitativas

- Conformidad del patrón al ver resultados.
- Adaptación de los técnicos de mantenimiento.
- Aceptación por parte de los operadores.

1.5 Hipótesis

Con la buena aceptación y aplicación de este plan maestro de mantenimiento preventivo, serán reducidos los paros no programados que genera la falta de mantenimiento en los equipos del área de zinc, generando beneficios monetarios y un mejor desempeño en la producción de la planta, de igual manera la conformidad de sus clientes al tener sus productos a tiempo.

1.6 Justificación del Proyecto

Debido a las observaciones dentro de la empresa, se notaron las fallas recurrentes de igual manera los trabajos correctivos de mantenimiento a los que conlleva el no tener un debido mantenimiento preventivo en los equipos, se decidió realizar un plan maestro de mantenimiento preventivo ya que el área de zinc es de los principales procesos que sustentan a la empresa y es necesario el buen funcionamiento de todas sus máquinas para cumplir con la demanda de sus clientes; en caso de un mal funcionamiento genera tiempos muertos y en ocasiones paros totales.

1.7 Limitaciones y Alcances

Limitaciones

- Mala empatía por parte del departamento de mantenimiento.

Al realizar entrevistas o investigaciones de campo, el departamento de mantenimiento tenga una mala respuesta o se niegue la información.

- Accidentes dentro de la empresa.

Sufrir un percance que evite, el seguimiento de las actividades a realizar.

Alcances

- Aceptación de los técnicos de mantenimiento, y por parte del personal de la línea de zinc, para en un futuro ejecutar con responsabilidad y disciplina el plan maestro de mantenimiento preventivo.

- Ejecutar el modelo de plan maestro de mantenimiento preventivo que mejore la eficacia de los equipos en la línea de zinc, para implementar y aumentar la disponibilidad de los equipos en el área de zinc, el cual permita disminuir los paros y tiempos muertos.

1.8 La Empresa Innotec.

La empresa innotec se encuentra ubicada en bulevar Los fundadores, km 09, canoas, No.25350 Arteaga, Coahuila, México.



Ilustración 1 Ubicación de la empresa Innotec.

Historia

Innotec fue fundada en 1992 en Zeeland, Michigan como una empresa familiar. Durante más de 25 años, **Innotec** se ha mantenido comprometido con nuestra visión y valores centrales: Utilizar el trabajo para marcar la diferencia.



Ilustración 2 Logo de la empresa Innotec.

La compañía se ha expandido globalmente desde su fundación y lleva esta misión alrededor del mundo con ella. En Innotec se trata de PRODUCTO → PROCESO → PROPOSITO.

Visión

Ser una empresa basada en principios bíblicos. Saber dar sabiamente los talentos y recursos que Dios nos otorgó, para mejorar vidas. Hacer crecer a la gente – dar generosamente – dar empleo – crear productos benéficos. Ser una cultura dinámica y triunfadora, donde nos gusta trabajar

Valores

Confianza: se requiere de integridad, ser cuidadoso, alineado y competente. Es la base de todas nuestras relaciones.

Humildad: es una característica del liderazgo, llevamos vidas simples.

Servir: A nuestros clientes, los clientes tienen necesidades es nuestro trabajo manejarlos de manera beneficiosa para nosotros con una sonrisa.

Tomamos riesgos - muchos riesgos calculados, queremos errores brincando obstáculos.

Todos nos ensuciamos las manos y nos gusta hacerlo.

Seguimos aprendiendo – mucho- de muchas cosas- y después lo utilizamos.

Tiene que ser divertido así que somos entusiastas, tenemos sentimientos fuertes, enfrentamos los problemas, sonreímos, reímos, decimos lo que sentimos y hacemos cosas divertidas como equipo de trabajo.

Gastamos el dinero como si fuera nuestro por que impacta las ganancias en nuestro salario, así como a nuestras responsabilidades.

Nos encanta el cambio y nuestro papel principal es como agentes del cambio. La magia está en “arreglar lo más rápido posible” “NUNCA ES LO SUFICIENTEMENTE BUENO” y aun así estamos orgullosos de lo lejos que hemos llegado.

Trataremos de balancear fe, familia, comunidad, y 50 horas de trabajo duro.

Procesos de la empresa Innotec

- Manufactura de diversos soportes para respaldos de cabecera automotriz.
- Proceso de zinc.
- Proceso de cromo.
- Proceso de calidad.

Su principal producto y/o servicio es el manufacturar soportes para respaldos de cabeceras para automóvil, teniendo un gran impacto en empresas ensambladoras de prestigio nacional e internacional.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Para el correcto desarrollo de esta tesis se emplearán diferentes tipos de estrategias. Utilizando métodos de investigación documental, buscando los conocimientos necesarios para reafirmar y concretar todo lo relacionado con los diferentes tipos de mantenimiento y sus beneficios, así como los complementos necesarios para elaborar un buen plan maestro de mantenimiento.

Utilizando investigaciones de campo dentro de la empresa, para detectar la distribución del proceso de zinc, con la finalidad de analizar el funcionamiento y facilitar la detección de fallas de igual manera determinar las causas del mal funcionamiento de las máquinas.

Realizar entrevistas a los operarios y personal de mantenimiento, será de suma importancia para la detección de fallas, ya que son quienes mejor conocen las máquinas y por ende tienen una idea más clara de la frecuencia con la que las fallas se presentan.

Una vez con los conocimientos recolectados sobre las fallas potenciales, se investigarán los diferentes componentes de las que se conforman las máquinas, y las refacciones necesarias para el mantenimiento pertinente de cada equipo.

Se hará el diagnóstico adecuado de cada equipo, dando a conocer los daños que presenta, para así asignar las diferentes actividades y los tiempos correctos en los que se ejecutará el mantenimiento preventivo; obteniendo un buen funcionamiento y la mayor disponibilidad de los equipos.

Se elaborarán los formatos adecuados para la solicitud de mantenimiento delimitando los datos y fechas necesarios, para un mayor control y un adecuado mantenimiento por parte del personal.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

Una vez dentro de la empresa Innotec, se realizó una investigación de campo entrevistando a personal de los diferentes procesos que realiza la empresa. (Se anexan entrevistas realizadas al personal); gracias a esto pudimos darnos cuenta cual era el área de zinc era la más crítica, por lo que se dio a la tarea de buscar los factores por los cuales se tenían paros excesivos en los equipos del proceso. Se

realizó un diagrama causa y efecto para determinar la causa potencial que genera los paros en la línea.

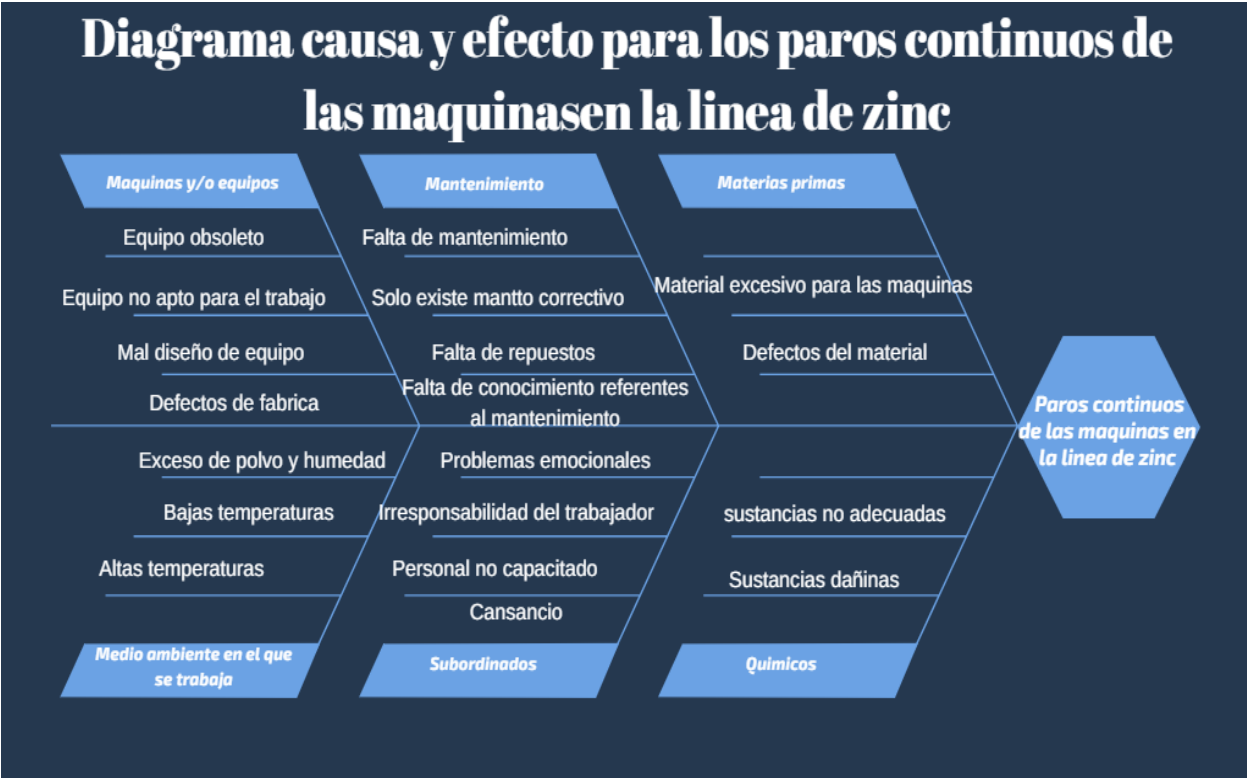


Ilustración 3 Diagrama causa y efecto de los paros de las máquinas en la línea de zinc.

Teniendo las causas potenciales causantes de los paros de la línea se dio a la tare de elaborar un diagrama de Pareto para buscar el principal punto crítico que genera dichos paros.

Se elaboró una tabla mediante la supervisión de la línea de zinc, verificando los paros no programados que sucedían entorno a un mes de trabajo, la cual nos arrojó un resultado de 65 paros no programados, por distintos factores; lo que nos llevó a la elaboración de un diagrama de Pareto para determinar las principales causas.

Causas de paros continuos en 1 mes de trabajo.	Frecuencia	% Acumulado
Falta de mantenimiento	20	31%
Falta de repuestos	8	43%
Irresponsabilidad del trabajador	6	52%
Altas temperaturas	4	68%
Falta de conocimiento referentes al mantenimiento	4	74%
Material excesivo para las maquinas	4	80%
Exceso de polvo y humedad	3	85%
Personal no capacitado	3	89%
Sustancias dañinas	3	94%
Equipo obsoleto	2	97%
Defectos de fabrica	1	98%
Defectos de material	1	100%
Equipo no apto para el trabajo	0	100%
Mal diseño de equipo	0	100%
Bajas temperaturas	0	100%
Sustancias no adecuadas	0	100%
Total	65	

Ilustración 4 Tabla de paros nos programados referente a un mes de trabajo.

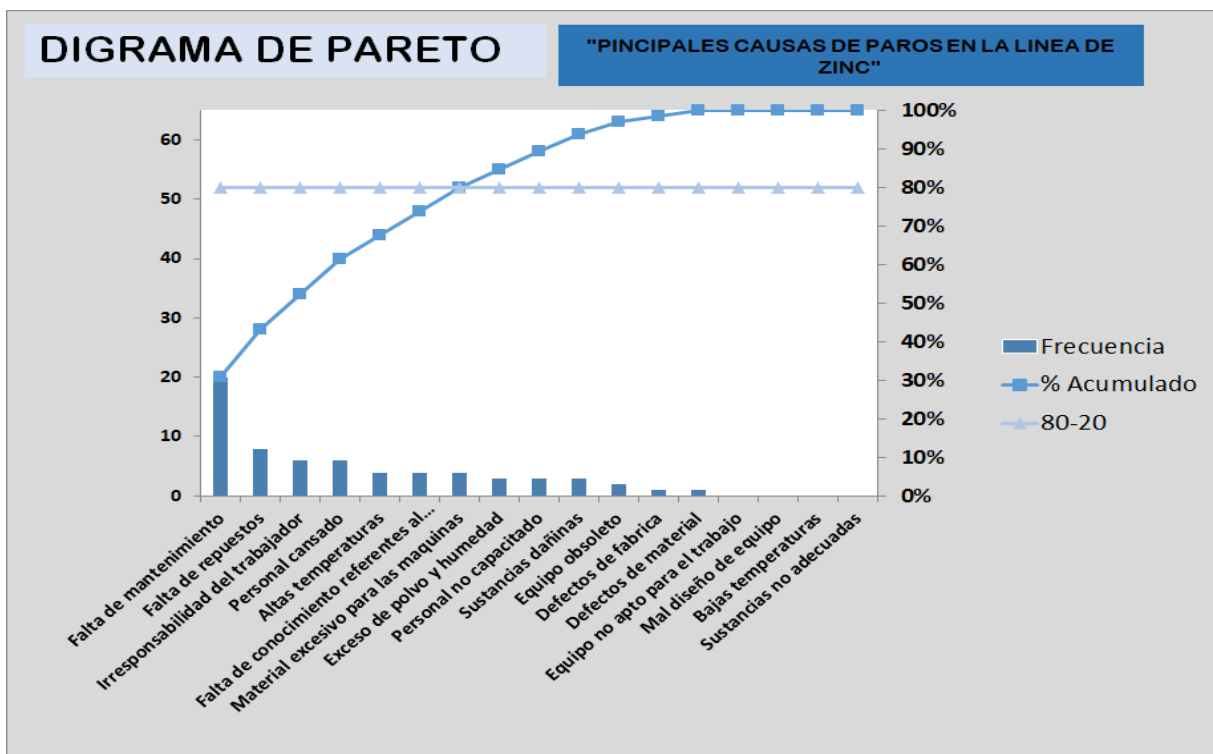


Ilustración 5 Diagrama de Pareto con causas de paros en la línea de zinc.

Una vez elaborado nuestro Pareto nos dimos cuenta de que la mayor causa de los paros en la línea es la falta de mantenimiento por lo que se dio a la tarea de buscar una solución.

La falta de mantenimiento influye de manera extrema en los equipos, ya que la empresa no le da adecuada importancia, solo aplica el mantenimiento correctivo a y no existe un buen control del mismo.

Teniendo esta información en las manos nos pudimos dar cuenta del gran beneficio que sería el realizar un plan maestro de mantenimiento preventivo ya que son los equipos de mayor uso y se necesita la plena confiabilidad para cumplir con la demanda que se tiene de los diferentes productos que genera la línea de zinc.

Con ayuda de un Plan Maestro de Mantenimiento Preventivo se asistirá a la conservación del equipo, de igual manera brindar el mantenimiento adecuado obteniendo mejores resultados.

Teniendo en mente la problemática y con el permiso de la empresa, se comenzó por el reconocimiento del área y su respectiva distribución de equipos.

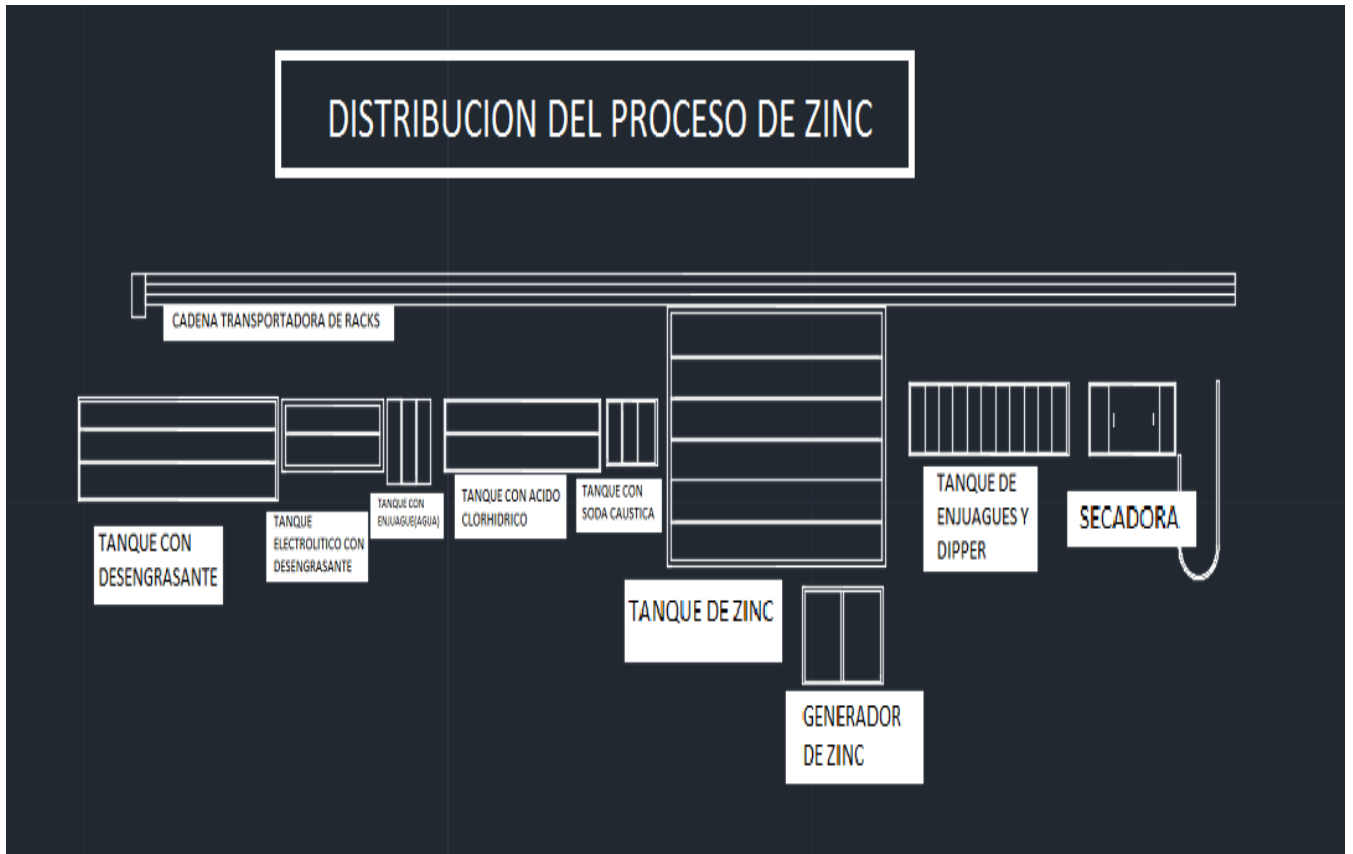


Ilustración 5 Croquis de la línea de zinc.

Se enlisto los principales equipos que hacen posible el proceso de Zinc.

EQUIPOS DEL PROCESO DE LA LINEA DE ZINC		
NO.	NOMBRE DE MAQUINA - EQUIPO:	
1	TANQUE CON DESENGRASANTE	
2	TANQUE ELECTROLITICO CON DESENGRASANTE	
3	TRANSFORMADOR DEL TANQUE ELECTROLITICO	
4	TANQUE DE ENJUAGUE	
5	TANQUE DE ACIDO CLORHIDRICO	
6	TANQUE DE SODA CAUSTICA	
7	TANQUE ELECTROLITICO DE ZINC	
8	TRANSFORMADOR DEL TANQUE CON ZINC	
9	BOMBA DEL TANQUE CON ZINC	
10	FILTRO DEL TANQUE CON ZINC	
11	TANQUE DE ENJUAGUES (AGUA, ACIDO NITRICO E INSERCIÓN DE CROMATO)	
12	SECADORA DE PIEZAS	
13	CADENA TRANSPORTADORA DE RACKS	
14	VENTILADORES	
15	BALANCEADORAS	

Ilustración 6 Lista de equipos de la línea de zinc.

Posteriormente se dio a la tarea de diseñar el plan maestro de mantenimiento preventivo para sus principales maquinas que hacen posible el proceso de zinc.

Una vez teniendo identificados los equipos que conforman la línea de zinc se comenzó por elaborar fichas técnicas, para el registro de cada equipo. En cada ficha se añadió sus principales datos tales como: voltaje, amperes, capacidad, medidas del equipo, imagen del equipo, ubicación, tipo de máquina, sistema con el cual funciona, etc.

Se elaboraron diferentes apartados uno para cada tanque o maquina debido a que se conforman de uno más componentes, siendo algunos equipos diseñados por la misma empresa.

3.1 Tanque de desengrasante

El primer tanque de desengrasante el contenedor de eliminar las grasas y aceites que pueda contener la pieza después de su fabricación, este tanque puede contener

tricloroetano, cloruro de metileno, triclorofluoretano, o algún desengrasante comercial. En dicho tanque las piezas son inmersas dentro.

El buen mantenimiento preventivo de este tanque, complementa la eficacia del cincado de piezas y evita el re trabajo de las mismas. A continuación, se muestra la ficha técnica de dicho tanque. Las sustancias pueden encontrarse en un pH de entre 12-14 a una temperatura de 60°C - 90°C esto gracias a unas resistencias encontradas en una esquina del tanque.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Tanque con desengrasante.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	TANQ1-DES		
DATOS TECNICOS:			FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO		
Medidas: Largo: 4.5m Ancho: 1.70m Altura: 1m Capacidad: 7650 L					
FUNCIONAMIENTO: Este tanque funciona como primer baño, para las piezas vírgenes, elimina pinturas y grasas.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 7 Ficha técnica del tanque con desengrasante.

3.1.1 Actividades sugeridas de mantenimiento preventivo.

Inspección visual.

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Limpieza de rieles.

Esta actividad es realizada por un técnico de mantenimiento, consiste en limpiar grasas, escamas y partículas que evitan el buen paso de los racks a lo largo del tanque.

Lubricación de rieles.

Es realizado por el operador antes de iniciar la línea, beneficia al operador ya que con esta actividad se reduce el esfuerzo al empujar los racks a lo largo del tanque.

Revisión de resistencias y revisión de temperatura.

Se realiza al inicio de turno por el operador verificando en el tablero si están encendidas y la temperatura a la cual está siendo utilizadas, en dado caso de no generar una temperatura o no encender reportar al técnico de mantenimiento para solucionar el problema.

Inspección de los controles y conexiones con cámara termo grafica

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Lavado de tanque con Hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque y con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.

Revisión de tanque (búsqueda de fisuras y posibles fallas del material)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida.

Revisión de conexiones de agua

Esta actividad es realizada por el operador, consiste en verificar que no existan rupturas en las mangueras de agua, y estén bien conectadas a los tanques. En dado caso de no estar en buen estado reportar al técnico de mantenimiento.

Revisión de agitadores

Actividad realizada por el operador diariamente antes de iniciar la producción, ya que esta agitación evita el asentamiento de las sustancias y las mantiene activas para el proceso.

Limpieza de tablero

Se abre la caja del tablero de control, con aire comprimido se limpian las áreas que contengan polvo y telarañas, para evitar posibles averías en los botones y en su display.

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva en las paredes externas del tanque para brindar una mayor durabilidad del material.

Reemplazo de botoneras de control de las resistencias

Estos componentes son reemplazados para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de cableado

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de display de temperatura

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de termomagnético

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de contactor

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

3.2 Tanque electrolítico de desengrasante

El segundo tanque que podemos encontrar en la línea de zinc es el tanque electrolítico, que consiste de un tanque conectado a unas celdas, que van directos a un transformador que hace posible la electrolisis, ayudando a eliminar grasas, pinturas, barnices que pueda portar la pieza y óxidos metálicos.

Este tanque puede contener: detergentes comerciales, elementos tensoactivos que disminuyen la tensión superficial de las piezas y una solución alcalina que puede ser sosa cáustica 50-60 g/l, fosfato trisódico $12 \cdot H_2O$ 10-20 g/l, gluconato sódico 10-30 g/l. Las sustancias pueden encontrarse en un pH de entre 12-14 a una temperatura de 80°C.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Tanque electrolítico con desengrasante.		SECCION:		
			CODIGO:	TANQ2-ELEC	
DATOS TECNICOS:			FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO		
Medidas: Largo: 2.8m Ancho: 1.20m Altura: 1m Capacidad: 3360 L					
FUNCIONAMIENTO: Este tanque es contenedor de desengrasante y elimina óxidos al tener conectado un transformador que aporta el amperaje , que hace posible el proceso electrolítico.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 9 Ficha técnica del tanque electrolítico con desengrasante.

Transformador del tanque electrolítico.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Transformador del tanque de Zinc.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	TRANSF-1		
DATOS TECNICOS: A.C INPUT AMPS: 207 VOLTS: 460 V PHASE: 3Hz - 60Hz D.C OUTPUT AMPS: 12000 VOLTS: 0V - 9V K.W: 108				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO 	
FUNCIONAMIENTO: Puede variar alguna función de la corriente, como lo es el voltaje, manteniendo la frecuencia y la potencia.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 10 Ficha técnica del transformador del tanque electrolítico.

3.2.1 actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Limpieza de rieles

Esta actividad es realizada por un técnico de mantenimiento, consiste en limpiar grasas, escamas y partículas que evitan el buen paso de los racks a lo largo del tanque.

Lubricación de rieles

Es realizado por el operador antes de iniciar la línea, beneficia al operador ya que con esta actividad se reduce el esfuerzo al empujar los racks a lo largo del tanque.

Revisión de resistencias

Se revisan diariamente por el operador, se verifica que se encuentren en funcionamiento y den la temperatura deseada, en dado caso de no ser así se reporta al técnico en mantenimiento para ajustar o reemplazar estas resistencias.

Revisión de temperatura

Es inspeccionada diariamente por el operador, son modificadas dependiendo las especificaciones sugeridas.

Inspección de los controles y conexiones con cámara termo grafica

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Lavado de tanque con Hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque y con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.

Revisión de tanque (búsqueda de fisuras y posibles fallas del material)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida

Revisión de conexiones de agua

Esta actividad es realizada por el operador, consiste en verificar que no existan rupturas en las mangueras de agua, y estén bien conectadas a los tanques. En dado caso de no estar en buen estado reportar al técnico de mantenimiento.

Revisión de agitadores

Actividad realizada por el operador diariamente antes de iniciar la producción, ya que esta agitación evita el asentamiento de las sustancias y las mantiene activas para el proceso.

Limpieza de tablero

Se abre la caja del tablero de control, con aire comprimido se limpian las áreas que contengan polvo y telarañas, para evitar posibles averías en los botones y en su display.

Limpieza y ajuste de celdas

Esta actividad implica desajustar las celdas para poder lavarlas separadas una de otra, y así poder eliminar el óxido causado por el zinc y la soda caustica, una vez terminado se vuelve a ajustar todo, el encargado de realizar esto es el técnico de mantenimiento.

Inspección visual del transformador

El operador diariamente antes de empezar la producción, realiza una inspección superficial del transformador, verifica en los display el amperaje y voltaje al que se

encuentra trabajando el transformador en dado caso que no esté funcionando en el parámetro, reportar al técnico de mantenimiento para reparar.

Inspección del transformador con cámara termo grafica

Se inspecciona el transformado en funcionamiento para detectar puntos críticos, en conexiones y componentes que puedan estar fallando y así poder prevenir antes de tener un paro no programado, el técnico de mantenimiento es el encargado de realizar esta tarea.

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva en las paredes externas del tanque para brindar una mayor durabilidad del material.

Aplicar pintura al transformador (carcasa protectora)

Se aplica pintura anticorrosiva en las paredes del transformador para brindar una mayor durabilidad del material.

Reemplazo de botoneras y lámparas indicadoras

Estos componentes son reemplazados para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de display

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de termo magnético

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de contactor

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de cableado

Este componente es remplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es remplazado por el técnico en mantenimiento.

3.3 Tanque de enjuagues (agua)

Este tanque es solo llenado con agua (H₂O), y sirve para quitar el exceso de químico que se le ha agregado a la pieza en al tanque anterior.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Tanque con enjuagues (agua).			SECCION:	Área de zinc
			CODIGO:	TANQ3-H2O	
DATOS TECNICOS:				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO	
Medidas: Largo: 1.40m Ancho: 1.20m Altura: 1m Capacidad : 1400 L					
FUNCIONAMIENTO: Su función es contener agua común para enjuagar las piezas después de haber sido sumergidas en desengrasante, elimina el exceso de sustancia.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 12 Ficha técnica del tanque de enjuagues (agua).

3.3.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Limpieza del tanque con hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque y con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.

Revisión del tanque (búsqueda de fisuras)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva en las paredes externas del tanque para brindar una mayor durabilidad del material.

3.4 Tanque de ácido clorhídrico

Tanque de ácido clorhídrico o conocido como decapado, en este tanque se eliminan los óxidos metálicos de la pieza a recubrir. Puede solo contener ácido clorhídrico o una combinación de ácido clorhídrico, ácido sulfúrico o agentes inhibidores y activadores especiales tales como Biofloruro amónico (F2HNNH4).

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Tanque con acido clorhídrico.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	TANQ4-CLORH		
DATOS TECNICOS:				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO	
Medidas: Largo: 4.30m Ancho: 1.20m Altura: 1m Capacidad: 4816 L					
FUNCIONAMIENTO: Tanque que contiene acido clorhídrico, que sirve como decapado para las piezas.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 14 Ficha técnica del tanque con ácido Clorhídrico.

3.4.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Limpieza del tanque con hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque y con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva en las paredes externas del tanque para brindar una mayor durabilidad del material.

Revisión del tanque (búsqueda de fisuras)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida

Limpieza de rieles

Esta actividad es realizada por un técnico de mantenimiento, consiste en limpiar grasas, escamas y partículas que evitan el buen paso de los racks a lo largo del tanque.

Lubricación de rieles

Es realizado por el operador antes de iniciar la línea, beneficia al operador ya que con esta actividad se reduce el esfuerzo al empujar los racks a lo largo del tanque.

3.5 Tanque de soda caustica o Hidróxido de sodio

Este tanque se encuentra dividido en tres, en la primera división se encuentra agua común (H₂O), este elimina el exceso de ácido que pueda contener la pieza, las otras dos divisiones se encuentran llenas de agua común combinada con soda caustica, las cuales tienen la función de abrir los poros de la pieza para la correcta adherencia del zinc.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Tanque con soda caustica			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	TANQ5-SODA		
DATOS TECNICOS:				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO	
Medidas: Largo: 1.40m Ancho: 1.10m Altura: 1m Capacidad: 1540 L					
FUNCIONAMIENTO: Tanque que funciona como contenedor de soda caustica , son sumergidas las piezas dentro y ayudan a preparar la pieza para la inmersión de Zinc.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 16 Ficha técnica del tanque con soda caustica.

3.5.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Limpieza del tanque con hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque y con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.

Revisión del tanque (búsqueda de fisuras)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva a la estructura metálica, la cual es el refuerzo del tanque plástico y evita la deformación del tanque.

Inspección de conexiones de agua

Esta actividad es realizada por el operador, consiste en verificar que no existan rupturas en las mangueras de agua, y estén bien conectadas a los tanques. En dado caso de no estar en buen estado reportar al técnico de mantenimiento.

3.6 Tanque electrolítico de zinc

Este tanque está formado por un tanque que genera la sustancia soluble y donde son depositadas las esferas de zinc junto con la soda caustica, un filtro que recolecta todo lo innecesario como lo son grasas, rebaba y basura, también consta de un transformador y celdas que hacen posible la electrolisis, este tanque suele estar lleno de agua en combinación de zinc e hidróxido de sodio (soda caustica), teniendo esta combinación el zinc reacciona con los alcalinos generando un cincado soluble. Este tanque se encuentra a una temperatura de 20°C - 30°C, y suele controlarse el amperaje de 2000 A – 6500 A según el tamaño y peso de la pieza a procesar.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28/02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Tanque con Zinc.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	TANQ5-ZINC		
DATOS TECNICOS:			FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO		
Medidas: Largo: 6m Ancho: 4.30m Altura: 1m Capacidad: 25800 L					
FUNCIONAMIENTO: Su función electrolítica hace posible el zincado de las piezas.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 18 Ficha técnica del tanque con zinc.

Transformador del tanque de zinc

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Transformador del tanque electrolítico.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	TRANSF-2		
DATOS TECNICOS:			FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO		
A.C INPUT AMPS: 207 VOLTS: 460 V PHASE: 3Hz - 60Hz D.C OUTPUT AMPS: 12000 VOLTS: 0V - 9V K.W: 108					
FUNCIONAMIENTO: Puede variar alguna función de la corriente, como lo es el voltaje, manteniendo la frecuencia y la potencia.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 19 Ficha técnica de transformador No.1.

3.6.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Limpieza de rieles

Esta actividad es realizada por un técnico de mantenimiento, consiste en limpiar grasas, escamas y partículas que evitan el buen paso de los racks a lo largo del tanque.

Lubricación de rieles

Es realizado por el operador antes de iniciar la línea, beneficia al operador ya que con esta actividad se reduce el esfuerzo al empujar los racks a lo largo del tanque.

Revisión de resistencias

Se revisan diariamente por el operador, se verifica que se encuentren en funcionamiento y den la temperatura deseada, en dado caso de no ser así se reporta al técnico en mantenimiento para ajustar o reemplazar estas resistencias.



Ilustración 20 Resistencias.

Revisión de temperatura

Es inspeccionada diariamente por el operador, son modificadas dependiendo las especificaciones sugeridas.

Inspección de los controles y conexiones con cámara termo grafica

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Lavado de tanque con Hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque y con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.

Revisión de tanque (búsqueda de fisuras y posibles fallas del material)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida

Revisión de conexiones de agua

Esta actividad es realizada por el operador, consiste en verificar que no existan rupturas en las mangueras de agua, y estén bien conectadas a los tanques. En dado caso de no estar en buen estado reportar al técnico de mantenimiento.

Revisión de agitadores

Actividad realizada por el operador diariamente antes de iniciar la producción, ya que esta agitación evita el asentamiento de las sustancias y las mantiene activas para el proceso.

Limpieza de tablero

Se abre la caja del tablero de control, con aire comprimido se limpian las áreas que contengan polvo y telarañas, para evitar posibles averías en los botones y en su display.

Limpieza y ajuste de celdas

Esta actividad implica desajustar las celdas para poder lavarlas separadas una de otra, y así poder eliminar el óxido causado por el zinc y la soda caustica, una vez terminado se vuelve a ajustar todo, el encargado de realizar esto es el técnico de mantenimiento.

Inspección visual del transformador

El operador se encarga de revisar el transformador antes de iniciar la producción, que encienda, y de amperaje correcto y voltaje necesario para el funcionamiento del tanque, en caso de no ser esto correcto reportar al técnico de mantenimiento y corregir los errores posibles.

Inspección del transformador con cámara termo grafica

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva a la estructura metálica, la cual es el refuerzo del tanque plástico y evita la deformación del tanque.

Reemplazo de botoneras y lámparas indicadoras

Estos componentes son reemplazados para un mejor funcionamiento del equipo, son reemplazados por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de display

Este componente es remplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es remplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de termo magnético

Este componente es remplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es remplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de contactor

Este componente es remplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es remplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de cableado

Este componente es remplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es remplazado por el técnico en mantenimiento.

Filtro del tanque de zinc



FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Filtro del tanque de Zinc.		SECCION:		
			CODIGO:	FLTO-ZINC	
DATOS TECNICOS:			FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO		
Medidas Radio: 70 cm Altura: 140 cm Nivel del liquido 120 cm Capacidad cilindr 2160 L Capacidad cilindr 2160 L					
FUNCIONAMIENTO: Su principal función es el retener grasas y rebabas que se puedan adentrar en el tanque de Zinc.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 22 Ficha técnica del filtro del tanque de zinc.

3.6.2 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva a la estructura metálica, la cual es el refuerzo del tanque plástico y evita la deformación del tanque.

Revisión de tanque (búsqueda de fisuras y posibles fallas del material)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida

Revisión de conexiones de agua

Esta actividad es realizada por el operador, consiste en verificar que no existan rupturas en las mangueras de agua, y estén bien conectadas a los tanques. En dado caso de no estar en buen estado reportar al técnico de mantenimiento.

Lavado de tanque con Hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque, se quitan los filtros y trampas, y después con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias, se lavan los filtros y trampas con agua caliente eliminando las grasas y rebabas atrapadas en ellos. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.



Ilustración 23 Filtros atrapa grasa y rebabas



Ilustración 24 Trampas del filtro de zinc.



Ilustración 25 Filtro lleno de grasas.

Bomba del tanque de zinc

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Bomba del tanque de Zinc.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	BOM-1		
DATOS TECNICOS:			FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO		
Voltaje:	440 V - 460 V				
AMPS:	10 AMPS				
HP:	7.5 HP				
FUNCIONAMIENTO:					
Es la encargada de drenar el zinc cuando este ha cumplido con su tiempo de vida.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 27 Ficha técnica de la bomba del tanque de zinc.

3.6.3 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Limpieza de carcacasa

Con solventes se limpia todo el exterior de la bomba para eliminar escamas y oxido que pueda perjudicar el interior de la maquina o sus conexiones, el técnico de mantenimiento es el que realiza esta actividad.

Inspección con cámara termo grafica del tablero de control y bomba

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Limpieza de tablero

Se abre la caja del tablero de control, con aire comprimido se limpian las áreas que contengan polvo y telarañas, para evitar posibles averías en los botones y en su display.

Cambio de juego de empaques

Estos empaques o o'rings, son remplazados para evitar fugas en la bomba, ya que son perjudicados por el zinc, el técnico de mantenimiento es el encargado de remplazarlos.

Reemplazo de botoneras y lámparas indicadoras

Estos componentes son remplazados por nuevos para mejorar el funcionamiento evitando fallas ya que son los más usados en la línea y tienden a tener continuas fallas.

Reemplazo de termo magnético

Este componente es remplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es remplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de contactor

Este componente es remplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es remplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de cableado

Este componente es remplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es remplazado por el técnico en mantenimiento.

Tanque generador de zinc

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Generador de Zinc.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	GEN-ZIN		
DATOS TECNICOS:				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO	
Medidas: Largo: 2.20m Ancho: 1.60m Altura: 1.40m capacidad : 3840 L					
FUNCIONAMIENTO:					
Es el contenedor de esferas de zinc, y soda Caustica que hacen posible la solución acuosa que se adhiere a las piezas.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 29 Ficha técnica del generador de zinc.

3.6.4 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva a la estructura metálica, la cual es el refuerzo del tanque plástico y evita la deformación del tanque.

Revisión de tanque (búsqueda de fisuras y posibles fallas del material)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida

Revisión de conexiones de agua

Esta actividad es realizada por el operador, consiste en verificar que no existan rupturas en las mangueras de agua, y estén bien conectadas a los tanques. En dado caso de no estar en buen estado reportar al técnico de mantenimiento.

Lavado de tanque con Hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque y con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.

3.7 DIPPER

Esta máquina mecánica-neumática se encarga de la inmersión en diferentes baños que dan un acabado decorativo a las piezas cincadas, está conformado de dos cilindros de doble efecto uno encargado de que gire la cadena que sostiene a los racks y otro que se encarga de subir o bajar la máquina, todo esto controlado por una serie de botones, uno para cada función e igual un paro de emergencia.



FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	DIPPER.				
		CODIGO:	DIPR1		
DATOS TECNICOS: Voltaje: 110V Medidas;; Ancho: 50 cm Largo: 4.40m				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO	
FUNCIONAMIENTO: Funciona como elevador para sumergir los racks dentro del tanque.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 31 Ficha técnica del DIPPER.

3.7.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Lubricación de cadenas y rodamientos

Se lubrican cadenas y rodamiento para una mayor efectividad de la máquina, evitando desgaste y esfuerzos al ejercer su trabajo de manera eficiente.

Limpieza y ajuste general

Con la ayuda de solventes y brochas se limpia la maquina eliminando grasas inservibles, luego con las herramientas necesarias de ajusta la tornillería de la máquina para una mayor fiabilidad, y así poder reducir el desgaste por desajuste de piezas.

Revisión de conexiones neumáticas

Se inspecciona todo el sistema de conexiones neumáticas en busca de fisuras en mangueras, desgaste en sellos, que puedan causar la perdida de presión en la máquina. El técnico de mantenimiento es el encargado de realizar esta inspección.

Purga de aire, del tanque de aire comprimido

El técnico en mantenimiento es el encargado de realizar las purgas del cilindro de aire comprimido para eliminar fluidos condensados.

Limpieza de tablero de control

Se abre la caja del tablero de control, con aire comprimido se limpian las áreas que contengan polvo y telarañas, para evitar posibles averías en los botones y en su display.

Inspección de cilindros de doble efecto

El técnico tiene como responsabilidad tener en óptimas condiciones el funcionamiento de los cilindros, revisa su funcionamiento y en dado caso de no estar funcionando de manera correcta se remplazará por otro en buen estado.

Revisión de cadena y sujetadores de racks

Esta actividad es ejecutada por el operador diariamente antes de iniciar la producción, con esta revisión puede detectar averías y falta de sujetadores o los defectos de estos.



Ilustración 32 Sistema de cadena y sujetadores de racks.

Inspección y limpieza de unidad de mantenimiento de aire

Consta de retirar los filtros de la unidad y limpiar, en caso de estar deteriorados cambiar por unos nuevos, esta actividad es ejecutada por el técnico de mantenimiento.

Inspección de DIPPER y tablero de control con cámara termo grafica

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Remplazo de botoneras y lámparas indicadoras

Estos componentes son reemplazados por nuevos para mejorar el funcionamiento evitando fallas ya que son los más usados en la línea y tienden a tener continuas fallas.

Reemplazo de termo magnético

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de contactor

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de cableado

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de mangueras

Todas las mangueras son reemplazadas por nuevas en fechas estipuladas, para mejorar su funcionamiento de la máquina, mejorando su eficacia y evitando la pérdida de presión, esta actividad es ejecutada por el técnico de mantenimiento.

Reemplazo de rodamientos

Se cambia toda la serie de rodamientos de la máquina para mejorar su funcionamiento y así poder disminuir los esfuerzos y desgaste, también evitar los paros no programados. Esta tarea es llevada a cabo por el técnico de manteniendo.

Reemplazo de cadenas

En fechas postuladas se cambia las cadenas con las cuales funciona, para reducir averías y paros no programados durante la producción. Es ejecutada esta actividad por el técnico de mantenimiento.

Reemplazo de cilindros de doble efecto

Se reemplaza el cilindro cada determinado tiempo para reducir los paros no programados en la línea, esta actividad es realizada por el técnico de mantenimiento.

Tanque de enjuagues (agua común, ácido nítrico e inserción de cromato)

Este tanque es encargado de remover el exceso de zinc con sus compartimentos llenos de agua común, contiene un compartimento de ácido nítrico que prepara la pieza para su ultimo acabado superficial que es la adherencia de cromato la cual dependiendo de su ph da el color galvanizado.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Tanque de enjugues E inserción de cromato.		SECCION:		
			CODIGO:	TANQ7-ENJ	
DATOS TECNICOS:			FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO		
Medidas: Largo: 4.40m Ancho: 1.20m Altura: 1m capacidad : 5160 L					
FUNCIONAMIENTO: Por sus varios compartimentos, Funciona como enjuagues de piezas e inserción de cromato , el cual es la ultima sustancia que le da el acaba de galvanizado.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 34 Ficha técnica de enjuagues e inserción de Cromato.

3.7.2 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Revisión de resistencias

Se revisan diariamente por el operador, se verifica que se encuentren en funcionamiento y den la temperatura deseada, en dado caso de no ser así se reporta al técnico en mantenimiento para ajustar o reemplazar estas resistencias.

Revisión de temperatura

Es inspeccionada diariamente por el operador y se regula dependiendo de las especificaciones requeridas.

Inspección de los controles y conexiones con cámara termo grafica

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Lavado de tanque con Hidrolavadora y agua caliente

Se vacía por completo el tanque y con agua caliente conectada a la hidrolavadora se comienza a aplicar a presión para eliminar escamas, y remover los residuos de sustancias. Con esto se reduce el riesgo de fisuras y de contaminación de líquidos.

Revisión de tanque (búsqueda de fisuras y posibles fallas del material)

Cuando está el tanque vacío se comienza a inspeccionar para detectar partes débiles del tanque y que pueden convertirse en pequeñas fisuras, que llegan a ser un problema en la pérdida de líquido y pueden llegar a ser un riesgo según la sustancia contenida

Revisión de conexiones de agua

Esta actividad es realizada por el operador, consiste en verificar que no existan rupturas en las mangueras de agua, y estén bien conectadas a los tanques. En dado caso de no estar en buen estado reportar al técnico de mantenimiento.

Revisión de agitadores

Actividad realizada por el operador diariamente antes de iniciar la producción, ya que esta agitación evita el asentamiento de las sustancias y las mantiene activas para el proceso.

Limpieza de tablero y conexiones

Se abre la caja del tablero de control, con aire comprimido se limpian las áreas que contengan polvo y telarañas, para evitar posibles averías en los botones y en su display.

Revisión del PH

El operador es el encargado de verificar el ph y que se encuentre en el rango permitido, para el buen manejo y poder conservar el buen estado del tanque.

Aplicar pintura al tanque (partes externas)

Se aplica pintura anticorrosiva a la estructura metálica, la cual es el refuerzo del tanque plástico y evita la deformación del tanque.

Inspección del transformador con cámara termo grafica

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Revisión de funcionalidad de los paros de emergencia

Se pone en marcha la máquina y se presiona el paro principal, para verificar que se funcione correctamente, en caso de no cumplir con su función cambiar por un interruptor nuevo.

Reemplazo de botoneras y lámparas indicadoras de control de resistencias

Estos componentes son reemplazados por nuevos para mejorar el funcionamiento evitando fallas ya que son los más usados en la línea y tienden a tener continuas fallas.

Reemplazo de display de temperatura

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de termo magnético

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de contactor

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

Reemplazo de cableado

Este componente es reemplazado para un mejor funcionamiento del equipo, es reemplazado por el técnico en mantenimiento.

3.8 Secadora

Este equipo es el encargado de secar las piezas para evitar manchas superficiales y eliminar la humedad que la pieza pueda presentar que ocasione oxidación, esta máquina consta de una unidad de mantenimiento, un cilindro de doble efecto, dos paros de emergencia unas barras con cadenas a los extremos que sostienen los racks. Esta máquina fue diseñada en la misma empresa.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Secadora de piezas.		SECCION:		
			CODIGO:	SEC-NEU	
DATOS TECNICOS:			FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO		
voltaje: 110 V Medidas: Largo: 2.40m Ancho: 1.20m Altura: 1.20m					
FUNCIONAMIENTO: Funciona como secadora de piezas y se encarga de eliminar residuos de sustancias para evitar manchas y óxidos que afecten la calidad del producto.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 36 Ficha técnica de la secadora de piezas.

3.8.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Lubricación de cadenas y rodamientos

Se lubrican cadenas y rodamiento para una mayor efectividad de la máquina, evitando desgaste y esfuerzos al ejercer su trabajo de manera eficiente.



Ilustración 37 Estrella y cadena de la secadora.

Limpieza y ajuste general

Con solventes y desengrasantes se limpia las barras, y tapa de la secadora, así como paredes, una vez hecho esto se ajustan cadenas, juego de engranes y estrellas, de igual manera rodamientos, para un buen funcionamiento y evitar desgaste por desajuste.

Revisión de conexiones neumáticas

Se inspecciona todo el sistema de conexiones neumáticas en busca de fisuras en mangueras, desgaste en sellos, que puedan causar la pérdida de presión en la máquina. El técnico de mantenimiento es el encargado de realizar esta inspección.

Purga de aire (tanque de aire comprimido)

Limpieza de tablero de control

Se abre la caja del tablero de control, con aire comprimido se limpian las áreas que contengan polvo y telarañas, para evitar posibles averías en los botones y en su display.

Revisión de funcionalidad del cilindro de doble efecto

El técnico en mantenimiento pone en marcha la máquina y revisa que el cilindro de doble efecto este en buenas condiciones, en caso de no estar funcionando correctamente cambiar por un en buen estado.



Ilustración 38 Sistema mecánico - neumático de la secadora.

Revisión de cadena y sujetadores de racks

Esta actividad consta de tener en marcha la máquina para verificar el buen funcionamiento de la cadena y los sujetadores en el caso de tener dificultad para funcionar, reemplazar sujetadores o ajustar la cadena.

Inspección y limpieza de unidad de mantenimiento de aire

Consta de retirar los filtros de la unidad y limpiar, en caso de estar deteriorados cambiar por unos nuevos, esta actividad es ejecutada por el técnico de mantenimiento.



Ilustración 39 unidad de mantenimiento de la secadora.

Inspección de secadora y tablero de control con cámara termo grafica

Con la ayuda de la cámara termografía se hace una inspección, para detectar puntos críticos en la máquina, en su tablero de control y en sus conexiones eléctricas, así poder prevenir posibles fallas, después de este se hace un registro y se toman las medidas pertinentes.

Revisión de funcionalidad de los paros de emergencia

Se pone en marcha la máquina y se presiona el paro principal, para verificar que se funcione correctamente de igual manera con el segundo paro de emergencia, que se encuentra en el otro extremo, en caso de no cumplir con su función cambiar por un interruptor nuevo.

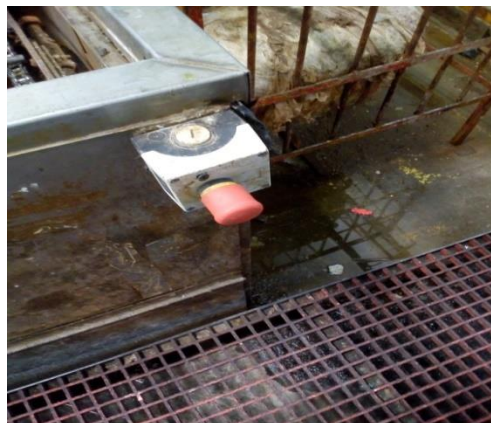


Ilustración 40 Paro de emergencia de la secadora.

Limpieza del interior de la secadora

Esta actividad es programada ya que se necesita estar la línea sin producción, se lava el interior de la secadora y se retiran piezas, basura y grasas que pueda contener dentro. Esta actividad es realizada por el técnico de mantenimiento.



Ilustración 41 Interior de la secadora.

Revisión de funcionalidad de sensor capacitivo

Se pone en marcha la máquina y se inspecciona el sensor que funcione correctamente, en caso de tener mal funcionamiento remplazar por uno en buen estado. Esta actividad es realizada por el técnico de mantenimiento.



Ilustración 42 Sensor capacitivo de la secadora.

3.9 Cadena transportadora de racks

Este equipo consta de un motor y un reductor, y funciona mediante cadenas y estrellas, es el encargado de transportar los racks desde el final de la línea hasta el principio para volverse a utilizar, esta máquina fue diseñada en la empresa.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Transportador de racks.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	TRANS-RACKS		
DATOS TECNICOS: Voltaje: 220V Medidas: Largo: 29.30m Ancho: 0.5m				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO 	
FUNCIONAMIENTO: Su principal función es el regresar los racks del final de la línea, hasta el inicio de esta.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 44 Ficha técnica de la cadena transportadora de racks.

3.9.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Lubricación de cadenas y estrellas

Con una engrasadora se aplica grasa a los 29.30m de las dos cadenas transportadoras en funcionamiento para un mayor recubrimiento. De igual manera en cada extremo se lubrican las estrellas para un buen funcionamiento.

Ajuste de tensores y estrellas

Una vez parada la maquina se ajustan las estrellas a los extremos de la máquina, y se ajustan los tornillos tensores de la cadena.

Inspección de motor y tablero de control con cámara termo grafica

Se inspecciona el tablero y motor con la cámara termográfica para detectar esfuerzos, rodamientos averiados y sobrecalentamiento que pueda tener el motor, con esta inspección se pueden prevenir fallas y evitar paros no programados. Esta inspección es realizada por el técnico de mantenimiento.

Revisión de funcionalidad de paro de emergencia

Se revisa en funcionamiento del interruptor de paro de emergencia, para que este en óptimas condiciones por cualquier accidente o percance que pueda ocurrir durante los tiempos de producción.

Revisión de funcionalidad de interruptor de rodillo

Se tiene que estar revisando el buen funcionamiento de este interruptor ya que es muy requerido en la línea, se inspecciona por el técnico de mantenimiento y en caso de fallas se debe remplazar por uno nuevo.



Ilustración 45 Interruptor de rodillo de la cadena transportadora.

Limpieza general

Con desengrasantes o solventes, se retira la grasa obsoleta, y una vez que seca se aplica nueva.



Ilustración 46 Cadena transportadora de racks.

Aplicación de pintura

Se limpia por completo la máquina y se retira la pintura quemada, luego se aplica de nuevo pintura anticorrosiva.

3.10 Balanceadoras

Existen 5 balanceadoras en la línea de zinc encargadas de disminuir el esfuerzo al cargar los racks cuando son transportados de un tanque otro.


FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Balanceadora.			SECCION:	Área de zinc
		CODIGO:	BALAN-1		
DATOS TECNICOS: Capacidad: Mínima Kg Máxima Kg 15 kg 22 Kg Largo del cable: 1.3 m Peso neto: 3.8 Kg				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO 	
FUNCIONAMIENTO: Su principal función es de apoyo para el operador al cargar los racks, disminuyendo el esfuerzo ejercido.					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 48 Ficha técnica de la balanceadora.

3.10.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Ajuste, limpieza general y lubricación general.

Se retiran los tornillos que sujetan la tapa principal, una vez retirada la tapa se aplica solvente para retirar la grasa, se limpia con una brocha y se deja secar el solvente, una vez esto terminado se aplica nueva grasa y se inserta de nuevo la tapa, el técnico en mantenimiento es el encargado de realizar esta tarea.

Reemplazo de cable.

Se retira la tapa, una vez descubierta se quita el seguro que sostiene el resorte con el cable, esto hecho se inserta uno nuevo y se vuelve a sellar. El técnico en mantenimiento es el que realiza esta actividad.

3.11 Ventiladores

Ventiladores ubicados en la pared frente a cada tanque, para el confort de cada operador.

FICHA TECNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Luis Adrián Ochoa Nieves	FECHA:	28 /02/18	UBICACIÓN:	Innotec, Arteaga, saltillo
NOMBRE:	Ventilador.		SECCION:		
			CODIGO:	VENT-1	
DATOS TECNICOS:				FOTO DE LA MAQUINA - EQUIPO	
Voltaje:	120 voltios				
No.de aspas:	3 aspas				
Velocidades:	3 velocidades				
Tamaño:	15 x 15 x 8"				
HP:	1 1/2				
Peso:	13 LBS				
FUNCIONAMIENTO:					
Funciona para ventilación de los operadores, otorgando el confort					
Mantenimiento programado: Mensual, Bimestral ,Semestral, Anual.					

Ilustración 50 Ficha técnica del ventilador.

3.11.1 Actividades sugeridas de mantenimiento.

Inspección visual

Esta actividad es realizada por el operador al entrar al turno que le corresponde, se visualizan los componentes del equipo, que se encuentren en su lugar correcto y en buen estado, antes de iniciar la producción; en caso de no encontrar el equipo en condiciones reportar al departamento de mantenimiento para corregir los errores.

Limpieza de aspas y protección

Se retiran los seguros de las jaulas protectoras, una vez retiradas se limpia con aire comprimido y en caso de tener incrustadas grasas, se aplica desengrasante y se limpia con una franela de microfibra, es realizado por el técnico de mantenimiento.

Reemplazo de juego de carbones

Esta actividad es ejecutada por el técnico de mantenimiento, Se extrae la carcasa protectora del motor y una vez teniendo descubierto, se quitan las bases que sostienen a los carbones, una vez retiradas se sustituyen los carbones y se vuelve a colocar todo en su lugar.

Lubricación general

Esta actividad es ejecutada por el técnico de mantenimiento y consta de desarmar la carcasa y demás componentes, para lubricar los baleros que sostienen el rotor y hacen posible su función.

Reemplazo de botón off / on

Es realizada por el técnico de mantenimiento, consta de desarmar la carcasa protectora del motor del ventilador, una vez retirada se extrae el botón y se reemplaza por uno nuevo, para un mejor funcionamiento (en caso de estar los cables dañados se sustituyen por unos nuevos).

3.12 bitácora del equipo.

Para tener un buen registro de lo que les sucede a los equipos, se diseñó una bitácora donde se registrarán todas las actividades reparaciones, anomalías, y cambios que influyan al buen funcionamiento de las maquinas; obteniendo así el buen control de los equipos.

LINEA DE ZINC		
BITACORA DE TANQUE DE DESENGRASANTE		
		
DATOS DEL EQUIPO		
Largo:	4.5m	
Ancho:	1.70m	
altura:	1m	
capacidad:	7650 L	

Ilustración 52 Portada de Bitácora.

REGISTRAR DATOS RELEVANTES DEL EQUIPO	
FECHA:	<input type="text"/>
DESCRIPCION:	<input type="text"/>
<input type="text"/>	
FECHA:	<input type="text"/>
DESCRIPCION:	<input type="text"/>
<input type="text"/>	
FECHA:	<input type="text"/>
DESCRIPCION:	<input type="text"/>
<input type="text"/>	
FECHA:	<input type="text"/>
DESCRIPCION:	<input type="text"/>
<input type="text"/>	




Ilustración 53 Hoja de registro de la bitácora.

3.13 orden de trabajo

Para un buen control del mantenimiento, se realizó un formato de orden de trabajo el cual influirá en el correcto registro y seguimiento de las diferentes actividades de mantenimiento.


ORDEN DE TRABAJO			
		FECHA:	
RESPONSABLE:			
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> Puede esperar	<input type="checkbox"/> Urgente	
MAQUINA A REPARAR:			
CODIGO:			
TIPO DE DESPERFECTO:	<input type="checkbox"/> MECANICO	<input type="checkbox"/> ELECTRICO	<input type="checkbox"/> OTRO
TRABAJO A EFECTUAR:			
REPUESTOS NECESARIOS:			
OBSERVACIONES:			
_____ FIRMA DE ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		_____ FIRMA DE JEFE DE TALLER	

Ilustración 54 Formato de orden de trabajo.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El presente documento de tesis tuvo como objetivo proponer y realizar un plan maestro de mantenimiento preventivo adecuado a la línea de Zinc, con la misión de prevenir las constantes fallas en los equipos, resaltando la importancia y beneficios que este conlleva. Así mismo aportar un método de solución a los equipos más críticos generando un mayor tiempo de vida a cada uno de ellos y un mayor rendimiento. Obteniendo la conformidad del patrón y de sus clientes al entregar sus productos de calidad y sin retardos.

4.1 Resultados

Se promovió en la empresa Innotec, la importancia del mantenimiento, así como los benéficos que genera el contar con un plan maestro de mantenimiento preventivo implementando diversas técnicas y herramientas para la buena gestión, con la intención de tener en óptimas condiciones los equipos, evitando paros no programados y tiempos muertos, generando la entrega de los productos en tiempo y forma; la empresa tomo de buen agrado la propuesta y con las ganas de ver resultados.

Para el logro de la elaboración del plan maestro de mantenimiento preventivo se utilizaron diferentes técnicas de investigación, de análisis, de gestión, así como del conocimiento obtenido a lo largo de TSU e Ingeniería en mantenimiento industrial; los resultados generados con este documento nos permiten señalar los puntos que se deben tomar para un buen mantenimiento preventivo ayudando a disminuir fallas y aumentar la confiabilidad de los equipos.

En virtud de lo antes mencionado, se detectaron las fallas más críticas de las maquinas, las cuales son las principales generadoras de tiempos muertos y costos elevados por mantenimiento correctivo; ya que al no tomar en cuenta esas pequeñas fallas o no brindar un servicio de mantenimiento, se generan factores críticos y desgastes excesivos, que a lo largo del tiempo pueden llegar hasta dejar inservible lo equipos.

4.2 Trabajos Futuros

Como continuación de este trabajo de tesis existen diversas líneas de investigación que quedaron abiertas y en las que es posible seguir trabajando tal es el caso de algunas cuestiones que han surgido a lo largo de la realización de este plan maestro de mantenimiento preventivo.


Otra oportunidad de trabajo es el generar dicho plan maestro de mantenimiento preventivo para otras áreas tales como Cromado y Maquinas CNC, las cuales también se ven afectadas al desgaste continuo y la aplicación de solo mantenimiento correctivo.

4.3 Recomendaciones

La mejor propuesta que puedo dar, en lo personal es la innovación de la empresa con nuevos métodos, actividades, equipos, etc.; que ayuden a mejorar la producción cumpliendo con la demanda que suelen tener de sus productos por parte de sus principales clientes, dejando atrás el conformismo al que se ha llegado.

ANEXOS

Entrevistas al personal para saber qué área era la más crítica de la empresa.

	
ENTREVISTA REFERENTE A LOS PAROS NO PROGRAMADOS EN LA LINEA DE ZINC	
Fecha:	12-02-18
Nombre:	Maria Martinez Rosas
Puesto:	Ing. Química

¿Cuál es el area con mayor carga de trabajo?
El área de galvanizado (Zinc)

¿Por qué?
Por el total de piezas que genera diariamente

¿Normalmente que area es la que tiene mas paros de produccion en el turno?
El área de zinc

¿Cuál cree que sea la razon de estos paros?
La constante contaminación de las sustancias en el proceso

¿Cómo mejoraría esta area?
Ejercer un programa de limpieza a los tanques del proceso

Ilustración 55 Entrevista a Ingeniero Químico.

ENTREVISTA REFERENTE A LOS PAROS NO PROGRAMADOS EN LA LINEA DE ZINC

Fecha: 12/02/19

Nombre: Alfredo Contreras Ruiz

Puesto: Técnico en Mantenimiento

¿Cuál es el área con mayor carga de trabajo?

El área de zinc

¿Por qué?

Porque produce el mayor número de piezas solicitadas por los clientes.

¿Normalmente que área es la que tiene más paros de producción en el turno?

El área de zinc

¿Cuál cree que sea la razón de estos paros?

Faltas en las máquinas ya que solo se practican el mantenimiento correctivo

¿Cómo mejoraría esta área?

Con el constante mantenimiento de las máquinas

Ilustración 56 Entrevista a técnico en mantenimiento.

ENTREVISTA REFERENTE A LOS PAROS NO PROGRAMADOS EN LA LINEA DE ZINC

Fecha: 12/02/18

Nombre: Jorge Díaz Pérez

Puesto: líder de celda

¿Cuál es el área con mayor carga de trabajo?

Línea de producción de zinc

¿Por qué?

Genera el 70% de la producción total de la empresa.

¿Normalmente que área es la que tiene mas paros de producción en el turno?

El área de zinc

¿Cuál cree que sea la razón de estos paros?

Fallas en los equipos deteriorados.

¿Cómo mejoraría esta área?

Implementando técnicas para mejorarlos

Ilustración 57 Entrevista a Líder de celda.

ENTREVISTA REFERENTE A LOS PAROS NO PROGRAMADOS EN LA LINEA DE ZINC

Fecha: 13/02/18

Nombre:	Juan Manuel Garcia Martinez
Puesto:	Operador

¿Cuál es el area con mayor carga de trabajo?

El área de zinc.

¿Por qué?

Es la que tiene mayor demanda.

¿Normalmente que area es la que tiene mas paros de produccion en el turno?

El inicio del area de zinc.

¿Cuál cree que sea la razon de estos paros?

Personal no capacitado.

¿Cómo mejoraría esta area?

Capacitar a los nuevos empleados.

Ilustración 58 Entrevista a operador.

Diagrama utilizado para definir los factores principales que pueden influir con los paros continuos de la línea de zinc.

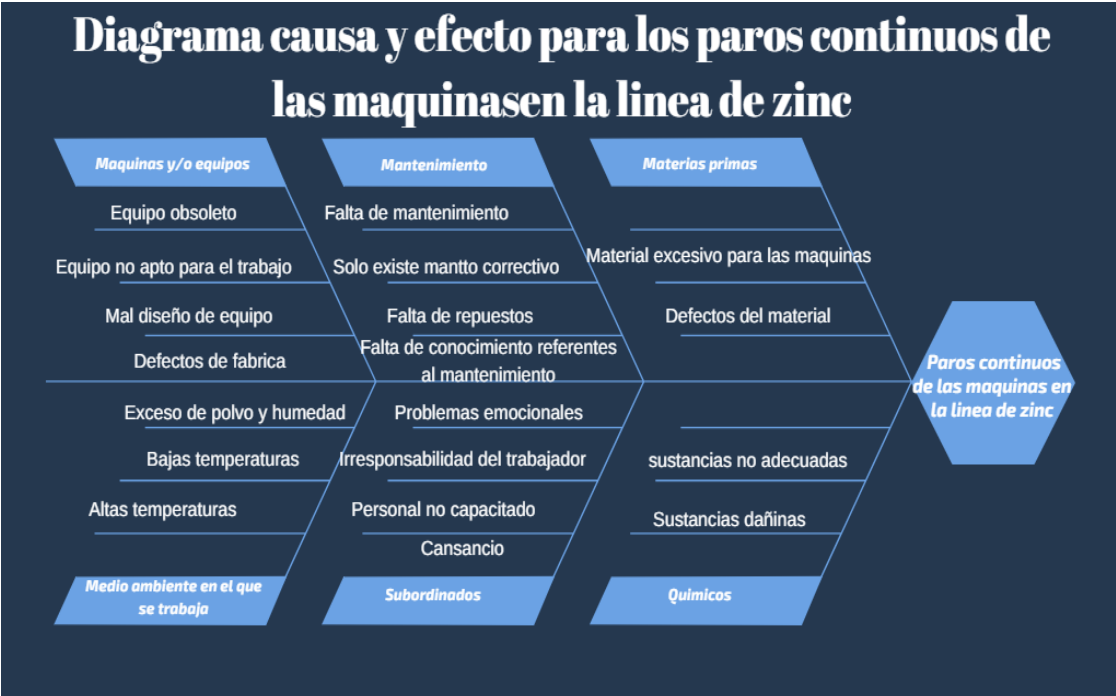


Ilustración 59 Diagrama causa y efecto.

Diagrama de Pareto que se utilizó para la elección del proyecto.

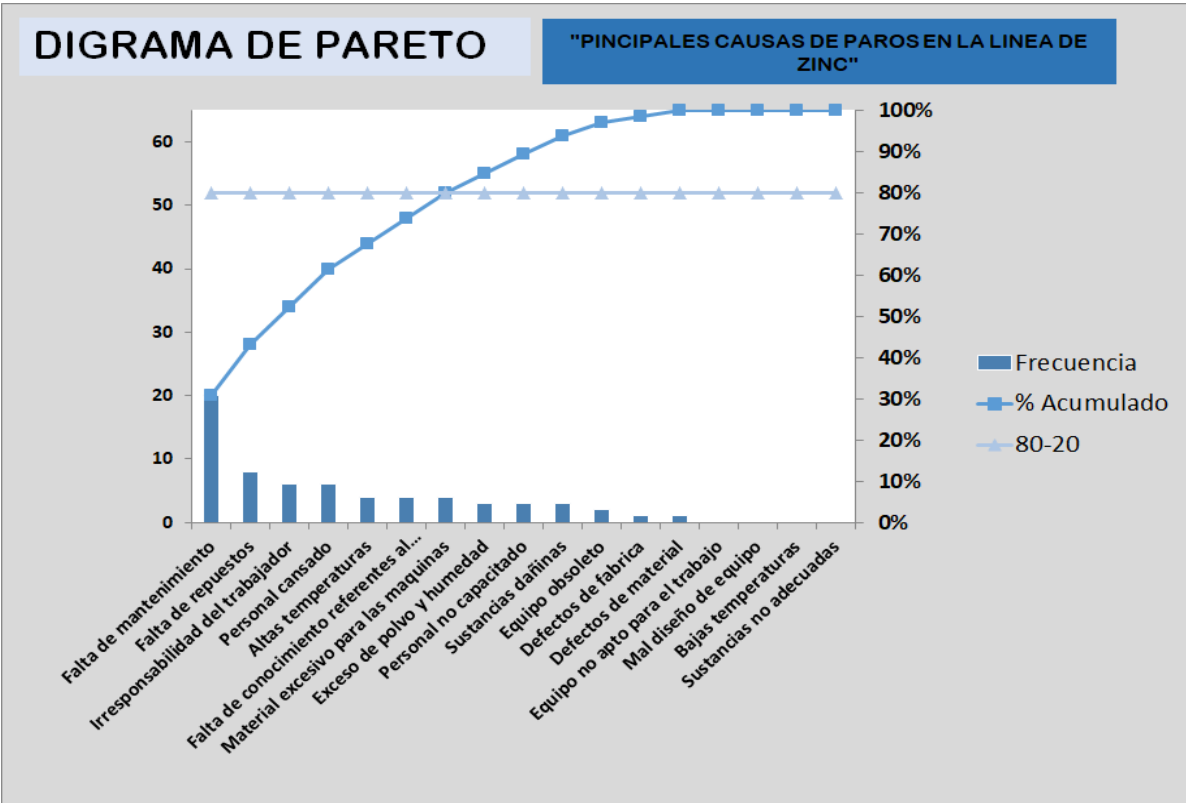


Ilustración 60 Diagrama de Pareto.

Plano de la línea de zinc.

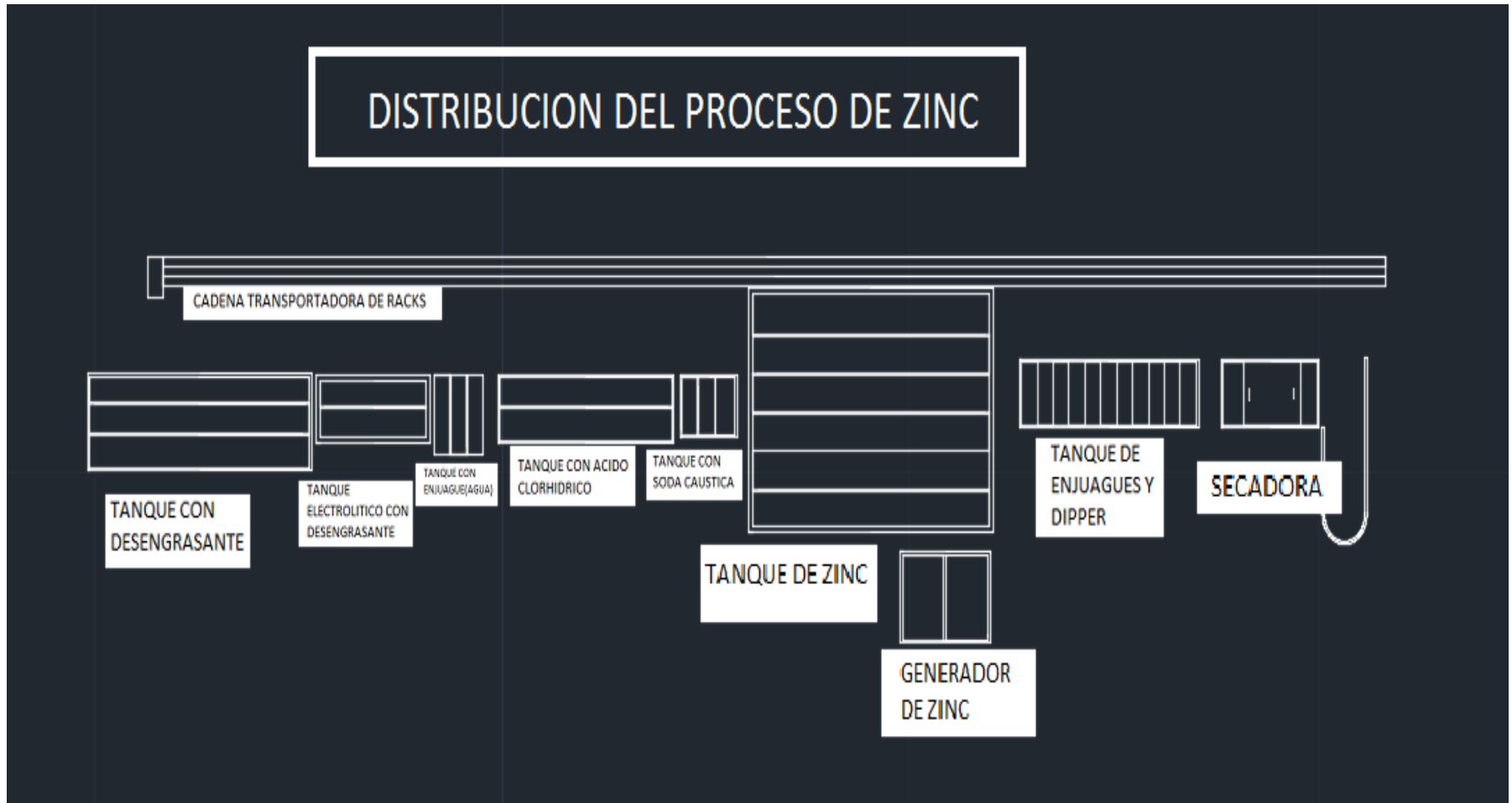


Ilustración 61 Croquis de la línea de zinc.

Formato de orden de trabajo.


ORDEN DE TRABAJO			
		FECHA:	
RESPONZABLE:			
PRIORIDAD:	<input type="checkbox"/> Puede esperar	<input type="checkbox"/> Urgente	
MAQUINA A REPARAR:			
CODIGO:			
TIPO DE DESPERFECTO:	<input type="checkbox"/> MECANICO	<input type="checkbox"/> ELECTRICO	<input type="checkbox"/> OTRO
TRABAJO A EFECTUAR:			
REPUESTOS NECESARIOS:			
OBSERVACIONES:			
_____		_____	
FIRMA DE ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		FIRMA DE JEFE DE TALLER	

Ilustración 62 Orden de trabajo.

Se elaboró un formato de bitácora para los equipos y así poder llevar un registro de las actividades de mantenimiento que se realizaran a cada equipo.

LINEA DE ZINC



BITACORA DE TANQUE DE DESENGRASANTE



DATOS DEL EQUIPO

Largo:	4.5m
Ancho:	1.70m
altura:	1m
capacidad:	7650 L

Ilustración 63 Bitácora.

REGISTRAR DATOS RELEVANTES DEL EQUIPO	
FECHA:	
DESCRIPCION:	
FECHA:	
DESCRIPCION:	
FECHA:	
DESCRIPCION:	
FECHA:	
DESCRIPCION:	



Ilustración 64 Bitácora hoja de registro.

BIBLIOGRAFÍA

Grant Ireson, w. E. (1982). *Biblioteca de Ingenieria Indutrial*. Mexico: Compañia Editorial Continental.

J., G. F. ((1958)). *Teoria y Practica De mantenimiento Avanzado 2da edicion*. España: Fundacion Cofenmental.

Pablo, V., Raul, S., Fredy, K., Luis, B., & Adolfo, C. (Abril 2013). Propuesta de un modelo de mantenimiento y sus principales herramientas de apollo. *Revista Chilena de Ingenieria*, pp.125-138.

Parra Marquez, C. &. (2012). *Ingenieria de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en Gestion de Activos*. España, Sevilla: IGEMAN.

Seiichi, N. (1992). *Introduccion al TPM.Mantenimiento Productivo Total*. Tecnologias de Generacion y Produccion.